



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:

“Requerimientos Urbano-Arquitectónicos para un Centro de Recuperación y Tratamiento de Residuos Sólidos Domiciliarios para el distrito de Trujillo”

TÍTULO DEL PROYECTO URBANO-ARQUITECTÓNICO

“Centro de Recuperación y Tratamiento de Residuos Sólidos Domiciliarios para el distrito de Trujillo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE ARQUITECTO

AUTOR:

Bach. Arq. Silva Fajardo Diego Armando

ASESOR

Dra. Arq. Adeli Zavaleta Pita

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ARQUITECTURA

TRUJILLO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis padres que me brindaron la posibilidad de estudiar y obtener una carrera profesional, gracias a su apoyo incondicional durante toda la etapa universitaria, brindándome los mejores consejos para cumplir con los objetivos y retos en la vida.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por su apoyo incondicional, a los docentes metodológicos Dr. Arq. Benjamín Américo Núñez Simbort Dr. Arq. Adelí Zavaleta pita, Mg. Arq. Lucia Huacacolque Sánchez, Dr. Arq. María Teresa Tejada Mejía, cuya experiencia y conocimientos fue de gran ayuda para el desarrollo de este proyecto de investigación,

A la bióloga Silvia Paola Ramírez Aguilar, cuyos conocimientos y apoyo brindaron información veraz para el buen desarrollo de la investigación.

DICTAMEN DE SUTENTACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

_DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PROFESIONAL

El jurado evaluador del trabajo de titulación profesional

- Requerimientos Urbanos Arquitectónicos Para un centro de Acumulación y tratamiento de Residuos Sólidos Domésticos Para el distrito de Trujillo

que ha sustentado (e) l (a) bachiller

Silva Paludo
Apellidos

Diego Asmundo
Nombre(s)

acuerda Aprobar con el calificativo de bueno (16)

y recomienda _____

Trujillo, 27 de Marzo de 2019

Miembro(a) del Jurado:

Adeli Zavaleta Pita
Nombre y Apellido

Zavaleta
Firma

Miembro(a) del Jurado:

Luis Huacacdue Sanchez
Nombre y Apellido

Huacacdue
Firma

Miembro(a) del Jurado:

Italo Núñez Martínez
Nombre y Apellido

Núñez
Firma

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-09-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
 (a)..... Diego Armando Silva Palardo.....
 cuyo título es: Regulación de la Planta Agua Técnica Para Van Cemento
de la Planta y Tratamiento de Residuos Sólidos Domésticos
Para el distrito de Trujillo.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
 el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16.....(número)
Dieciséis.....(letras).

Trujillo (o Filial)..... 02..... de 03 del 2019 ;



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SOC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Diego Armando Silva Fajardo con DNI N° 48324525, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 24 de Enero del 2019



Diego Armando Silva Fajardo

DNI N° 48324525

PRESENTACIÓN

La presente tesis cuyo título es requerimientos urbano-arquitectónicos para la propuesta de un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos en la ciudad Trujillo, describe la realidad problemática que genera la falta de infraestructuras que se dediquen al reciclaje de residuos sólidos, las teorías relacionadas al tema utilizadas en, la formulación del problema y los objetivos del estudio, además contiene con el diseño de investigación las variables de operacionalización, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados , seguido de los resultados del estudio, discusión, conclusiones, recomendaciones.

Esta investigación está orientada a una propuesta arquitectónica de un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Trujillo.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Dictamen de sustentación.....	IV
Acta de Aprobación de la tesis.....	V
Declaración de autenticidad.....	VI
Presentación.....	VII
Índice.....	VIII
Índice de figuras.....	X
Índice de tablas.....	XIII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad Problemática.....	17
1.2. Antecedentes.....	22
1.3. Marco Referencial.....	27
1.3.1. Marco Teórico.....	27
i.3.2. Marco Análogo.....	35
i.3.3. Marco Conceptual.....	60
i.4. Formulación del Problema.....	63
i.5. Justificación del Estudio.....	63
i.6. Hipotesis:.....	63
i.7. Objetivos.....	64
II. MÉTODO	67
2.1 Diseño de Investigación.....	67
2.2 Variables de Operacionalización.....	67
2.3 Población y Muestra:.....	69
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.....	70
2.5 Métodos de análisis de Datos.....	70
2.6 Aspectos éticos.....	70
III. RESULTADOS:	72
IV. DISCUSIÓN	80
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
5.1 Conclusiones.....	89
5.2 Recomendaciones.....	92
5.3 Matriz.....	96
VI. CONDICIONES DE COHERENCIA ENTRE LA INVESTIGACIÓN Y EL PROYECTO DE FIN DE CARRERA	101

6.1	Definición de usuarios:	101
6.2	Coherencia entre necesidades sociales y la programación urbana arquitectónica.	101
6.4	Área física de intervención:	103
6.5	Condición de coherencia: recomendaciones y criterios de diseño e idea rectora	105
6.6	Idea rectora:	105
6.7	Zonificación:	106
6.7.1	Criterios de zonificación.....	106
6.7.2	propuesta de zonificación.....	107
6.8	Normatividad pendiente:.....	108
6.8.1	Reglamento y normatividad:	108
6.8.2	Parámetros urbanísticos-edificatorios	108
VII.	OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.....	110
7.1	Objetivo general:	110
7.2	Objetivos específicos:	110
VIII.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA (URBANA-ARQUITECTÓNICA).....	111
8.1	Proyecto Urbano Arquitectónico.....	111
8.1.1	Ubicación y catastro.....	111
8.1.2	Topografía del terreno.....	112
8.1.3	Planos de Distribución – Cortes – Elevaciones.....	113
8.1.4	Planos de Diseño Estructural Básico.....	117
8.1.5	Planos de Diseño de Instalaciones Sanitarias Básicas (agua y desagüe)	119
8.1.6	Planos de Diseño de Instalaciones Eléctricas Básicas	123
8.1.7	Planos de Detalles arquitectónicos y/o constructivos específicos	124
8.1.8	Planos de Señalética y Evacuación (INDECI).....	125
IX.	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	126
9.1	Memoria descriptiva	126
9.2	Especificaciones técnicas:	129
9.3	Presupuesto de obra:	134
9.4	Maqueta y 3Ds del proyecto:.....	134
9.5	Animación virtual del proyecto (opcional).	134; Error! Marcador no definido.
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
XI.	APENDICES Y ANEXOS.....	144
	ANEXO 01: matriz de consistencia	144
	ANEXO 2: Formatos e instrumentos de investigación. ENTREVISTA 1	147
	ANEXO 7: Registro fotográfico	149
	ANEXO 15: ficha de análisis de casos	153
	ANEXO 20: Acta de aprobación de originalidad de la tesis.....	156

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1- Ingreso al Relleno sanitario El Milagro.....	18
Figura 2- Relleno sanitario El Milagro.....	19
Figura 3- Relleno sanitario El Milagro.....	20
Figura 4- Relleno sanitario El Milagro.....	21
Figura 5- Relleno sanitario El Milagro.....	21
Figura 6- Trabajador de la Municipalidad de Surco	28
Figura 7- Trabajador Seleccionando los Residuos sólidos por tipología	29
Figura 8- Empaques de residuos sólidos por tipología para su comercialización tipología... ..	29
Figura 9- Abono producido con residuos orgánicos.. ..	31
Figura 10- Cuadro de Zonificación Industrial.. ..	31
Figura 11- Cuadro Normativo.. ..	32
Figura 12- Jerarquía del manejo de residuos sólidos	33
Figura 13- Actividad no empleada en nuestro país a nivel municipal	34
Figura 14- Plano de distribución general, Planta de tratamiento de “RSU”	35
Figura 15- Plano de Cortes y Elevaciones, Planta de tratamiento de “RSU”	36
Figura 16- Zonificación a nivel general, Planta de tratamiento de “RSU”	37
Figura 17- Distribución de 1 piso, Planta de tratamiento de “RSU”.....	38
Figura 18- Distribución de 2 piso, Planta de tratamiento de “RSU”.....	38
Figura 19- Administración y Servicios Generales, Planta de tratamiento de “RSU” ...	39
Figura 20- Segundo Nivel, Planta de tratamiento de “RSU”	40
Figura 21- Estructura de la planta de tratamiento de “RSU”	40
Figura 22- Estructura de la planta de tratamiento de “RSU”	41
Figura 23- . Proceso de separación y acopio de residuos sólidos	41
Figura 24- . Proceso de separación y acopio de residuos sólidos	42
Figura 25- . Tolva de Acumulación, Planta de tratamiento de “RSU”	42
Figura 26- . Tolva de alimentadora, Planta de tratamiento de “RSU”	43
Figura 27- . Cinta Transportadora de Separación Manual.....	44
Figura 28- . Cinta Transportadora de Separación Manual.....	44

Figura 29- . Cinta Transportadora de hacia prensa	45
Figura 30- . Ducto, Planta de tratamiento de “RSU”	45
Figura 31- . Compactación y apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU”.....	46
Figura 32- . Compactación y apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU”.....	46
Figura 33- . Acopio y venta, Planta de tratamiento de “RSU”	47
Figura 34- . Acopio y venta, Planta de tratamiento de “RSU”	47
Figura 35- . Trituración de residuos orgánicos, Planta de tratamiento de “RSU”	48
Figura 36- . Trituración de residuos orgánicos, Planta de tratamiento de “RSU”	48
Figura 37- . Apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU”	49
Figura 38- . Apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU”	49
Figura 39- . Apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU”.....	50
Figura 40- . Afinamiento, Planta de tratamiento de “RSU”	51
Figura 41- . Empaquetado y Comercialización, Planta de tratamiento de “RSU”	51
Figura 42- . Empaquetado y Comercialización, Planta de tratamiento de “RSU”.....	51
Figura 43- . Vista nocturna de Fachada principal de la P. R.S punto verde”.....	53
Figura 44- . Mapa de localización de la P. R.S punto verde”.....	54
Figura 45- . Mapa de ubicación de la P. R.S punto verde”.....	54
Figura 46- . Mapa de ubicación de la P. R.S punto verde”.....	55
Figura 47- . Vista en planta, de la P. R.S punto verde”.....	55
Figura 48- . Accesibilidad y circulación, de la P. R.S punto verde”.....	56
Figura 49- . Zonificación de la de la P. R.S punto verde”.....	57
Figura 50- . Cuadro de áreas y zonificación de la P. R.S punto verde”... ..	57
Figura 51- . Vista lateral de la Fachada principal de la P. R.S punto verde”... ..	58
Figura 52- . Vista lateral de la Fachada principal de la P. R.S punto verde”... ..	58
Figura 53- . Vista lateral de la Fachada principal de la P. R.S punto verde”... ..	59
Figura 54- . Vista isométrica de la Fachada principal de la P. R.S punto verde”... ..	59
Figura 55- . Cortes transversal de la Fachada principal de la P. R.S punto verde”.....	60
Figura 56- . Tipo y cantidad de R.S.Dque se desechan en la ciudad de Trujillo.....	72
Figura 57- . Esquema del proceso ideal para el manejo integral de . R.S .U.....	73
Figura 58- . Esquema del proceso ideal para el manejo integral de . R.S .U.....	73
Figura 59- . Esquema del proceso ideal para el manejo integral de . R.S .U.....	74
Figura 60- . Dimensiones de camión recolector	74
Figura 61- . Radio de giro de un vehículo trasportador de residuos sólidos.....	75
Figura 62- . Tolva alimentadora.....	76

Figura 63- . Cinta transportadora	76
Figura 64- . Máquina trituradora	77
Figura 65- . Maquina compactadora	77
Figura 66- . Pilas de compost	78
Figura 67- . Hileras de compost	78
Figura 68- . Diagrama con zonificación y ambientes	83
Figura 69- . Espacios para maquinarias	85
Figura 70- . Programación Arquitectónica	104
Figura 71- . Ubicación del Terreno Seleccionado para la propuesta.....	104
Figura 72- . Vías de Acceso del Terreno Seleccionado para la propuesta.....	105
Figura 73- . Contexto del Terreno Seleccionado para la propuesta	105
Figura 74- . Conceptualización de la propuesta	106
Figura 75- . Idea Rectora	107
Figura 76- . Propuesta de Zonificación	108
Figura 77- . Cuadro Normativo	109
Figura 78- . Plano de Ubicación y catastro	112
Figura 79- . Plano topográfico	113
Figura 80- . Plano de planta general	114
Figura 81- . Plano A2 Desarrollo de bloques	115
Figura 82- . Plano A3 Desarrollo de bloques	116
Figura 83- . Plano de cortes y elevaciones	117
Figura 84- . Plano de estructuras 1	118
Figura 85- . Plano de estructuras 2	119
Figura 86- . Plano de instalación de agua 1	120
Figura 87- . Plano de instalación de agua 2	121
Figura 88- . Plano de red de desague 1,.....	122
Figura 89- . Plano de red de desague 2,.....	123
Figura 90- . Plano de instalaciones eléctricas 1,.....	124
Figura 91- . Plano de detalles arquitectónicos y constructivos,.....	125
Figura 92- . Plano de señalización y evacuación,.....	126
Figura 93- . Cuadro de coordenadas,.....	127
Figura 94- . Vista en 3d perspectiva de la planta de RSD	135
Figura 95- . Vista en 3d interna del parque - planta de RSD	136
Figura 96- . Vista en 3d interna del parque - planta de RSD	136
Figura 97- . Vista en 3d interna del parque - planta de RSD	137

Figura 98- . Vista en 3d de la fachada de la planta de RSD	137
Figura 99- . Vista en 3d de perspectiva exterior de la planta de RSD	138
Figura 100- . Vista en planta de la zona de segregación de RSU	138
Figura 101- . Vista en corte de la zona de segregación de RSU	138
Figura 102- . Vista en elevación de la zona de segregación de RSU	139
Figura 103- . Vista en planta del área de camerinos de la planta de RSU	139
Figura 104- . Vista 1 en corte del área de camerinos de la planta de RSU	139
Figura 105- . Vista 2 en corte del área de camerinos de la planta de RSU	140
Figura 106- . Vista interior del comedor de la planta de RSU	140
Figura 107- . Entrevista, bióloga Silvia Paola Ramírez Aguilar	150
Figura 108- . Entrevista, bióloga Silvia Paola Ramírez Aguilar	151
Figura 109- Relleno Sanitario El Milagro	151
Figura 110- Relleno Sanitario El Milagro	152
Figura 111- Alrededores del relleno sanitario El Milagro	152
Figura 112- Alrededores del relleno sanitario El Milagro	153
Figura 113- Alrededores del relleno sanitario El Milagro	153
Figura 114- Matriz del proyecto	154
Figura 115- Ficha de Análisis Caso02.....	155

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1- tipo y cantidad de R.S.D. que se desechan en la ciudad de Trujillo.....	72
Tabla 2- Espacios para maquinarias.....	85
Tabla 3- Programación arquitectónica.....	103
Tabla 4- Coordenadas del terreno.....	126

RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de determinar los requerimientos urbano-arquitectónicos para la propuesta de un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos domiciliarios para el distrito de Trujillo. Cuya planta tiene la función de reciclar parte de las toneladas de residuos sólidos domiciliarios que desecha la población del distrito de Trujillo, además remarcar la importancia de cuidar el ambiente, recuperando y reaprovechando residuos que aún tienen utilidad y reducir el consumo de recursos naturales. El problema que genera la falta de control que se realizan a los residuos sólidos, tiene solución como lo han demostrado diferentes países como Suiza. Un ejemplo en Perú es la Municipalidad de Santiago de Surco con su programa, “*EN SURCO LA BASURA SIRVE*” donde los habitantes del distrito forman parte del proceso y así generar empleos, conciencia ambiental y el ahorro de recursos. Este estudio se realizó a corto plazo, siendo un diseño de investigación descriptivo no experimental, donde la población y muestra fue 2 plantas de reciclaje, los instrumentos utilizados fueron, entrevistas, fichas de análisis, cuadros comparativos, diagramas y tablas. Se concluye en la investigación que la cantidad y tipos de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo más desechados son 176 toneladas diarias, donde 98 son residuos orgánicos, y 41 son inorgánicos (papel, cartones, vidrios, plásticos, etc.), asimismo los procesos que deben realizarse a los residuos sólidos domiciliarios son: La recolección y transporte, reaprovechamiento, tratamientos, Comercialización, Transferencia y Disposición final. Respecto a la ubicación, área, zonificación y contexto urbano para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo debe ubicarse en un terreno con zonificación I3, donde las medidas mínimas del terreno deben ser 1000 y 2500 m², con respecto a los requerimientos arquitectónicos el proyecto indica las zonas que requiere un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos, además de las necesidades funcionales, espaciales, formales y tecnológicas.

Palabras clave: Recuperación - Tratamiento de residuos sólidos- Naves industriales

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the purpose of determining the urban- architectural requirements for the proposal of a center of recovery and treatment of solid waste for the district of Trujillo. Whose plant has the function of recycling part of the tons of residential solid waste discarded by the population of the district of Trujillo, in addition to stressing the importance of taking care of the environment, recovering and reusing waste that still has utility and reducing the consumption of natural resources. The problem generated by the lack of control that is made to solid waste, has a solution as demonstrated by different countries such as Switzerland. An example in Peru is the Municipality of Santiago de Surco with its program, "IN SURCO LA BASURA SIRVE" where the inhabitants of the district are part of the process and thus generate jobs, environmental awareness and saving resources. This study was carried out in the short term, being a non-experimental descriptive research design, where the population and sample was 2 recycling plants, the instruments used were, interviews, analysis sheets, comparative tables, diagrams and tables. The research concludes that the quantity and types of solid waste in the city of Trujillo that are most discarded are 176 tons per day, where 98 are organic waste, and 41 are inorganic (paper, cardboard, glass, plastics, etc.). The processes that must be carried out on household solid waste are: The collection and transport, reuse, treatments, Marketing, Transfer and final disposal. Regarding the location, area, zoning and urban context for a solid waste recovery and treatment center in the city of Trujillo, it should be located on a land with zoning I3, where the minimum measurements of the land should be 1000 and 2500 m², with respect to the architectural requirements, the project indicates the areas that require a solid waste recovery and treatment center, in addition to the functional, spatial, formal and technological needs.

Keywords: recovery - solid waste treatment- industrial ships

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

I.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

El rápido desarrollo de las ciudades ocasiona un crecimiento poblacional cada vez mayor, eso implica el aumento de residuos sólidos que genera cada habitante. La falta de cultura y conciencia ambiental de los ciudadanos provoca graves consecuencias en nuestra sociedad y ambiente; según la OECD (organización para la cooperación y el desarrollo económico), (2010), “se estima que la producción de residuos sólidos nivel mundial es de 3,5 millones de toneladas diarias y esta aumentara a 6 millones aproximadamente para el año 2025; diferentes estadísticas implican que a nivel mundial se sumaran 1400 millones de personas para el 2025, que generaran 1,42 Kg de basura urbana al día, más del doble de los que se produce actualmente.”.

Según estudios de la OPS (Organización Panamericana de Salud). “En el Perú se genera 12 mil toneladas de residuos sólidos diariamente, de ellos solo 8400 toneladas son recolectadas por los sistemas municipales de limpieza, que garantizan una disposición final adecuada en rellenos sanitarios de apenas 2 mil toneladas. El resto, unas 3600 toneladas, termina en botaderos informales, ríos, lagunas; se quedan en la vía pública o es conducida a criaderos ilegales de cerdos”.

En nuestro país uno de los problemas que genera la mala administración, y la ausencia de estrategias integrales del manejo de Residuos Sólidos, en cada una de las fases de generación, minimización, segregación en la fuente, reaprovechamiento, recolección selectiva, tratamiento, transporte, transferencia y adecuada disposición final; causa la acumulación de basura y el aumento de vertederos y rellenos sanitarios, donde no se hace una adecuada labor de reciclaje, y no se le da la oportunidad que plantas industriales puedan comprar estos residuos y usarlos como materia prima. La falta de centros de recuperación y tratamiento de residuos sólidos conllevan a que Estas actividades de reciclaje suelen ser realizadas de manera informal, en varias ocasiones por niños y ancianos, sin la protección necesaria. En los rellenos sanitarios se pueden observar montañas de basura que contaminan las zonas a su alrededor y son un foco de enfermedades. El problema inicia desde que las autoridades no plantean, ni

Impulsan programas para la gestión y tratamiento de residuos sólidos que puedan funcionar de manera adecuada. Si bien hay diferentes municipios que han impulsado programas para el mejoramiento, recuperación y tratamiento que se le hacen a los residuos sólidos urbanos como es el caso del distrito de Surco y San Borja en Lima, la gran mayoría de distritos y ciudades del país aún no plantean estrategias contra esta problemática.

En la provincia de Trujillo-La Libertad este problema es una realidad. La falta de centros de recuperación y tratamiento para residuos sólidos, que cumplan con los requerimientos urbano-arquitectónicos (físico-territoriales, funcionales, tecnológicos, espaciales, formales, etc.). Conllevan a que no se haga un adecuado proceso y manejo a los desechos que son generados en este distrito, donde La mayor parte de los residuos sólidos que se origina en la ciudad acaban en el botadero de basura del Milagro desde hace 25 años, ubicado a 12 kilómetros de la ciudad de Trujillo,



Figura 1. Ingreso al Relleno sanitario El Milagro. Fuente: Elaboración propia, Trujillo, 2017

A ese lugar se lleva sin mayor tratamiento ni control, desperdicios sólidos provenientes de nueve distritos de la provincia.

La OEFA (organismo de evaluación y fiscalización ambiental) entre 2013 y 2014, comprobó el arrojado masivo de residuos sólidos y la quema constante de estos en dicho lugar. Además, comprobó la presencia de residuos hospitalarios, restos de residuos de actividades de la construcción, que ponen en grave riesgo la salud de los recicladores informales, entre ellos niños y adultos mayores, que no cuentan con el equipo de protección adecuado para realizar esta actividad.



Figura 2. Relleno Sanitario El Milagro. En la imagen se puede observar la contaminación generada por la incineración de basura. Fuente: Elaboración propia, Trujillo, 2017

Desde el año 2007 el manejo integral de residuos sólidos ha sido manejado por el SEGAT (Servicios de Gestión Ambiental de Trujillo), entre las funciones de esta institución están el cuidado de áreas verdes mediante el servicio de limpieza pública, el recojo de basura de cada sector, con un programa de segregación y residuos inorgánicos (bolsas amarillas) pero pocos sectores cuentan con este servicio y la mayor parte de desperdicios son llevados al botadero del Milagro.

En el año 2012, el SEGAT realizó un estudio donde cada habitante en el distrito de Trujillo genera aproximadamente 0,52 kg de residuos al día, sumando un promedi

De 350 toneladas de basura diarias, siendo 20 toneladas tóxicas, y 100 son desmonte. Desde ese año se estimó que el tiempo de vigencia de aquel botadero sería de 10 años, pero debido a ciertos cambios y circunstancias ese tiempo se reduciría.

En los últimos años la población de Trujillo ha crecido y con ello el incremento de basura generada. Si bien calidad de vida y la economía ha aumentado debido al desarrollo comercial e industrial de la provincia, este aumenta en el consumo de productos artificiales, que a su vez incrementa los desechos y residuos generados por estas actividades. Según la OEFA (2014), Se estima que unas 720 toneladas diarias de basura llegan al relleno sanitario en El Milagro, provenientes de 9 distritos; desplegadas en aproximadamente 58 hectáreas; siendo el distrito de Trujillo quien más residuos sólidos genera (350 toneladas), le siguen los distritos de El Porvenir y La Esperanza;



Figura 3. Relleno Sanitario El Milagro. Fuente: Elaboración propia, Trujillo, 2017

La ciudad no cuenta con una adecuada infraestructura que cumpla los requerimientos urbano-arquitectónicos para el buen manejo integral de residuos; que sea capaz de adecuarse a los cambios socioeconómicos de la provincia.



Figura 4. Relleno Sanitario El Milagro, es difícil apreciar el horizonte debido al humo producto de la quema de residuos. Fuente: Elaboracion propia, Trujillo, 2017

Actualmente el proceso de disposición final es la incineración al aire libre; por eso motivo en la zona es difícil de respirar con normalidad debido al humo producido por muchos de los residuos incinerados, y muchos de estos son tóxicos y lo son aún más si son quemados; contaminando no solo el aire, la capa de ozono, sino también a los sectores y pueblos vecinos ocasionando insalubridad y degradación de los suelos, resultando en una contaminación de la napa freática y el medio ambiente.



Figura 5. Relleno Sanitario El Milagro. Montañas de basura que llegan hasta 6 metros de altura. Fuente: Elaboracion propia, Trujillo, 2017

Por esta razón la problemática de residuos sólidos nos formula el desafío urbano- arquitectónico que implica identificar qué cantidad de residuos sólidos se genera en el distrito de Trujillo, indicar y especificar los procesos ideales que deben realizarse a los residuos domiciliarios, además las características funcionales, tecnológicas, espaciales y formales que debe tener un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos para el distrito de Trujillo, ya que este, es el que más desechos genera. Mediante este proyecto, plantear como minimizar las toneladas de basura que son arrojados, y luego incinerados en el vertedero de basura en el Milagro.

I.2. ANTECEDENTES

MENESES, (2012), en su tesis para obtener el título de arquitecto, “*centro de valorización de residuos domiciliarios para su reciclaje para la ciudad de Santiago de Chile*”. Explica las consecuencias sociales, ambientales, económicas y problemas urbano-arquitectónicos que genera la falta de infraestructuras físicas, políticas y educacionales que fomenten el reciclaje, comenta que el 35% del reciclaje formal, en su localidad no consideran centros de valorizaciones de residuos, si no que esas actividades se realizan en lugares abiertos y galpones con Cintas transportadoras o mesas donde los trabajadores separan los residuos, sin contar con las condiciones de protección necesarias para evitar accidentes; además que el 65% del reciclaje restante, es realizado de manera informal, sin contar con infraestructura alguna, ni equipamiento que permita a los recicladores realizar el proceso de valoración de los residuos sólidos, siendo ese realizado en la calle. Por eso realiza la propuesta arquitectónica, “que involucra no solo el espacio físico donde se realizaran las actividades de reciclaje, sino también el modelo de gestión de los residuos, para el mejoramiento de las condiciones laborales de los recicladores y el fortalecimiento de estrategias de educación como su principal herramienta de concientización”.

La autora explica según los resultados que tuvo en su investigación las características urbanas que debe tener el terreno donde estará ubicado la edificación, menciona que el terreno se ubicara en una zona industrial, los criterios que utilizó fueron, la normatividad del plan regulador Metropolitano de Santiago.

debe estar demasiado alejado de los sectores donde se originan los residuos, para la una mayor rapidez en cuestión de recolección, el entorno urbano debe tener las mismas características en cuestión de uso de suelo y zonificación, zona industrial (de preferencia industrial molesta) que permitan la presencia de ruidos, olores molestos, teniendo en cuenta todos esos requerimientos, el terreno se para su propuesta se ubica en la zona industrial Z1 en Maipú-Santiago, cuyos usos correspondientes a ese sector son: industrial, almacenamiento, actividades de servicio de impacto similar al industrial, calificados como molestos, y o inofensivos, talleres calificados como molestos, e inofensivos, antenas, torres de telecomunicaciones, áreas verdes. El área del terreno elegido es de 2.5 hectáreas.

En cuanto a las necesidades arquitectónicas-circulaciones, la edificación deber contemplar las dimensiones adecuadas en vías para vehículos de transporte pesado, medio y pequeños, circulaciones para peatones, (personal de la planta y visitas), cada correctamente señalizada. Para las relaciones funcionales, se realizó de acuerdo a los procesos llevados en la planta, para los trabajadores el ingreso y salida debe tener relación con la zona donde se procesan y separan los residuos sólidos, para los trabajadores administrativos, del ingreso conectado directamente a la administración, y para las visitas el ingreso principal en relación hacia los lugares de educación y servicios transversales, asimismo en el estudio indica que para un adecuado proceso, la edificación debe contar con zona como: área de accesos y salida, área de administración, área de proceso, área de servicios transversales, área de educación considerando que cada una de estas área se relacionan funcionalmente de acuerdo a los requerimientos del proceso y de los trabajadores, conectándose a través de circulaciones.

Menciona que se debe diseñar los ambientes teniendo en cuenta los requerimientos espaciales de las maquinarias que participaran en el proceso: como cintas de separación manual, cuyas medidas son de largo varían de 11 ml hasta los 30 ml como máximo y de ancho son de 1.20 ml, maquinas compactadoras, maquinas trituradoras de 4 m², entre otros. También menciona que para la valorización de materiales en general son similares, manteniendo una estructura lineal durante todo el proceso y deben contar con zonas como: zona de descarga de materiales, área

de separación, acopio de materiales separados, acopio de materiales para su despacho, zona de carga para el despacho del material. La sumatoria de todas las áreas construidas da un total de 6050 m², el sistema estructural propuesto es de acero por su rápida construcción, menores costos, mayor flexibilidad espacial para el diseño, los elementos estructurales son vigas y columnas de acero, los muros de panel sándwich isowall, y panel perforado simple creen, y los cimientos de hormigón armado,

Rosales, (2014), en su tesis para obtener el título de arquitecto *“estudio de los requerimientos básicos para la programación arquitectónica y propuesta de una planta de reciclaje de residuos sólidos en el distrito de la Esperanza para la ciudad de Trujillo.”* Precisa que una planta de reciclaje debe contar con terrenos amplios, 2500 m² debe ser el área mínima para una edificación de esta tipología, además deben estar ubicados en zonas industriales, en áreas despejadas o al límite de la ciudad, asimismo debe contar con zonas, como: zona operacional, zona operacional externa e interna, zona básica o principal, zona complementaria, recreación activa, zona auxiliar, área administrativa. El área del terreno para su proyecto abarca 12.39 Ha. El autor también hace mención que la maquinaria que utilizara en su propuesta son: compactadoras, volquetes, vehículos monitor, cargador frontal, camión cisterna, rodillo neumático.

Según el estudio del autor los residuos sólidos domiciliarios más desechados en la ciudad de Trujillo son: residuos orgánicos 64 %, desechables 14% plásticos 9%, papel/cartón 7.26% vidrios 3.67% y latas 2.29%. Recomienda que cada distrito recicle sus residuos sólidos para así evitar que 632 toneladas de desechos lleguen al relleno sanitario del Milagro diariamente. Recomienda además que la planta cuente con más de 2 ingresos, tanto para el personal administrativo, operativo cargas, etc.

ALVA, L. (2014), en su tesis para obtener el título de arquitecto; *“planta de reciclaje y compostaje” para la ciudad de CHIMALTENGO-GUATEMALA*; cuyo objetivo fue “contribuir con el municipio en la elaboración de un diseño de anteproyecto para una planta de reciclaje y compostaje dirigido a procesar los desechos de la

Población. Reduciendo así el impacto en el medio ambiente.” explica las consecuencias que genera tener un relleno sanitario clandestino, la falta de un adecuado proceso para recuperar residuos y materiales que pueden ser reutilizados, evitando la acumulación y saturación de estos vertederos a cielo abierto; y además los problemas ambientales que genera la incineración de estos. Con su proyecto pretende beneficiar a su ciudad; con beneficios como ayudar en la recolección y proceso de basura de una población de 21,080 habitantes; así mismo proporcionar

Un espacio o lugar donde depositar y luego hacer un tratamiento los residuos sólidos generados, dando la oportunidad que estos puedan ser reutilizados; así beneficiar a su localidad además de generar empleos, mediante una planta de reciclaje y compostaje.

El diseño de su planta contempla áreas como: ingreso, área de compostaje, área de depuración, área administrativa, área de parqueo, área de plaza, camino al basurero, bosque, área de descarga, área de carga, camino peatonal.

Asimismo entre las maquinarias que necesitara la edificación están: trommel, empacadoras, trituradoras de residuos orgánicos e inorgánicos, cintas de separación manual, compactadoras. El área del terreno de su proyecto abarca 22,463 m²

Recomienda que es importante tener una buena área de recepción y clasificación de residuos sólidos en todas las ciudades para así no contaminar las inmediaciones.

Asimismo, que es de suma importancia que se desarrollen planes de ordenamiento urbano dentro del municipio de Chimaltengo, para que los problemas que afectan por estas carencias, sean minimizados.

FRANCO (2016), en su tesis para obtener el título de arquitecto- *diseño de planta de tratamiento de desechos sólidos para la ciudad de BABAHOYO-ECUADOR*; tuvo como objetivo general la “implementación de una planta de desechos sólidos para solucionar la contaminación ambiental, elevando el índice laboral y creando

Plazas de trabajo en la ciudad de Babahoyo”, él explica que los residuos simbolizan una pérdida enorme de recursos, tanto materiales como energéticos. La producción de los residuos es un síntoma de la ineficiencia de los procesos productivos, de la durabilidad de los productos y unos hábitos de consumo insostenible. Sostiene que la mayoría de los residuos terminan convirtiéndose en basura, siendo su destino final, en el mejor de los casos los botaderos y rellenos sanitarios, los que son insuficientes y plantean una serie de desventajas y problemas. El pretende solucionar de alguna manera el problema con la conexión de una planta de residuos sólidos urbanos, donde se utilizara varios métodos para el tratamiento de estos y un mejor manejo; además señalar la importancia del nivel educativo, ambiental, social, turístico, instruir a la población la correcta canalización de la basura. Beneficiar a su localidad al contrarrestar la contaminación ambiental y salubridad, por medio del buen manejo y tratado de los desechos sólidos. En la propuesta de su planta plantea zonas como: zona administrativa privada, zona administrativas semipública, zona de compostaje, zona de cocción y preparación de alimentos, zona recreativa, zona de servicio, zona pública. El autor además destaca criterios funcionales para el buen funcionamiento de la planta se deben disponer una circulación directa de algunos ambientes hacia la zona de parqueas para que todos los espacios estén visibles al usuario y pueda planificar su recorrido de manera inmediata; criterios ambientales considerando establecer el proyecto de acuerdo al flujo de los vientos para optimizar los medios de ventilación que brinda la naturaleza, etc., criterios estructurales, como utilizar estructuras metálicas tipo cerchas para obtener el completo reforzamiento de las grandes luces que tiene la edificación en ciertos espacios, losas de cimentación deberán estar precisamente calculadas para soportar el peso de las máquinas y vehículos que estarán diario en la planta

I.3. MARCO REFERENCIAL

I.3.1. MARCO TEÓRICO

- **LA IMPORTANCIA DE RECICLAR PAPEL Y CARTÓN.**

El cambio climático se ha vuelto un problema evidente, una amenaza provocada por causas naturales y por la acción del hombre, la humanidad tiene mucho que ver, y por eso mucho que hacer para detenerlo. Uno de los problemas más latente es la tala de árboles para fabricar productos de uso cotidiano en la sociedad actual, dos de esos productos que utilizamos a diario es el papel y cartón, que son desechados de forma descontrolada sin pensar que esos residuos pueden ser fácilmente reciclados. Se sabe que para fabricar 58.85 Kg de papel y cartón se tala un árbol. Ejemplo: $200 \text{ Kg} / 58.85 = 3,4$ árboles. Es decir para fabricar 1 tonelada de papel se necesita talar 17 árboles, cabe mencionar cada árbol maduro, (es decir grande de aproximadamente 10 años), produce el oxígeno que necesitan 4 personas para respirar, 3.4 árboles producirían oxígeno para 4 personas. Además reciclar 1 tonelada de papel puede ahorrar 270, 000.00 litros de agua. Por lo tanto, cada kilo de papel que se ahorra representa el ahorro de 270 Lts. Así mismo 1 árbol maduro consume 12 Kg de bióxido de carbono cada año purificando el aire.

- **MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO DE SURCO (2005), PROGRAMA “*EN SURCO LA BASURA SIRVE*” este programa consiste en recolectar se manera selectiva los residuos como papel cartón, plásticos, vidrio, metal, los cuales son colocados en bolsas de color naranja, que el municipio otorga a las familias de las viviendas piloto hasta el año 2009, 6500 predios y 45 instituciones participaron; y en el 2014 más de 28 mil familias del distrito participaron.



Figura 6: Trabajador de la Municipalidad de Surco entregando la bolsa anaranjada a un vecino del distrito. Fuente: http://www.munisurco.gob.pe/surco_portal/municipio/index.asp-Lima, 2015

La recolección selectiva se da 1 vez por semana mientras que el resto de residuos, se dan 3 veces por semana. No se recolectan residuos orgánicos selectivamente esto debido a que en dicha localidad no hay espacios suficientes para hacer camas de compost. De esta manera se pretende concientizar a la población sobre la importancia de adoptar una posición responsable ante el significativo incremento de residuos sólidos urbanos y como una manera de contribuir con la preservación del medio ambiente y mantener de una manera sostenible la calidad de vida de los pobladores de dicho distrito, mediante el reciclaje y reaprovechamiento de materiales que aún pueden ser de utilidad, por ejemplo el reciclaje de papel y cartón, ya que para fabricar una tonelada de estos materiales se necesitan talar 17 árboles. Los residuos recogidos son trasladados a la planta de clasificación de residuos sólidos inertes; ubicado en la calle San Borja cuadra1-Santiago de Surco. Los materiales reciclables que contienen las bolsas, son puestas en una tolva de almacenamiento y pasa a una faja transportadora y el personal los clasifica por tipo

(Vidrios, plásticos, papeles, cartones, residuos orgánicos, etc.), calidad y por color (vidrios por colores, igualmente los papeles, botellas plásticas, etc.)



Figura 7: Trabajador Seleccionando los Residuos sólidos por tipología, en la cinta transportadora. Fuente: http://www.munisurco.gob.pe/surco_portal/municipio/index.asp-Lima, 2015

Una vez clasificados son comprimidos, triturados dependiendo la tipología, luego empaquetados para su posterior comercialización.



Figura 8: Empaques de residuos sólidos por tipología para su comercialización. Fuente: http://www.munisurco.gob.pe/surco_portal/municipio/index.asp-Lima, 2015

Cabe mencionar que en el año 2013 el sector 7 logro recolectar 477.88 toneladas de residuos reciclables, los mismo que fueron trasladados a la planta de reciclaje donde se les dio el adecuado proceso. Además mencionar que la comuna de Surco logra recolectar anualmente cerca de 4 mil toneladas de desechos reciclables. Convirtiéndose en el distrito que más recicla en el país, produciendo un ahorro de 756 mil soles en la cantidad de residuos que dejaron ir al relleno sanitario.

• **COMPOSTAJE ALTERNATIVA PARA REAPROVECHAR LOS RESIDUOS ORGÁNICOS**

Más del 50 % de materia prima que generamos diariamente es orgánica, estos desechos provocan alergias, contaminación visual y olfativa por la liberación de biogases. Asimismo estos tienden a proliferar animales nocivos, como gusanos, moscas, cucarachas, mosquitos, ratas, quienes pueden transmitir enfermedades al ser humano, si se realiza un proceso para tratar estos residuos, podría impactar de manera positiva el balance total de la contaminación, por este motivo existe el proceso de compostaje el cual reaprovecha los residuos orgánicos, para la elaboración de abono. El cual es beneficioso para los terrenos agrícolas, porque devuelve nutrientes a la tierra, controla la erosión y previene el desgaste de los suelos causado por el lavado de las frecuentes lluvias, mejora la estructura del suelo y actúa como un filtro que retiene agua, y la libera poco a poco para beneficiar a las plantas, retiene la humedad y permite el paso del aire, Recicla y reduce el volumen de desechos orgánicos, para convertirlos en abono. Sirve como antibiótico en contra de microorganismos. Además, es posible producir compost en los hogares. Es muy importante generar conciencia respecto a la contaminación que se genera por los residuos sólidos, cuyos residuos se pueden filtrar a los mantos acuíferos y contaminar plantas y vegetales. Por lo cual, todos tenemos la responsabilidad de hacer de nuestro propio hábitat, un lugar limpio y seguro.



Figura 9: Abono producido con residuos orgánicos.

Fuente: <http://febeabio.com/capacitacion-en-manejo-de-residuos-organicos-compostaje/>, 2017- México

- **MARCO NORMATIVO**
- **Reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo**

Este reglamento tiene por objeto normar los criterios y requisitos mínimos y/o máximos para el diseño, ejecución y uso de las habilitaciones urbanas y las edificaciones, permitiendo de esta manera la mejor ejecución de los planes urbanos.

ZONIFICACIÓN INDUSTRIAL							
ZONIFICACION	ACTIVIDAD	AREA LOTE MÍN.	FRENTE MÍN.	ALTURA DE EDIFICAC.	COEFIC. DE EDIFICAC.	ÁREA LIBRE	USO PERMITIDO
ZONA DE INDUSTRIA ELEMENTAL Y COMPLEMENTARIA I-1	NO MOLESTA NO PELIGROSA	300 m ²	10 m.	Según Proyecto			-
ZONA DE INDUSTRIA LIVIANA I-2	NO MOLESTA NO PELIGROSA	1,000 m ²	20 m.	Según Proyecto			I1 hasta 20%
ZONA DE GRAN INDUSTRIA I-3	MOLESTA Y CIERTO GRADO DE PELIGROSIDAD	2,500 m ²	30 m.	Según Proyecto			I1 hasta 10% I2 hasta 20%
ZONA DE INDUSTRIA PESADA BÁSICA I-4	MOLESTA Y PELIGROSA	Según Proyecto		Según Proyecto			-

Figura 10. Cuadro de Zonificación Industrial. Fuente Reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo- página 26 Trujillo, 2011

Según el PDU de Trujillo los terrenos para uso industrial compatibles con una planta de tratamiento son I-2 industria no molesta, el área mínima del lote es 1000 m², frente mínimo 20 ml y e-I3 industria molesta con cierto grado de peligrosidad, el área mínima de terreno en este caso debe ser de 2500 m² y el frente mínimo 30m.

•RNE-Norma TH.0.30 habilitaciones para uso industrial- capítulo I-

Artículo 6.- De acuerdo a las características de las obras, existirán 4 tipos diferentes de habilitaciones industriales, de acuerdo a lo consignado en el siguiente cuadro

TI- PO	CALZADAS (PISTAS)	ACERAS (VEREDAS)	AGUA POTABLE	DESAGUE	ENERGIA ELECTRICA	TELE- FONO
A	CONCRETO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICI- LIARIA	CONEXIÓN DOMICI- LIARIA	PUBLICA Y DOMICI- LIARIA	PUBLICO DOMICI- LIARIO
B	ASFALTO	CONCRETO SIMPLE	CONEXIÓN DOMICI- LIARIA	CONEXIÓN DOMICI- LIARIA	PUBLICA Y DOMICI- LIARIA	PUBLICO DOMICI- LIARIO
C	ASFALTO	ASFALTO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICI- LIARIA	CONEXIÓN DOMICI- LIARIA	PUBLICA Y DOMICI- LIARIA	PUBLICO
D	SUELO ESTABI- LIZADO	SUELO ESTABI- LIZADO CON SARDINEL	CONEXIÓN DOMICI- LIARIA	CONEXIÓN DOMICI- LIARIA	PUBLICA Y DOMICI- LIARIA	PUBLICO

Figura 11. Cuadro Normativo. Fuente: reglamento nacional de edificaciones- artículo 6 Trujillo, 2017

- **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Según el Manual para Municipios Ecoeficientes, MINAM (2009). Este proceso implica cada una de las etapas del manejo de residuos sólidos como un todo y no como una suma de partes. Comprendiendo de manera más eficiente la problemática ambiental de los residuos sólidos. De esta manera existirá un orden para combatir el problema; el cual debe empezar por la prevención, que es estar preparado para efectuar medidas y acciones ante problemas ambientales, la

Minimización de impactos y residuos. Seguido por la reutilización y reciclaje, donde se busca reutilizar la materia para otros fines, como usar residuos orgánicos para generar compost; después está el proceso de tratamiento cuyo objetivo es la reducción de componentes dañinos que se encuentran en los residuos sólidos que puedan afectar al ambiente. Por último esta la disposición final segura de los residuos sólidos.



Figura 12. Jerarquía del manejo de residuos sólidos.

Fuente: Manual para Municipios ecoeficientes, Pág.74. Lima, diciembre 2009

• MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

Según el Minan, (2009), *manual para municipios ecoeficientes*, Lima,

“Estos incluyen toda actividad técnica operativa de los residuos sólidos. Que involucran el manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento desde la generación hasta la disposición final”.



Figura 13. Actividad no empleada en nuestro país a nivel municipal. Fuente: Manual para Municipios ecoeficientes, Pág.77. Lima, diciembre 2009.

I.3.2. MARCO ANÁLOGO

- CASO N°01:

ANÁLISIS DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE “RSU” RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS CON PRODUCCIÓN DE ENERGIAS RENOVABLES-EMPRESA COGERSA

Planta de distribución general



Figura 14. Plano de distribución general, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176> edición: propia 2017

Cortes y elevaciones

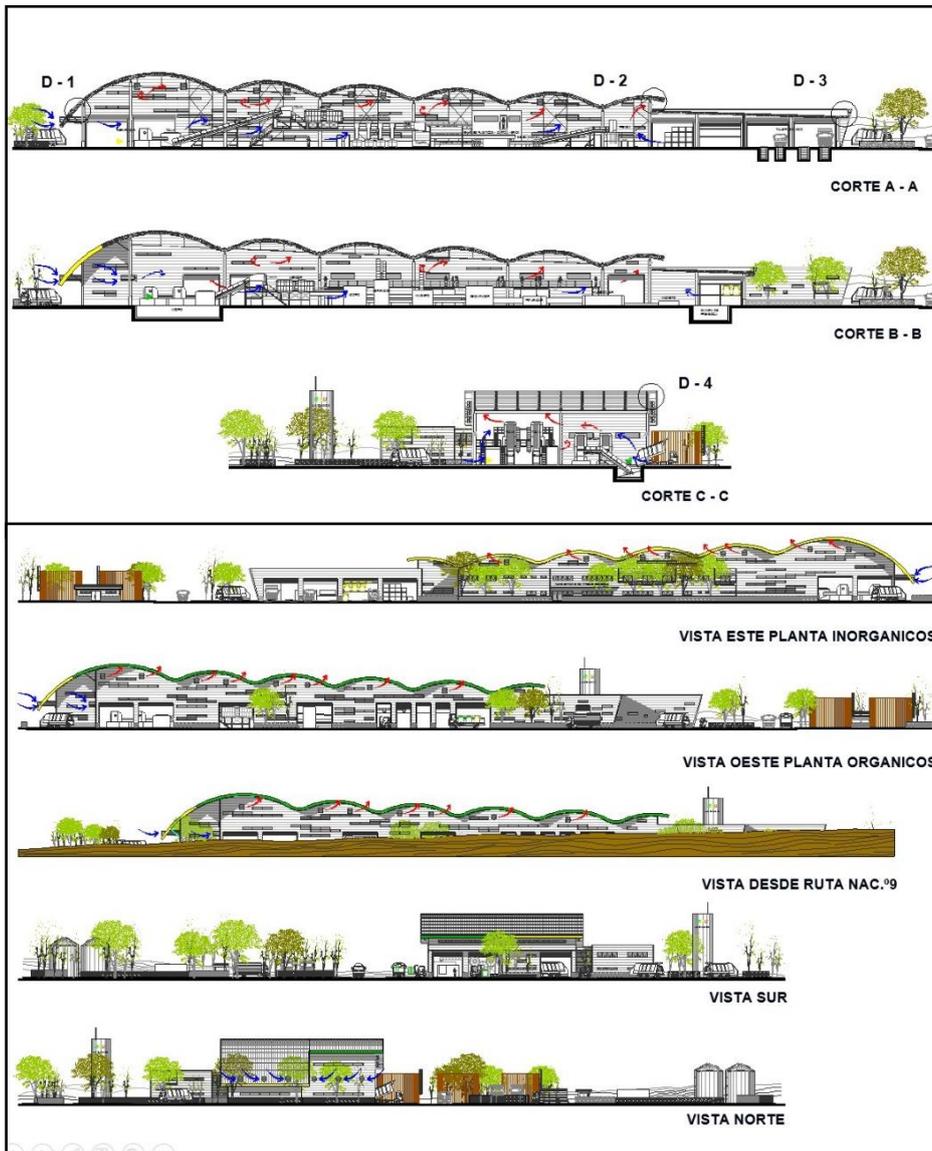


Figura 15. Plano de Cortes y Elevaciones, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables-Empresa COGERSA. Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

Se puede observar que las cubiertas tienen una forma de ondas, que permite el adecuado desplazamiento de los vientos para una correcta ventilación, además van disminuyendo la altura según la función que se realiza en el ambiente, las alturas varían entre los 9 m. a 5 m de altura, y son estructuras metálicas.

Zonificación a nivel general

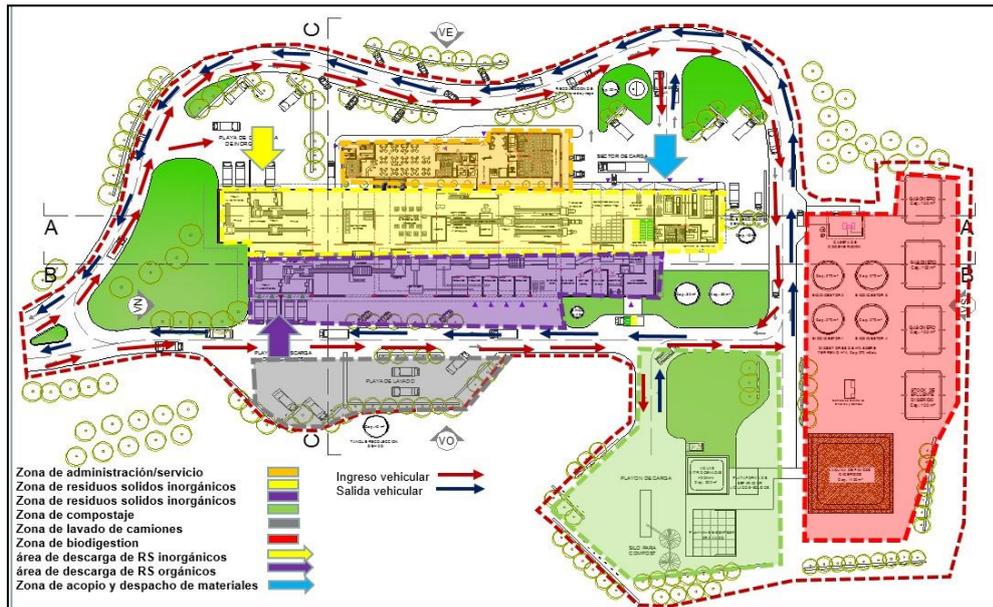


Figura 16. Zonificación a nivel general, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

En esta planta se puede observar que cuenta con un ingreso, que distribuye hacia dos zonas, la de residuos sólidos inorgánicos, y la de residuos sólidos orgánicos

Todas las zonas están conectadas por las vías de circulación, el área administrativa conectada directamente hacia la zona de planta productiva,

El desplazamiento de vehículos es de modo circular al tener un ingreso Todas las zonas tienen su propia área de descarga.

Zona productiva de residuos solidos

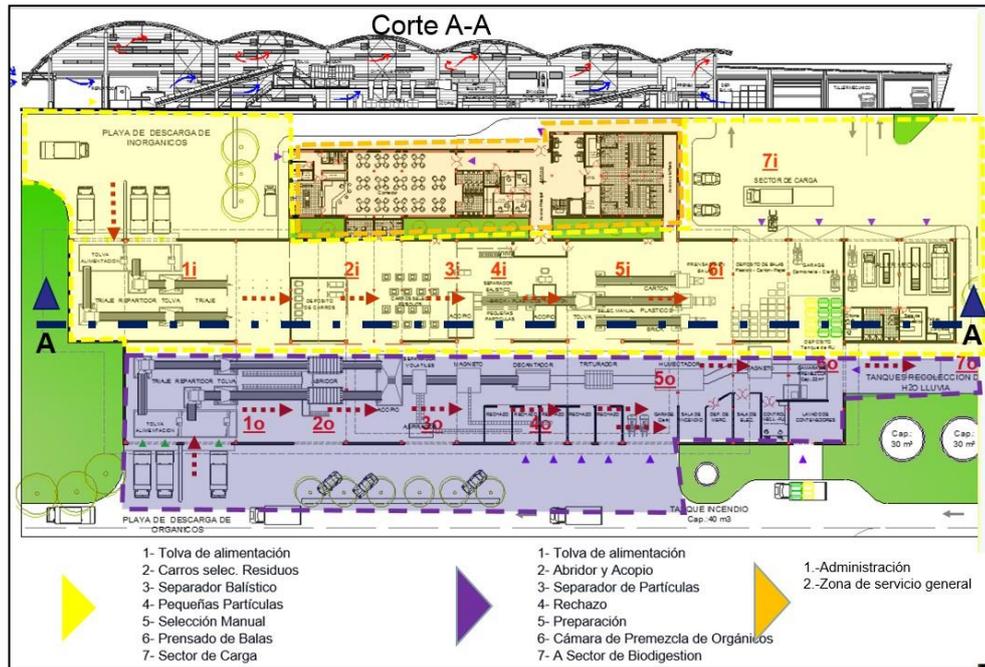


Figura 17. Distribución de 1 piso, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176> edición: propia 2017

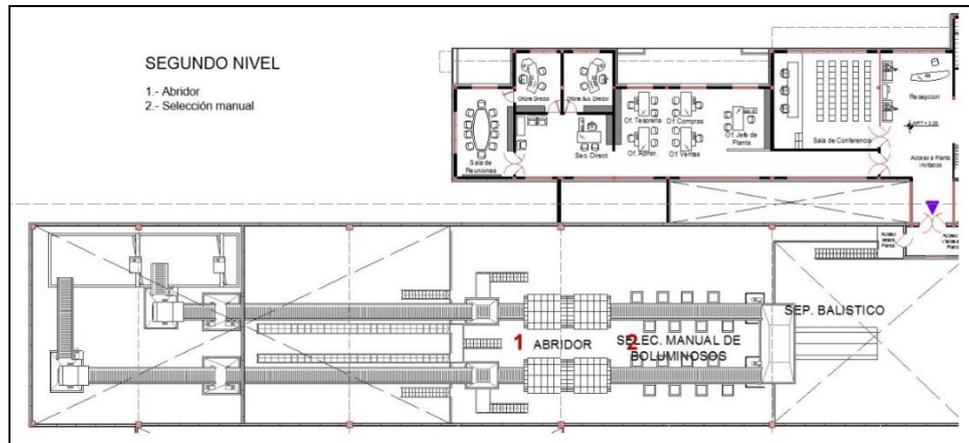


Figura 18. Distribución de 2 piso, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- Empresa COGERSA. Fuente:

<http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176> -edición: propia 2017

Zona de separación y preparación de residuos sólidos inorgánicos

La función de la zona de residuos sólidos es lineal, los RS llegan transportados por los vehículos hacia la playa de descarga donde depositan los residuos en las tolvas alimentadoras, seguido los RS ingresan hacia el triaje repartidor, luego a un

Separador balístico, área de selección manual donde son separados por el personal de la planta, posteriormente son pasan al área de prensado de balas y al sector de carga

Zona de separación y preparación de residuos sólidos orgánicos

La zona de residuos inorgánicos tiene la misma función lineal con un área para descarga de los RSO que son depositados en las tolvas de alimentación, luego hacia la máquina de abrider y acopio, separador de partículas, rechazo, después los RSO pasan al área de preparación, después al área de premezcla de R. Orgánicos, finalmente al sector de biodigestor.

Administración y servicios generales



Figura 19. Administracion y Servicios Generales, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

En esta zona se encuentran los servicios generales como son: el comedor para el personal, la cocina y almacenes, servicios higiénicos, camerinos y duchas, sala de vigilancia y oficina de monitoreo.

SEGUNDO NIVEL

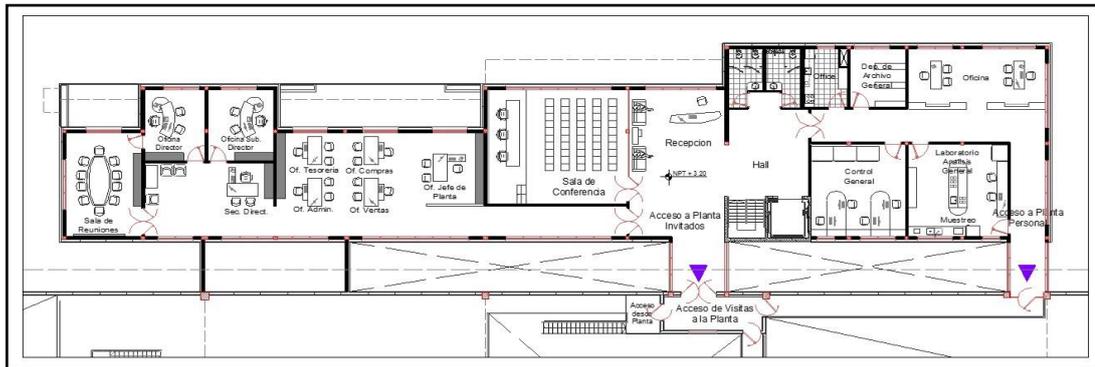


Figura 20. Segundo Nivel, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- Empresa COGERSA, Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacerportal/14498/19176> edición: propia 2017

En este segundo nivel se encuentran el área administrativa donde está la sala de reuniones, oficinas de secretaria, administración, control general, archivo, control general, laboratorio de análisis general, y una sala de conferencias. Esta área está vinculada hacia la zona de procesamiento de residuos sólidos donde los inspectores pueden apreciar la labor diaria de los trabajadores.

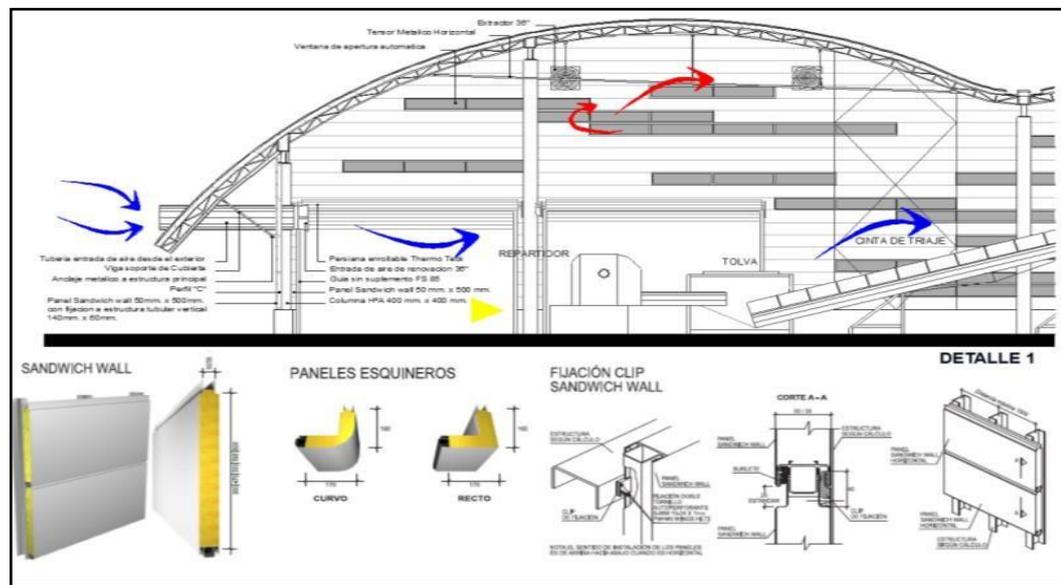


Figura 21. Estructura de la de planta tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA, Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacerportal/14498/19176> edición: propia 2017

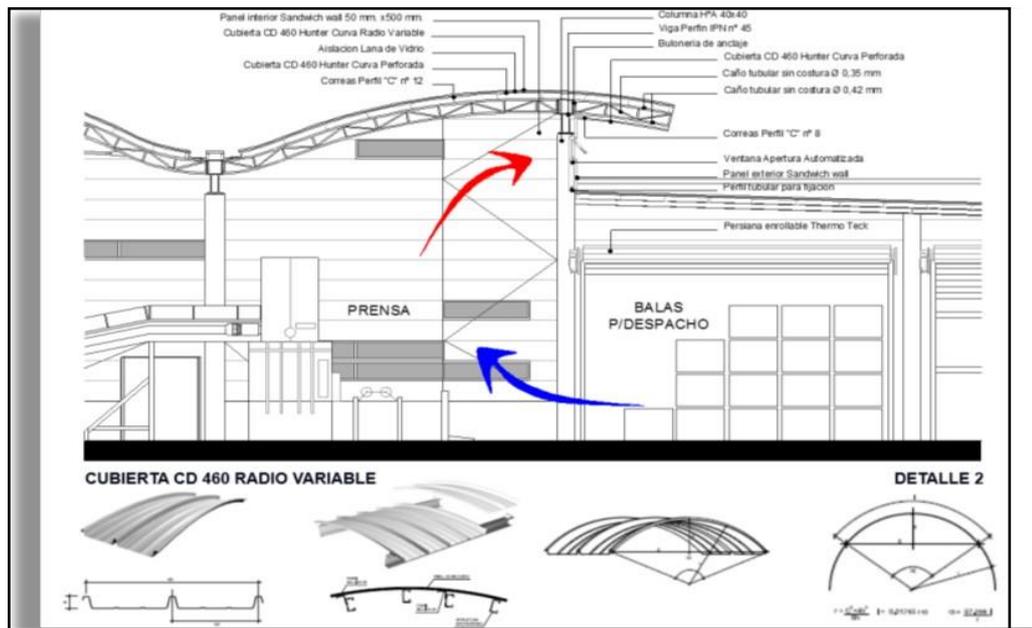


Figura 22. Estructura de la Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

Proceso de separación y acopio de residuos solidos

Primer paso: los vehículos recolectores descargan todos los residuos sólidos en las



tolvas de acumulación.

Figura 23. Proceso de separación y acopio de residuos solidos, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

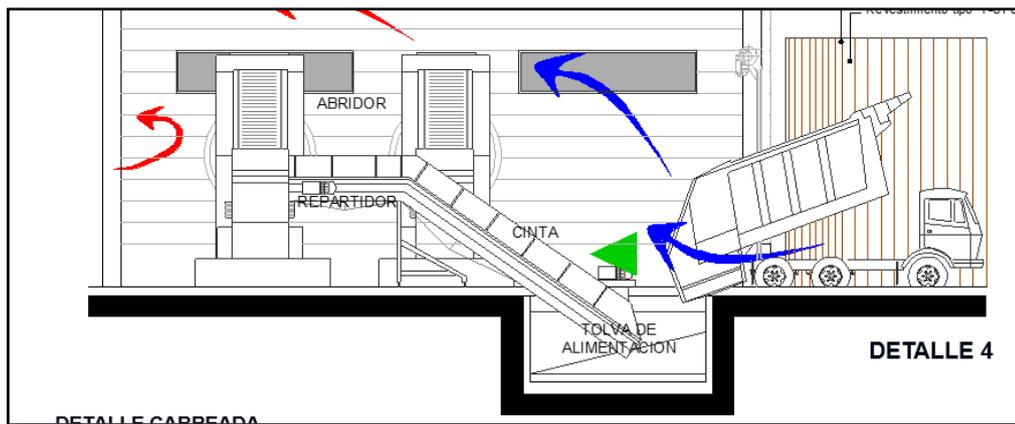


Figura 24. Proceso de acopio, Planta de tratamiento de “RSU” residuos sólidos urbanos con producción de energías renovables- empresa COGERSA fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017



Figura 25. Tolva de Acumulación, Planta de tratamiento de “RSU” residuos sólidos urbanos con producción de energías renovables-Empresa COGERSA Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

Es este lugar se depositarán los residuos sólidos que llegarán al centro de recuperación y tratamiento.

Paso 3: Tolva alimentadora de RSD



Figura 26. Tolva alimentadora-Planta de tratamiento de “RSU” residuos sólidos urbanos con producción de energías renovables-Empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

Recepción de RSU en esta tolva de carga que permite atomizar la carga sobre la cinta. La tolva puede ir con la boca de carga a nivel 0 o sobre piso de galpón, dependiendo de las posibilidades del cliente o de la infraestructura. La Tolva puede tener diversas medidas. La tolva chica 1.2x1.2m, tolva normal 1,5x2 o 2x2m, Posee acarreadores con la medida justa para evitar el retorno de los RSU, contención lateral con sobre baranda y en causadores que permiten aumentar la vena útil del equipo. Altura de descarga: 3,5 a 4,5m.

Pasó 4: Cinta transportadora de separación manual



Figura 27. Cinta Transportadora de Sepacacion Manual, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables-Empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacerportal/14498/19176> edición: propia 2017



Figura 28. Cinta Transportadora de Sepacacion Manual, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables-Empresa COGERSA, Fuente:

<http://www.cogersa.es/metaspacerportal/14498/19176> edición: propia 2017

En esta área el personal separa los residuos sólidos según sus componentes físicos y químicos, seleccionándolos por tipos (cartones, papeles, plásticos, metales, residuos orgánicos, etc).

Paso 5: cinta transportadora hacia prensa



Figura 29. Cinta transportadora hacia prensa, Planta de tratamiento de “RSU con producción de energías renovables- empresa COGERSA- Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176> edición: propia 2017



Figura 30. Ducto, Planta de tratamiento de “RSU” residuos sólidos urbanos con producción de energías renovables- empresa COGERSA, Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176> edición: propia 2017

Una vez seleccionados los residuos por tipología, son organizados por sus propiedades físicas y cada grupo, son transportados por la cinta hacia las prensas de RS, dependiendo de lo que sean, en el caso del vidrio y metales antes de ser compactados son triturados.

Paso 6: compactación y apilamiento



Figura 31. Compactación y apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA fuente:

<http://www.cogersa.es/metaspacerportal/14498/19176> edición: propia 2017



Figura 32. Compactación y apilamiento. Planta de tratamiento de “RSU” residuos sólidos urbanos con producción de energías renovables- empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacerportal/14498/19176> edición: propia 2017

Una vez separados los residuos sólidos por la tipología son compactados o triturados sea el caso, y apilados en balas por máquinas para su posterior almacenamiento y ser vendidos.

Paso 7: Acopio y venta



Figura 33. Acopio y venta, Planta de tratamiento de “RSU” residuos sólidos urbanos con producción de energías renovables-Empresa COGERSA, Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017



Figura 34. Acopio y venta, Planta de tratamiento de “RSU” residuos sólidos urbanos con producción de energías renovables-Empresa COGERSA, Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

En esta área se almacenan en pilas los residuos sólidos por categorías, luego son recolectados por las diferentes empresas de reciclaje a quien se le vende estos materiales para su posterior tratamiento y si ser reaprovechados.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE COMPOST

Paso 1: Trituración de residuos orgánicos

Los residuos orgánicos tienen una fase de separación manual igual que los residuos sólidos inorgánicos, en el caso que no lleguen segregados desde la fuente



Figura 35. Trituración de residuos orgánicos, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176> edición: propia 2017



Figura 36. Trituración de residuos orgánicos, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176> edición: propia 2017

Estas máquinas trituradoras muelen todo tipo de residuos como pueden ser ramas y hojas de árboles, cascaras y pepas de vegetales y frutas etc. Estos son triturados para que puedan ser mezclados de manera óptima y así la fermentación funciona correctamente y en menos tiempo.

Paso 2: Apilamiento.

Una vez triturados los residuos orgánicos son mezclados con estiércoles para que el compost obtenga más nutrientes, estos son apilados en hileras donde reposan entre 1 a 2 meses dependiendo de la estación y el clima, si la temperatura de la zona es más calurosa el tiempo de fermentación es menor. Estas hileras deben ser humedecidas y volteadas periódicamente 3 a 4 días por semana.



Figura 37. Apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA, Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017



Figura 38. Apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA, Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspacesportal/14498/19176> edición: propia 2017

En esta fase se deben realizar volteos periódicos con una volteadora mecánica para la adecuada aireación y homogeneización de la mezcla. Los volteos se realizan alrededor de cada 3 o 4 días semanales durante unos 1 o 2 meses aproximadamente. Además, se realiza un control analítico periódico en el “corazón” de las pilas para

seguir la evolución del proceso (humedad, oxígeno y temperatura). Los escurridos generados en este proceso se recogen y conducen mediante una red de drenaje hacia un depósito de lixiviados, desde la cual, estos líquidos pueden ser aprovechados de nuevo para el riego de las pilas y mantener así la humedad necesaria para que el proceso se desarrolle correctamente.



Figura 39. Apilamiento, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA, Fuente:

<http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176> edición: propia 2017

PASO 3: AFINO DE COMPOST

Una vez culminada la etapa de fermentación, las hileras se transportan a un espacio cubierto donde se lleva a cabo la maduración del compost durante unos 1 o 2 meses aproximadamente. En esta fase se pueden realizar, volteos y controles analíticos de las hileras.

Finalmente, hace el proceso de afino y control analítico del compost para ser comercializado. En el proceso de afino se encuentran materiales de rechazo como pequeños trozos de plástico, metales, cuerdas, piedras, etc. que son llevados al relleno sanitario. Otra parte del material, aquel que requiere más tiempo para el proceso de degradación, se transporta a realizar el proceso desde el inicio.



Figura 40. Afinamiento, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA

Fuente: <http://www.cogersa.es/metaspase/portal/14498/19176> edición: propia 2017

PASO 4: EMPAQUETADO Y COMERCIALIZACIÓN

El compost se almacena en una nave cerrada, bien a granel o bien en sacos de 80, 50 y 20 litros, hasta su comercialización final.



Figura 41. Empaquetado y Comercialización, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA Fuente:

<http://www.cogersa.es/metaspase/portal/14498/19176> edición: propia 2017



Figura 42. Empaquetado y Comercialización, Planta de tratamiento de “RSU” con producción de energías renovables- empresa COGERSA Fuente:

<http://www.cogersa.es/metaspase/portal/14498/19176> edición: propia 2017

Aportes del caso N°1: los aportes obtenidos de este análisis de la planta son:

Aportes con respecto al proceso para realizar la recuperación de residuos sólidos

Aportes con respecto al tratamiento que se realizan a los residuos orgánicos para generar compost, pasos y secuencia.

Aportes acordes a la zonificación general de la planta con sus respectivos ambientes,

Aportes en cuestión de circulaciones sean peatonales o vehiculares. Aportes con respecto a requerimientos espaciales de las maquinarias. Aportes de los ambientes y áreas que tienen cada zona.

Aportes en cuestión sistema estructural del área construidas.

- CASO ANÁLOGO NÚMERO 2



Figura 43. Vista nocturna de Fachada principal de la planta de residuos sólidos punto verde. Fuente: www.peruarki.com, 2014

Proyecto: planta de reciclaje de Residuos Sólidos “Punto verde” Barcelona-España

Este proyecto fue construido de una zona del mercado central de abastos de Barcelona, este se plantea como una planta de reciclaje de residuos orgánicos e inorgánicos. El objetivo fue tratar de responder a las necesidades, tanto de los comerciantes, como de los compradores el mercado.

Presenta dos áreas: una para comerciantes mayoristas y otra para minoristas, pero ambos pueden depositar de forma separada sus residuos sólidos, a través de una cinta transportadora que los conduce a una zona de separación según la tipología.

Esta planta no solo permite reducir la cantidad de residuos en vertederos, si no también, ahorra tiempo a los trabajadores y mejora la calidad y limpieza de los servicios ofrecidos en el lugar.

Autor: Arq. Willy Müller. Fecha de proyecto: 2001 Ejecución: 2002, Área: 6675 m²

Localización:



Figura 44. Mapa de localización de la planta de reciclaje punto verde, Barcelona- España.

Fuente: www.googlemaps.com, 2017

Ubicación:

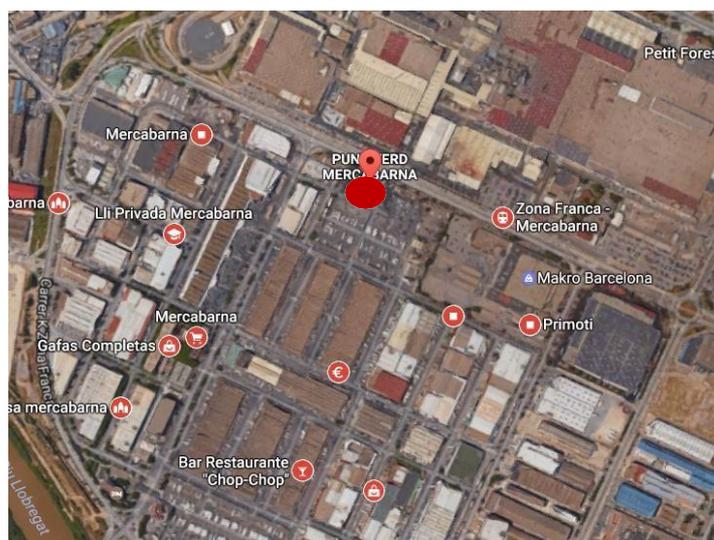


Figura 45. Mapa de ubicación de la planta de reciclaje punto verde-Mercabarna, Barcelona-España. Fuente: www.googlemaps.com, 2017

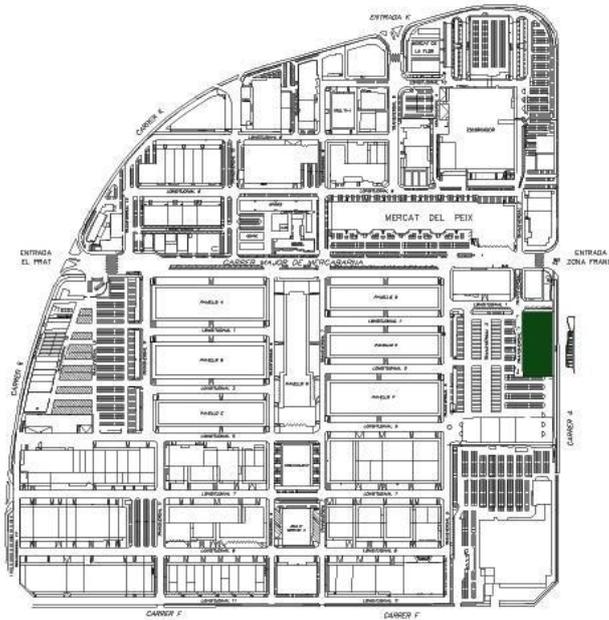


Figura 46. Mapa de ubicación de la planta de reciclaje punto verde-Mercabarna, Barcelona-España. Fuente: www.peruarki.com, 2014

Análisis funcional

La construcción presenta dos áreas: una para comerciantes mayoristas y otra para minoristas, pero ambos pueden depositar de forma separada sus residuos sólidos, a través de una cinta transportadora que los conduce a una zona de separación según la tipología.

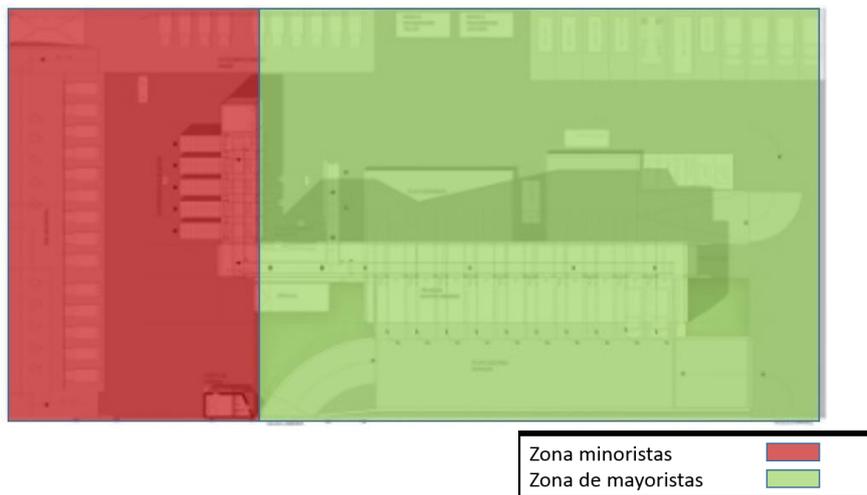


Figura 47. Vista en planta, de la planta de residuos sólidos punto verde. Fuente: www.peruarki.com, 2014, edición: propia 2017

La arquitectura que presenta la edificación es un concepto moderno, llamado la arquitectura de pliegue, caracterizado por utilizar elementos continuos e interrumpidos, ellos permite articular la relación entre la verticalidad y lo horizontal. Se puede definir esa tendencia como “Curva Variable”.

Accesibilidad y circulación

La planta cuenta con 2 ingresos:

- 1.- es el ingreso principal de los tráileres recolectores de basura hacia la zona de descarga y salón por la puerta numero 3
- 2.- ingreso y salida para recolectores minoristas
- 3.- salida de carros, tráileres, maquinarias y contenedores empaquetados de residuos sólidos.

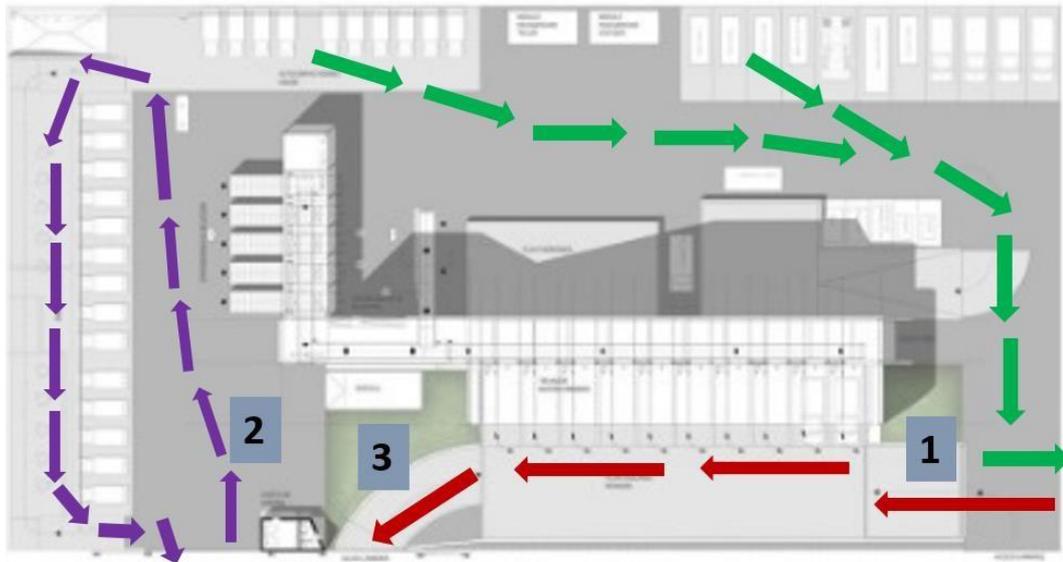


Figura 48. Accesibilidad y circulación, de la planta de residuos sólidos punto verde. Fuente: www.peruarki.com, edición: propia 2017

Zonificación y áreas:

Presenta diferentes áreas para el correcto funcionamiento de la planta.

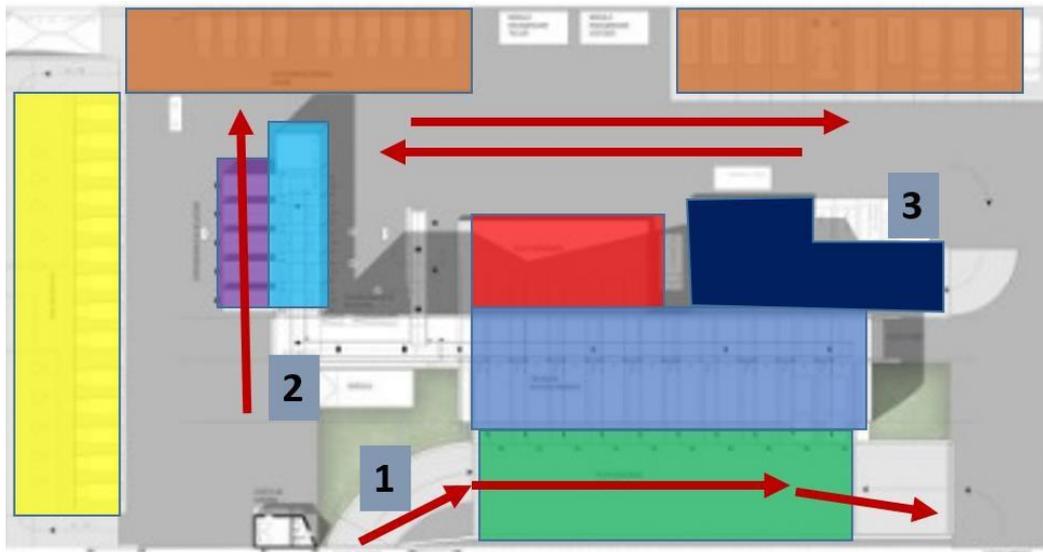


Figura 49. Zonificación de la planta de residuos sólidos punto verde.

Fuente: www.peruarki.com, edición: propia, 2017

Área de tolvas de material orgánico e Inorgánico.	780 m ²	12%
Zona de descarga de residuos sólidos	560 m ²	8.4%
Zona de descarga de residuos orgánicos	190 m ²	2.8%
Zona administrativa	110 m ²	1.6%
Auto compactadoras vacías	1050 m ²	15.7 %
Área de almacenamiento	240 m ²	3.6 %
Contenedores de selección	120 m ²	1.80 %
Zona de minoristas	980 m ²	14.7%
Área de circulación	2645 m ²	39.3 %

Figura 50. Cuadro de áreas y zonificación de la planta de residuos sólidos punto verde. Fuente: propia.

Forma:

Jerarquía. - al percibir una diferencia de alturas en la edificación delimita el espacio creando una tensión enmarcando un punto específico en la edificación.



Figura 51. Vista lateral de la Fachada principal de la planta de residuos sólidos punto verde.
Fuente: www.peruarki.com, 2014, edición propia, 2017

Ritmo.- la fachada principal presenta una variante en los elementos estructurales, en el cambio de tamaño de los elementos portantes verticales, estos cambian de manera ascendente.



Figura 52. Vista lateral de la Fachada principal de la planta de residuos sólidos punto verde.
Fuente: www.peruarki.com, 2014, edición propia, 2017

Sustracción. - el conjunto de volúmenes que constituyen el complejo se originan por medio de un solo volumen, al cual se le sustrae una parte para generar una circulación específica, a la que se le dota de diferentes funciones.

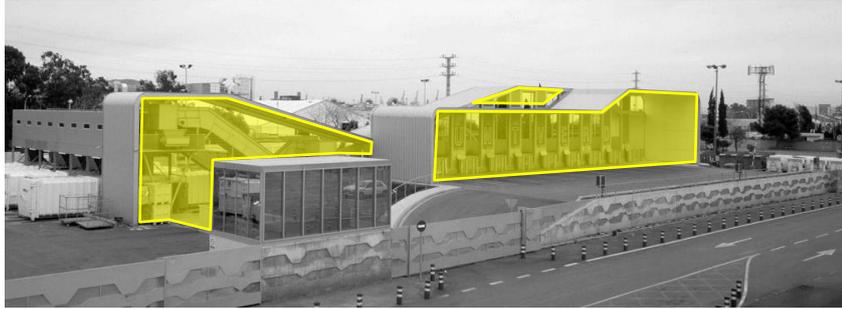


Figura 53. Vista lateral de la Fachada principal de la planta de residuos sólidos punto verde. Fuente: www.peruarki.com, 2014, edición propia, 2017

Análisis estructural

Compuesto en el exterior por planchas metálicas y en el interior por planchas de pladur y policarbonato. Los pisos de cemento pulido facilitan la circulación así como la limpieza. La estructura portante (pilares), crean luces amplias que facilitan las actividades llevadas en su interior, cuenta con voladizos de 6 y 4 metros, abriga espacios bien distribuidos y aireados donde predominan los colores (verde, plata y blanco). El complejo presenta doble altura para que el aire pueda circular de manera óptima y no se almacenen los olores.

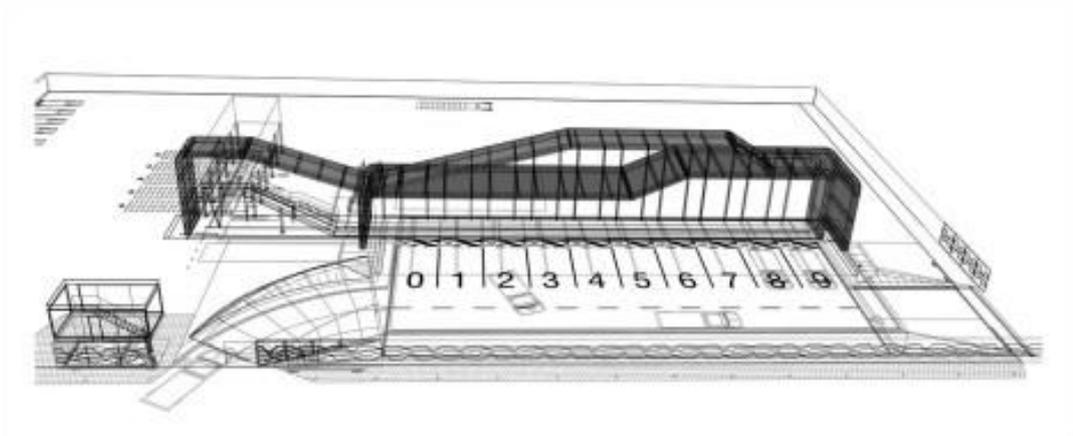


Figura 54. Vista isométrica de la Fachada principal de la planta de residuos sólidos punto verde. Fuente: www.peruarki.com, 2014, edición propia, 2017

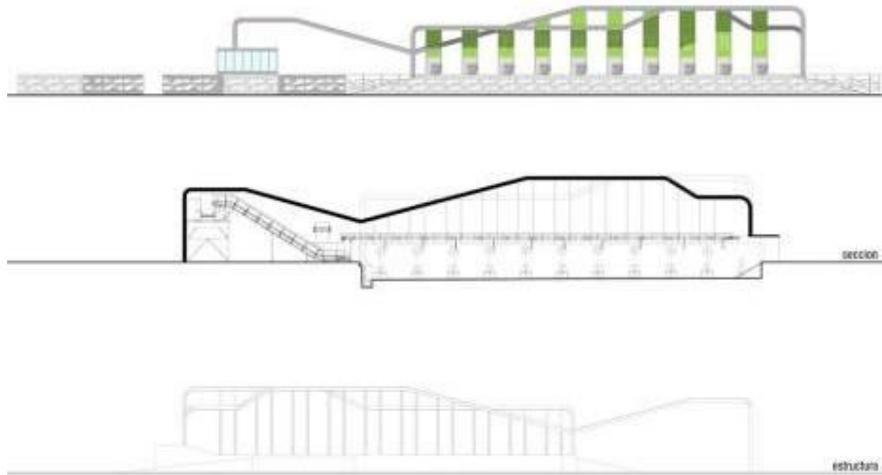


Figura 55. Corte transversal de la Fachada principal de la planta de residuos sólidos punto verde. Fuente: www.peruarki.com, 2014

1.3.3. MARCO CONCEPTUAL

RESIDUOS SÓLIDOS

Alejandro. Carbel. (2011). Desechos en el mundo. España.

<https://alejandrocabell1.wordpress.com/bimestre-3/tareas/desechos-en-el-mundo/>

La real academia española entiende por residuo “el material que queda Como inservible después de Haber realizado su trabajo u operación” hoy, sin embargo es cada vez más aceptable que un residuo no siempre es algo inservible, ya que existen una variedad de métodos para volver a darle uso a este tipo de materia. Por eso parece más apropiado definirlo según andaluz (2004) como la “cantidad de un producto o de sus derivados que queda después de su uso o aplicación”.

La O.C.D.E. (organización para la cooperación y el desarrollo económico) dice que “los residuos son aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo, que no Han alcanzado UN valor económico en el contexto en el que son producidas”. Asimismo para la SPDA (sociedad peruana de derecho ambiental)

“los residuos sólidos son todas aquellas sustancias o productos en estado sólido que ya no necesitas, pero pueden ser reaprovechados”.

Manejo integral de residuos sólidos

Melo. Escobar. (2010). Modelo de gestión de residuos sólidos domiciliarios en unidades residenciales. Bogotá.

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

Plan nacional de gestión de residuos sólidos

Es un instrumento de gestión aprobada por decreto directivo 004-2005-CONAM/CD (22.abril.2005), cuyo fin es reducir el porcentaje nacional de residuos sólidos y controlar los riesgos sanitarios y ambientales asociados, lo que implicara entre otras acciones, la implementación de programas permanentes de educación ambiental y la promoción de la participación ciudadana para el control y minimización de la

Minimización de residuos:

Michel. Yurivilca. (2009).Diseño de una planta de residuos sólidos en un sector urbano. Lima. Perú

Acción de reducir al mínimo posible el volumen (como la trituración, molido o picado, prensado y empacado) y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimientos, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Segregación en la fuente: Fuente propia. Consiste en separar y agrupar desde la fuente de origen materiales físicos de los residuos sólidos manejados en forma especial.

Colecta selectiva: Michel. Yurivilca. (2009).Diseño de una planta de residuos sólidos en un sector urbano. Lima. Perú.

Consiste en que la misma población separa los residuos secos (materiales reciclables) de residuos húmedo (materia orgánica) y la administración municipal realiza la colecta en días alternados para residuos secos y húmedos.

Reaprovechamiento:

Melo. Escobar. (2010). Modelo de gestión de residuos sólidos domiciliarios en unidades residenciales. Bogotá.

Comprende reutilizar de residuos sólidos o de alguno de sus componentes a través de métodos como el reciclaje, la recuperación o la reutilización.

Relleno sanitario:

Michel. Yurivilca. (2009).Diseño de una planta de residuos sólidos en un sector urbano. Lima. Perú

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

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los requerimientos urbano-arquitectónicos para la propuesta de un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos en la ciudad Trujillo?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La acumulación de residuos en la provincia de Trujillo es un problema de mucha importancia, que debe ser estudiado y tratado; este proyecto nace de la necesidad de un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos que se necesita en nuestra ciudad.

- **Beneficio social**

Esta investigación cuyo objetivo principal es Determinar los Requerimientos funcionales y espaciales para la propuesta de un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos servirán al cuidado ambiental, ayudara a concientizar a la población, beneficiara a diversas empresas o entidades dedicadas a la compra y venta de residuos reciclados.

- **Valor teórico:** la Investigación contribuirá al conocimiento sobre el manejo integral de residuos sólidos, tanto para las presentes y futuras investigaciones en la línea de gestión ambiental de la ciudad de Trujillo y otras u otros lugares que requieran un estudio y análisis de esta categoría

Los datos obtenidos servirán para que se pueda debatir, comentar, desarrollo o apoyar una teoría urbano-arquitectónica

- **Valor metodológico:** la investigación aportara diversos métodos para el estudio del manejo integral de residuos sólidos para la ciudad de Trujillo

- **Valor administrativo:** el estudio contribuirá a diversas entidades públicas, gobiernos locales y regionales del país, proponiendo soluciones frente a los problemas de salud y contaminación ambiental de las ciudades mediante la construcción de edificaciones que cumplan diversos requerimientos para el manejo, recuperación y tratamiento de residuos sólidos.

1.6. HIPÓTESIS:

No corresponde

1.7. OBJETIVOS

- **OBJETIVO GENERAL**

DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTÓNICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analizar el tipo y cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se desechan en la ciudad de Trujillo.
2. Determinar los procesos que deberían realizarse a los residuos sólidos domiciliarios.
3. Determinar los requerimientos urbanos para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos.
4. Determinar los requerimientos arquitectónicos para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos.

- **PREGUNTAS RELACIONADAS**

¿Cuáles serán los requerimientos urbano-arquitectónicos para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos?

¿Cuáles son las características del contexto urbano para un centro de Recuperación y Tratamiento de residuos sólidos domiciliarios?

¿Qué tipo de residuos sólidos se desechan diariamente en la ciudad de Trujillo?

¿Cuál es la cantidad de residuos sólidos que se desechan diariamente en la ciudad de Trujillo?

¿Qué cantidad de residuos genera una persona al día en la ciudad de Trujillo?

¿Qué procesos se realizan a los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Trujillo?

¿Cuáles son los procesos ideales para recuperar y tratar los residuos sólidos domiciliarios?

¿Qué tipo de personal debe tener un centro de tratamiento de reciclaje?

¿Cuáles son los requerimientos funcionales para un centro de Recuperación y Tratamiento de R.S.D.?

¿Cuáles son los requerimientos tecnológicos para un centro de Recuperación y Tratamiento de R.S.D.?

¿Cuáles son los requerimientos espaciales para un centro de Recuperación y Tratamiento de R.S.D.?

¿Cuáles son los requerimientos formales para un centro de Recuperación y Tratamiento de R.S.D.?

II. MÉTODO

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Investigación descriptiva-no experimental-transversa, porque analizará las variables (urbano-arquitectónicas, recuperación y tratamiento de residuos sólidos domiciliarios) y la relación entre ellas en un tiempo o situación determinada.

Tipo de estudio:

El tipo de estudio es mixto (cualitativo y cuantitativo)

Cualitativo

El tipo de estudio es orientado a la comprensión, porque esta investigación implicara captar y comprender los hechos o fenómenos ocurridos tal cual se muestran en su naturaleza

Cuantitativo

El tipo de estudio es descriptivo, porque esta investigación implicara observar y describir comportamientos o situación en el que se encuentra el sujeto de estudio sin influir sobre el de ninguna manera

2.2 VARIABLES DE OPERACIONALIZACIÓN

V1. Requerimientos urbanos y arquitectónicos V2. Recuperación y tratamiento de residuos sólidos

Operacionalización de variables

Variable(s)	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
REQUERIMIENTOS URBANOS-	Consideraciones físico territoriales, para el buen desarrollo del proyecto	Por medio de fichas de análisis, Estudio de reglamentos (RNE,PDU,Manuales),	Consideraciones físicas	Ubicación Topografía Área y Forma del terreno Accesibilidad Contexto urbano	N O M I N A L
			Territoriales	Servicios públicos Orientación y ventilación	
ARQUITECTONICOS	Consideraciones Funcionales, Tecnológicos,	Por medio de fichas de análisis, Entrevistas,	R.Funcionales	Normatividad, accesos, circulaciones, procesos de	

	<p>Espaciales Formales, que se debe tomar en cuenta para desarrollar de manera óptima el proyecto arquitectónico.</p>	<p>Análisis de Reglamentos (RNE,PDU,Manuales) Casos análogos, Análisis de Trabajos previos. Diagramas.</p>	<p>R. Tecnológicos</p> <p>tratamientos , distribución de ambientes, Consideraciones antropométricas, mobiliario y equipos de reciclaje</p> <p>acondicionamientos ambientales Tecnologías constructivas Sistemas constructivos Materiales de edificación Criterios estructurales</p>	<p>N O M I N N A L</p>
			<p>R. Espaciales</p> <p>Dimensiones de ambientes Espacios principales Espacios secundarios Características de los espacios de evacuación</p>	
			<p>R. formales</p> <p>Características físicas del conjunto: Armonía, ritmo, proporción, escala</p>	
<p>CENTRO RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS</p>	<p>Recuperación.- consiste en reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen los residuos solidos</p> <p>Tratamiento.- Es 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 o el ambiente. No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional</p>	<p>Análisis de los datos del SEGAT, tablas y cuadros comparativos.</p>	<p>Tipo de residuos sólidos Domiciliarios</p> <p>Residuos orgánicos Residuos inorgánicos Papel, plástico, vidrio, cartón, latas.</p>	<p>N O M</p>
			<p>Cantidad de residuos sólidos domiciliarios</p> <p>cantidad de R.S,D generados en un día en el distrito de Trujillo</p>	<p>I N A L</p>
				Intervalo

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:

2.3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA: SEGÚN EL TIPO CUALITATIVO

- **Población**

5 plantas de residuos sólidos

- **Muestra**

El tipo de muestra que se consideró, tomando como muestra a 2 plantas de tratamiento de residuos sólidos, de las mismas características y 5 trabajos previos.

- **Unidad de análisis**

Se utilizó como unidad de análisis a cada una de los proyectos analizados.

Además, se entrevisto 1 Especialista en el tema

- **Población beneficiada**

294 899 habitantes en el distrito de Trujillo

- **Escenario de estudio**

DISTRITO : TRUJILLO POBLACIÓN : 294 899 HABITANTES

ALTITUD : 34 MSNM

EXTENSIÓN : 39.36 KM² (EL 2.2% DE LA PROVINCIA) COORDENADAS:

SUR 08°06'41'' Y OESTE 79°01'30''

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.4.1 Características técnicas

Análisis documental, mediante fichas de análisis, ficha de observación de casos análogos donde se recaudó información para recolección de datos de fuentes primarias que sirvan de sustento técnico para el sustento de este estudio.

Cuadros comparativos: donde se comparó las realidades urbano-arquitectónicas de los diferentes casos análogos y trabajo previos similares que se analizaron.

Diagramas y tablas: donde se describirá relaciones espaciales, flujos y procesos de los proyectos analizados que sirvan para la investigación. Además diagramas y tablas donde se muestren los datos estadísticos obtenidos.

Entrevistas. Se realizaron entrevistas a diferentes profesionales que tengan conocimientos sobre el tema, sean estos, biólogos, ingenieros industriales, ambientales, civiles, arquitectos, que aporten conocimientos y experiencias que enriquezcan la veracidad del proyecto.

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó el método de teoría fundamental donde el investigador interacciona de manera constante con la información; además se obtendrá la información mediante un análisis descriptivo por lo que se realizarán tablas, gráficos, esquemas donde se mostrarán los datos obtenidos.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación muestra información con originalidad, que está respaldada con investigaciones previas, teorías relacionadas al tema y entrevistas a profesionales, respetando los derechos de autoría y atribuyendo los créditos correspondientes a cada autor. Procesando la información real, de fuentes serias que dan la validez y veracidad al estudio realizado.

III. RESULTADOS

III. RESULTADOS:

Analizar el tipo y cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se desechan en la ciudad de Trujillo.

Tabla 1

Tipo y cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se desechan en la ciudad de Trujillo

N°	Tipo de residuos sólidos	Composición porcentual %
Residuos Sólidos		
1	Materia orgánica	57.16
2	Madera, follaje	0.36
3	Papel	3.94
4	Cartón	1.76
5	Vidrio	3.79
6	Plástico Pet	3.84
7	Plástico duro	1.76
8	Bolsas	5.79
9	Tetrapak	0.29
10	Tecnopor y similares	0.52
11	Metal	0.77
12	Telas, textiles	0.98
13	Caucho, cuero y jebe	0.74
Residuos sólidos peligrosos		
14	Pilas	0.23
15	Restos de medicina, focos	0.23
16	Residuos sanitarios	10.24
Residuos no aprovechables		
17	Residuos inertes	2.86
18	Otros	1.28
Total		100%

Fuente: Municipalidad Distrital de Trujillo, 2016

El total de residuos sólidos domiciliarios generados en un día en el distrito de Trujillo es de 176.2 toneladas. De los cuales 98 toneladas son residuos orgánicos y 41 toneladas son residuos inorgánicos.

Determinar los procesos que deberían realizarse a los residuos sólidos domiciliarios.

No hay un adecuado manejo municipal de los RSD. Actualmente el proceso que se realizan a los residuos sólidos son: la recolección por viviendas y calles posteriormente son llevados al relleno sanitario en el Milagro.

Proceso ideal para la buena gestión y manejo integral de residuos sólidos domiciliarios

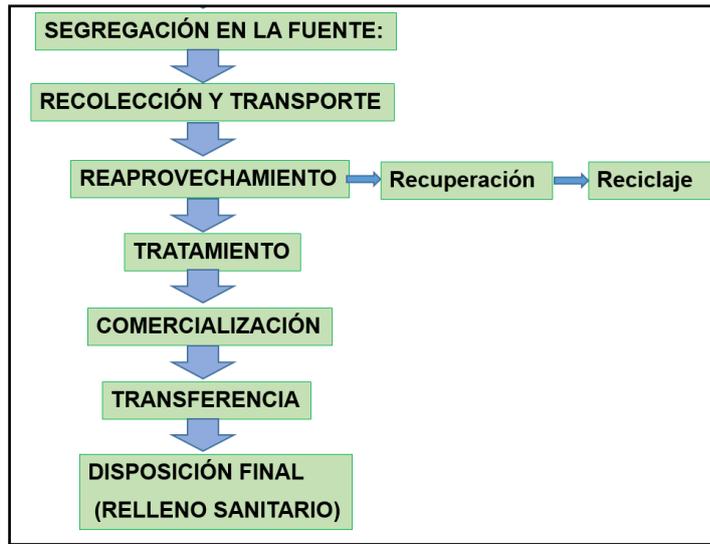


Figura 57. Esquema del proceso ideal para el manejo integral de residuos sólidos Urbanos – fuente: propia 2017

Cuáles son los procesos ideales para recuperar y tratar los residuos sólidos domiciliarios

Una vez que los vehículos recolectores transportan los RSD hacia el centro de recuperación y tratamiento; donde son depositados en tolvas y siguen el siguiente proceso:

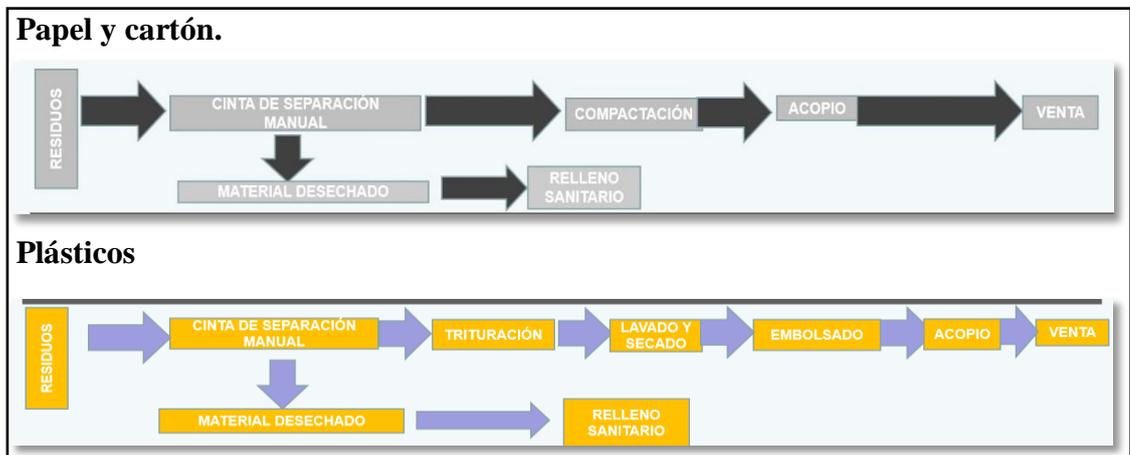


Figura 58. Esquema del proceso ideal para el manejo integral de residuos sólidos Urbanos (papel, carto,) –fuente: propia 2017

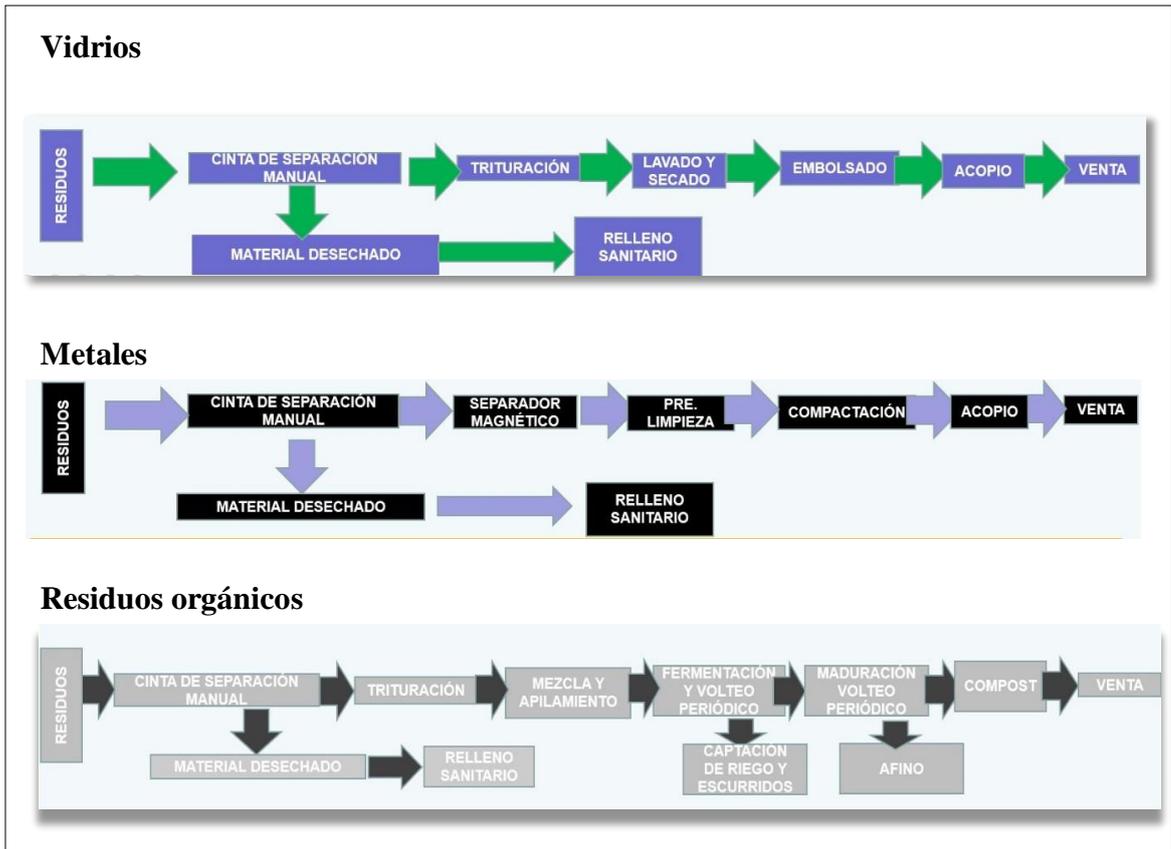


Figura 59. Esquema del proceso ideal para el manejo integral de residuos sólidos Urbanos (plásticos, vidrios, metales, residuos organicos–fuente: propia 2017

Determinar los requerimientos arquitectónicos para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos.

Requerimientos espaciales y antropométricos para la maquinaria

Camión recolector

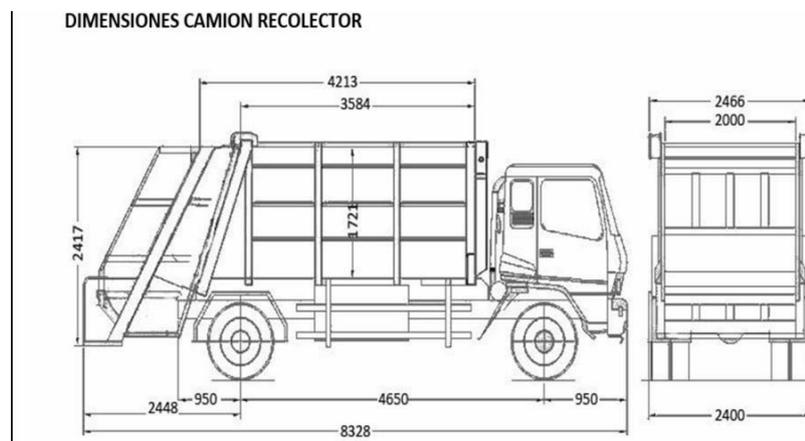


Figura 60. Dimensiones de camión recolector, Fuente: Meneses 2012

Cada camión tiene una capacidad de 11 toneladas si a diario se generan 176 toneladas, Para el proceso de recolección se tienen que emplear 6 de estos cada uno haría 3 viajes diarios desde la zona urbana hacia el centro de recuperación, cada vehículo ocupara una plaza de estacionamiento de 30 m², en total suma un área de 180 m².

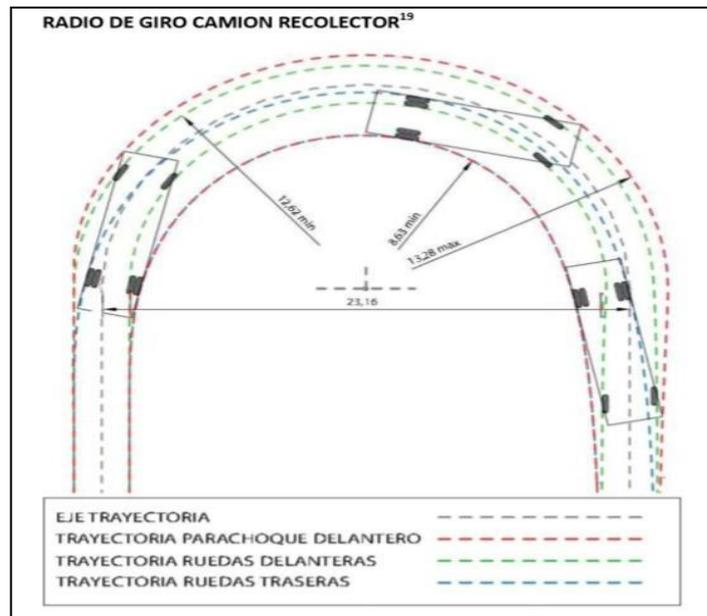


Figura 61. Radio de giro de un vehículo transportador de residuos sólidos
Fuente: Meneses 2012

El radio de giro de estos vehículos para su óptimo desplazamiento es de 23 metros, al ser 16 vehículos el área para estacionamientos de estos vehículos será de 600m² aproximadamente

Requerimientos espaciales para la maquinaria Tolva de descarga con alimentador

En estas tolvas se almacenaran los residuos sólidos que llegan al centro, transportados por los vehículos de recolección, luego pasaran a las cintas transportadoras. Se plantean usar 3 tolvas para todo el centro.

Cada una ocupara un área aproximada de 9 m². Al ser 3 tolvas se requerirá un área de 27 m³

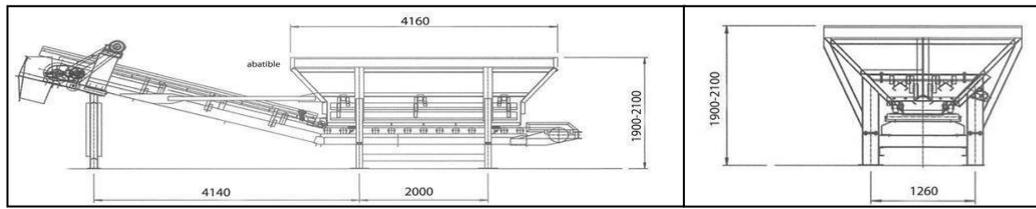


Figura 62. Tolva alimentadora, Fuente: Meneses 2012

Cinta transportadora

La separación manual se realiza a lo largo de una cinta transportadora donde los trabajadores seleccionan los materiales de acuerdo a sus propiedades físicas,

Si bien las dimensiones de ancho de la cinta son estándar, de 1.2 m. aproximado su largo dependerá de la cantidad de residuos a clasificar, debiendo ésta ser de máximo 30 metros. En la planta se plantean 3 cintas transportadoras con una separación de 4 m entre cinta, teniendo un área aproximada de 410 m² para esta función. En cada fila habrá 16 operarios, 8 en cada lado, haciendo un total de 48 trabajadores en esta área.

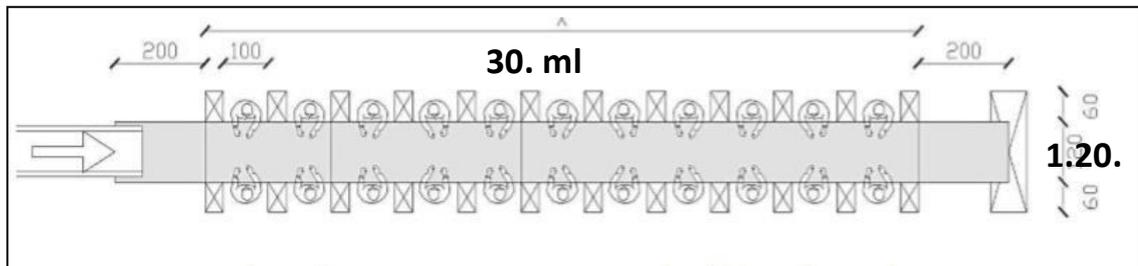


Figura 63. Cinta transportadora, Fuente: Meneses 2012

Máquina trituradora

La máquina trituradora se utiliza en el proceso de trituración de algunos materiales como vidrios, plásticos y residuos orgánicos, facilitando su posterior limpieza y secado. En la planta se usaran 3 de estas máquinas. Cada una ocupa un área de 4.20 m² al ser 2 se debe considerar un área de 8.40 m²

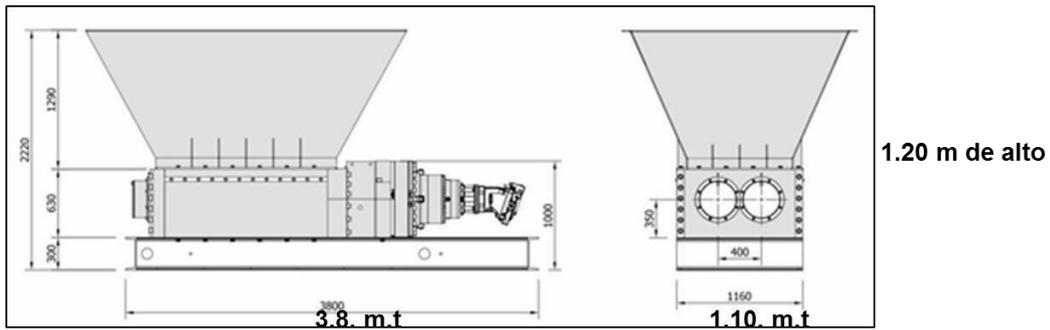


Figura 64. Máquina trituradora, Fuente: Meneses 2012

Maquina compactadora

La máquina compactadora realiza el proceso de compactación de los materiales, para reducir su volumen, siendo parte del proceso del aluminio, del papel y cartón. Sus dimensiones varían de acuerdo a los volúmenes de tratamiento del Centro.

De acuerdo a las dimensiones del proyecto se debe considerar el siguiente tipo de maquina compactadora,

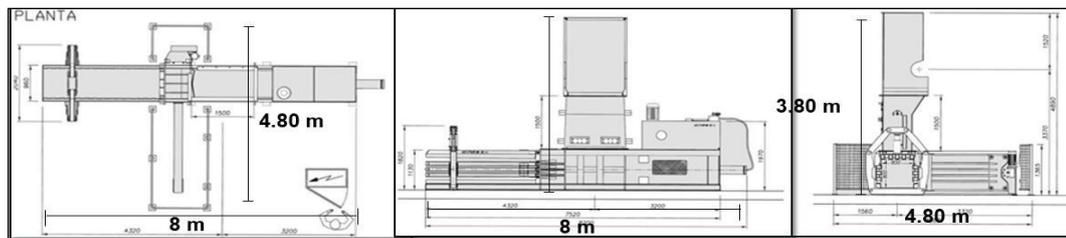


Figura 65. Maquina compactadora, Fuente: Meneses 2012

En la planta se emplearán 2 de estas máquinas, cada una ocupa un área aprox. De 35 m², al ser 2 se debe considerar suman un total de 70 m²

Zona de compostaje- espacialidad y antropometría

Diariamente en el distrito de Trujillo se desechan 98 toneladas de residuos orgánicos, la densidad del compost es de 550-600 kg/m³, al convertir las toneladas a m³ nos da un total de 178 m³ de residuos orgánicos que llegaran al centro de recuperación y tratamiento de RSD.

Después que los residuos orgánicos son separados y triturados, son apilados en hileras, se utilizaran hileras de 3m de ancho por 6 m de largo y 3 m de alto, la pilas no tendrán forma de un cubo, sino de un de un trapecio.

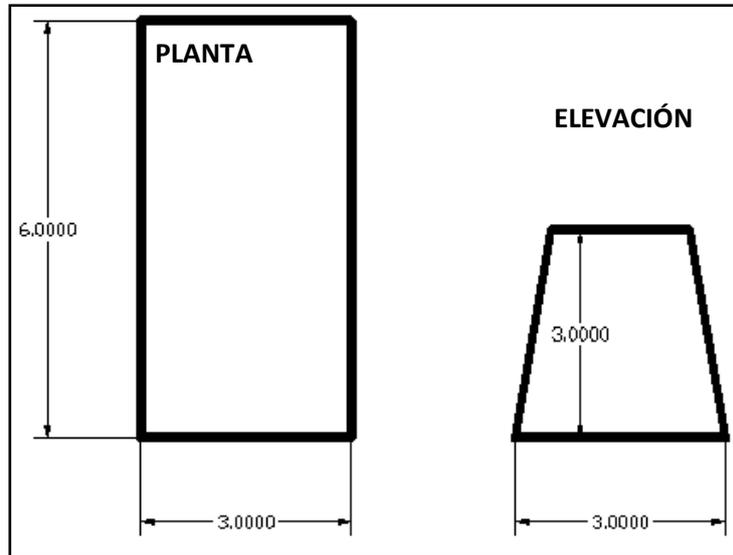


Figura 66. Pilas de compost, Fuente: propia Trujillo-2017

Cada hilera contiene 45 m³. Si diariamente ingresan 178 m³, se elaboraran 4 hileras diarias. Cabe mencionar que por cada 100 kg de R. orgánicos se puede producir 30 kg de compost, es decir de 98 toneladas de RO se generaran 32 toneladas de compost, (el tiempo para la elaboración en la planta serán de 30 a 40 días).

En un mes se pueden producir 1140 toneladas de compost.

Si en un día se elaboran 4 hileras de R.O, en una semana se producirán 24 hileras, y en un mes 96 hileras. Sabiendo que cada hilera ocupa un área aprox. De 18 m² y entre cada hilera hay una separación de 1m, se necesitaran 3136 m² para el almacenamiento de compost en un mes. Para el adecuado funcionamiento de necesitaran 192 hileras, entonces se requerirá un área de 5000 m² para el almacenamiento de las hileras de R.O

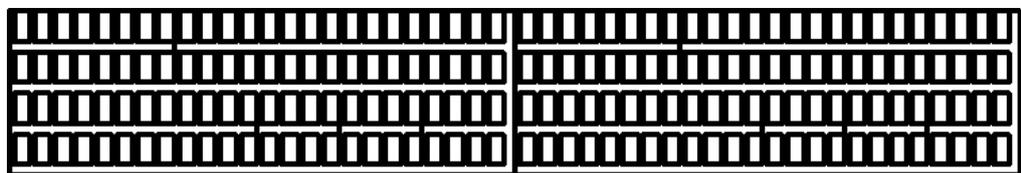


Figura 67. Hileras de compost, Fuente: propia, trujillo-2017

IV. DISCUSIÓN

IV. DISCUSIÓN

OBJETIVO 1 ANALIZAR EL TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS QUE SE DESECHAN EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.

Según los resultados obtenidos el total de residuos sólidos domiciliarios generados en un día en el distrito de Trujillo es de 176.2 toneladas aproximadamente. De los cuales 98 toneladas son residuos orgánicos y 41 toneladas son residuos inorgánicos, donde las bolsas plásticas tienen 5.79 %, el papel ocupa el 3.94%, seguido por plástico PET 3.84 %, luego el vidrio con 3.79%, plástico duro 1.76, el cartón 1.76%, plástico PET. Y luego el metal con 0.77 %. Contrastando estos datos con el estudio de Meneses, (2012) cuyo resultados fueron similares dando el resultado de

Residuos orgánicos ocupa el primer puesto de residuos más desechados, con 49 %, seguido por todo tipo de papeles con 10.18%, plásticos con 10.07, pañales y celulosas 4,95%, vidrios 3,94 % y cartón 3,33%. Y aquellos que tienen una mayor tendencia de aumento en el tiempo son los plásticos, vidrios y otros.

OBJETIVO 2: DETERMINAR LOS PROCESOS QUE DEBERÍAN REALIZARSE A LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Según los resultados obtenidos el adecuado proceso a nivel municipal que deberían seguir los residuos sólidos domiciliarios son:

- 1 Segregaciones en la fuente
- 2 recolección y transporte
- 3 reaprovechamiento
- 4 tratamientos
- 5 Comercialización
- 6 Transferencia
- 7 Disposición final

Estos datos se obtuvieron contrastando la información obtenida del Manual de Municipios coeficientes. En el punto **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS**

Que es una teoría nacional y el estudio de Meneses, (2012) que es un antecedente internacional, con la entrevista realizada a la Bióloga Paola Ramírez Aguilar

OBJETIVO NÚMERO 3 DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS URBANOS.

Con respecto a la ubicación, área, zonificación y contexto urbano de las plantas de recuperación y tratamiento de residuos sólidos, se observó que en los casos analizados, trabajos previos, las industrias de esta tipología se ubican en zonas industriales alejadas de las zonas residenciales, pero en los límites de esas ciudades para que el transporte de los residuos sólidos sea en poco tiempo para ahorrar combustibles, Como en el caso de la planta de tratamiento de COVERSA, cuya área del terreno es de 5 hectáreas, ubicada en una zona industrial a las afueras de la ciudad Gijón-España; o la ubicación de la planta de reciclaje de residuos sólidos Punto Verde en una zona industrial no molesta de Merca bamba- Barcelona-España, siendo las dimensiones del terreno 6675 m². Asimismo Meneses (2012), en su propuesta de planta de reciclaje, cuyo terreno elegido se encuentra en una zona industrial a las afueras de la ciudad de Santiago de Chile, con un área de 2.5 hectáreas. Rosales, (2014) en su planta de reciclaje de residuos sólidos para el Departamento de La Libertad, ubica su propuesta en el parque industrial del distrito de la Esperanza-Trujillo con un área de 12.3 hectáreas para su propuesta. Alva, (2014) en su propuesta planta de reciclaje y compostaje, ubica su proyecto en un terreno de 2.5 hectáreas ubicado cerca al relleno sanitario a las afueras de la ciudad del Tejar en Chimaltengo-Guatemala.

Franco, (2015), en su planta de tratamiento de desechos sólidos, ubica su proyecto en un terreno de 26 000 m² en una zona industrial, cerca al Relleno sanitario de la ciudad de Babahoyo-Guayaquil-Ecuador. Para la ubicación del terreno para el centro de recuperación de residuos sólidos de Trujillo se cumplirá los requerimientos normativos que establecen el RNE (reglamento nacional de edificaciones), y el PDU (Plan de Desarrollo Urbano) de la provincia de Trujillo. Donde establecen que para edificaciones de uso industrial deben ubicarse en terrenos cuya zonificación sea de I1, I2, I3 o I4, en este caso para la tipología del

Proyecto se empleó la zonificación I2 u I3 donde las medidas mínimas del terreno deben ser 1000 y 2500 m², el frente mínimo debe ser 20 m y 30 m, contar con los servicios básicos, el lugar escogido es el sector el Milagro o el parque industrial en el distrito de la Esperanza. Por la cuentan con terrenos con estas necesidades, como son las dimensiones mínimas que deben tener las vías locales de 16.20 m según RNE, el contexto en uso de suelo es similar y compatible con el uso que se propone, ya que al ser zonas industriales tienen baja densidad poblacional y escasas zonas residenciales, donde la contaminación sonora u olores producidos por los procesos de recuperación y tratamiento de residuos sólidos puedan perjudicar la salud de las personas.

OBJETIVO NÚMERO 4 DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS.

Proceso para la recuperación de residuos sólidos.- de acuerdo a la investigación e entrevistas realizada a la bióloga Silvia Ramírez Aguilar, contrastando la información del marco teórico manual de municipios ecoeficientes, análisis de casos (análisis de planta de tratamiento de “RSU” residuos sólidos urbanos con producción de energías renovables- empresa COGERSA), estudio de los trabajos previos de Meneses, (2012), Rosales, (2014), Alva, (2014), Franco, (2015), se identificó que el adecuado proceso que deben seguir los residuos sólidos domiciliarios por tipología, es:

Para papel y cartón se debería seguir la siguiente secuencia

Descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, compactación, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario

Plásticos

Descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, lavado y secado, compactación y empaquetado, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario.

Vidrio: Descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, lavado y secado, empaquetado, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario

Metales

Descarga de residuos en tolva de almacenamiento, separador magnético, pre limpieza, compactación (en el caso de metales livianos como latas de bebidas, tabas de botellas latas de conservas), en el caso de metales duros, se funden en un horno, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario

Residuos orgánicos

Descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, mezcla y apilamiento, fermentación y volteo periódico, maduración y volteo periódico, afino, compost, empaquetado y venta.

Zonificación con ambientes y diagrama de relaciones. De acuerdo al análisis realizado en todo el estudio se sugiere para para nuestro proyecto tener esta zonificación con esos respectivos ambientes, para adecuado desarrollo del centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos domiciliarios.

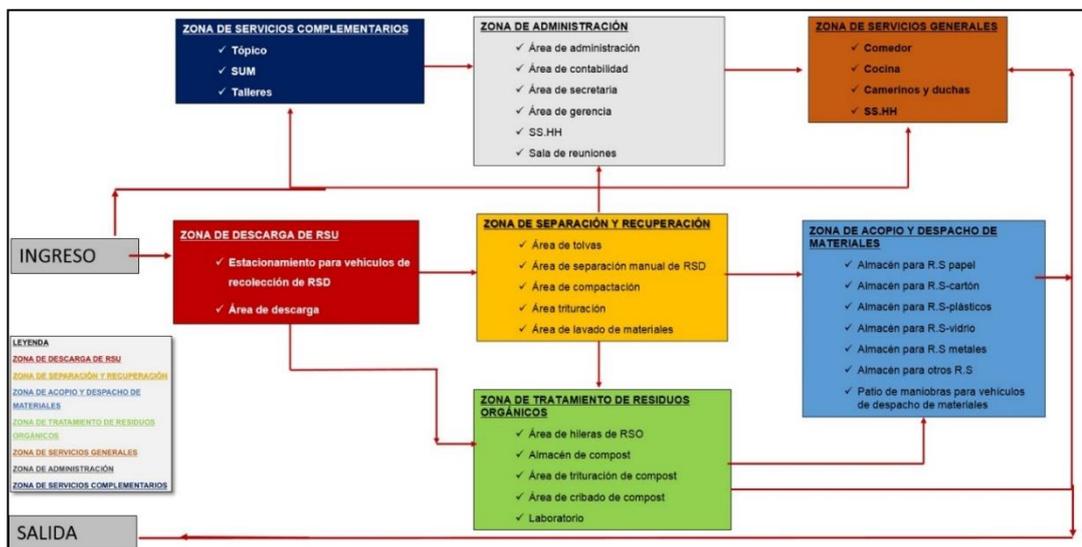


Figura 68. Diagrama con zonificación y ambientes, Fuente: propia, trujillo-2017

Maquinaria y dimensiones espaciales

Camiones recolectores de RS: Cada camión tiene una capacidad de 11 toneladas si a diario se generan 176 toneladas, Para el proceso de recolección se tienen que emplear 6 de estos cada uno haría 3 viajes diarios desde la zona urbana hacia el centro de recuperación, cada vehículo ocupara una plaza de estacionamiento de 30 m², en total suma un área de 180 m² y para el zona de estacionamientos de estos el área será de 600 m²= 780 m².

Tolva de descarga con alimentador: En estas tolvas se almacenaran los residuos sólidos que llegan al centro, trasportados por los vehículos de recolección, luego pasaran a las cintas transportadoras. Se plantean usar 3 tolvas para todo el centro.

Cada una ocupara un área aproximada de 9 m². Al ser 3 tolvas se requerirá un área de 27 m³.

Cintas de separación manual: Si bien las dimensiones de ancho de la cinta son estándar, de 1.2 m. aproximado su largo dependerá de la cantidad de residuos a clasificar, debiendo ésta ser de máximo 30 metros. En la planta se plantean 3 cintas transportadoras con una separación de 4 m entre cinta, teniendo un área aproximada de 410 m² para esta función. En cada fila habrá 16 operarios, 8 en cada lado, haciendo un total de 48 trabajadores en esta área.

Máquina trituradora: La máquina trituradora se utiliza en el proceso de trituración de algunos materiales como vidrios, plásticos y residuos orgánicos, facilitando su posterior limpieza y secado. En la planta se usaran 2 de estas máquinas. Cada una ocupa un área de 4.20 m² al ser 2 se debe considerar un área de 8.40 m²

Maquina compactadora: La máquina compactadora realiza el proceso de compactación de los materiales, para reducir su volumen, siendo parte del proceso del aluminio, del papel y cartón. Sus dimensiones varían de acuerdo a los volúmenes de tratamiento del Centro.

De acuerdo a las dimensiones del proyecto se debe considerar el siguiente tipo de maquina compactadora. En la planta se emplearan 2 de estas máquinas, cada

Una ocupa un área aprox. De 35 m², al ser 2 se debe considerar suman un total de 70

Zona de compostaje- espacialidad: Diariamente en el distrito de Trujillo se desechan 98 toneladas de residuos orgánicos, la densidad del compost es de 550-600 kg/m³, al convertir las toneladas a m³ nos da un total de 178 m³ de residuos orgánicos que llegaran al centro de recuperación y tratamiento de RSD. Después que los residuos orgánicos son separados y triturados, son apilados en hileras, se utilizaran hileras de 3m de ancho por 6 m de largo y 3 m de alto, la pilas no tendrán forma de un cubo, sino de un de un trapecio. Cada hilera contiene 45 m³. Si diariamente ingresan 178 m³, se elaboraran 4 hileras diarias. Cabe mencionar que por cada 100 kg de R. orgánicos se puede producir 30 kg de compost, es decir de 98 toneladas de RO se generaran 32 toneladas de compost, (el tiempo para la elaboración en la planta serán de 30 a 40 días). En un mes se pueden producir 1140 toneladas de compost. Si en un día se elaboran 4 hileras de R.O, en una semana se producirán 24 hileras, y en un mes 96 hileras.

Sabiendo que cada hilera ocupa un área aprox. De 18 m² y entre cada hilera hay una separación de 1m, se necesitaran 3136 m² para el almacenamiento de compost en un mes. Para el adecuado funcionamiento de necesitaran 192 hileras, entonces se requerirá un área de 6272 m² para el almacenamiento de las hileras de R.O.

Tabla 2

Espacios para maquinarias.

Espacio para maquinas o área	Cantidad y área
Camiones recolectores-total (estacionamientos y radio de giro)	6 unidades – 780 m ²
Tolva de descarga con alimentador	3 unidades -27 m ²
Cintas de separación manual	3 unidades -410 m ²
Máquina trituradora	2 unidades -8,40 m ²
Máquina compactadora	2 unidades -35 m ²
Área para elaboración de compostaje	6272 m ²
Total	7567.4 m² aproximadamente

Fuente: propia 2017

Para los requerimientos normativos nos basamos en el RNE-Norma a.60- capítulo

Acondicionamiento ambiental-iluminación y ventilación - Artículo 8

La iluminación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Tendrán elementos que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que en ellos se realicen.
- b) Las oficinas administrativas ú oficinas de planta, tendrán iluminación natural directa del exterior, con un área mínima de ventanas de veinte por ciento (20%) del área del recinto. La iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Luxes sobre el plano de trabajo.
- c) Los ambientes de producción, podrán tener iluminación natural mediante vana ó cenital, o iluminación artificial cuando los procesos requieran un mejor nivel de iluminación. El nivel mínimo recomendable será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo.
- d) Los ambientes de depósitos y de apoyo, tendrán iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable de 50 Luxes sobre el plano de trabajo.
- e) Comedores y Cocina, tendrán iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento (20%) del área del recinto. Se complementará con iluminación artificial, con un nivel mínimo recomendable de 220 Luxes.
- f) Servicios Higiénicos, contarán con iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 Luxes.
- g) Los pasadizos de circulaciones deberán contar con iluminación natural y artificial con un nivel de iluminación recomendable de 100 Luxes, así como iluminación de emergencia.

Artículo 9.- La ventilación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Todos los ambientes en los que se desarrollen actividades con la presencia permanente de personas, contarán con vanos suficientes para permitir la renovación de aire de manera natural.
- b) Los ambientes de producción deberán garantizar la renovación de aire de manera natural. Cuando los procesos productivos demanden condiciones controladas, deberán contar con sistemas mecánicos de ventilación que garanticen la renovación de aire en función del proceso productivo, y que puedan controlar la presión, la temperatura y la humedad del ambiente.
- c) Los ambientes de depósito y de apoyo, podrán contar exclusivamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire.
- d) Comedores y Cocina, tendrán ventilación natural con un área mínima de ventanas, no menor del doce por ciento (12%) del área del recinto, para tener una dotación mínima de aire no menor de 0.30 m³ por persona.
- e) Servicios Higiénicos, podrán ventilarse mediante ductos, cumpliendo con los requisitos señalados en la Norma A.010 “Condiciones Generales de Diseño” del presente Reglamento.

V. CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- **OBJETIVO 1:**

Se concluye que la cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se desechan en la ciudad de Trujillo aproximadamente 176 T. De los cuales 98 toneladas son residuos orgánicos y 55 toneladas residuos inorgánicos y 21 toneladas son residuos inertes, donde las bolsas plásticas tienen 5.79 % (10 T), el papel ocupa el 3.94% (7 toneladas), seguido por plástico PET 3.84 (6.7t) %, luego el vidrio (6.6 t) con 3.79%, plástico duro 1.76, el cartón 1.76%, plástico PET. Y luego el metal con 0.77 %o. Son 176.2 toneladas

- **OBJETIVO 2:**

Se concluye que los procesos que deben realizarse a los residuos sólidos domiciliarios son segregaciones en la fuente, recolección y transporte, reaprovechamiento, tratamientos, Comercialización, Transferencia y Disposición final.

- **OBJETIVO 3:**

Para la ubicación se concluye que el terreno donde estará la planta sea en el sector el milagro o en el parque industrial de la esperanza, debido a que en estos sectores la densidad poblacional es baja, además que se realizan actividades similares en sus contextos urbanos, asimismo es recomendable que se encuentren alejados de las zonas residenciales a una distancia de 1000 m. como mínimo, cuya ubicación sea lo más posible al nor- este de la zona residencial más cercana, ya que los vientos van en esa dirección.

- **OBJETIVO 4:**

Se concluye con respecto a los requerimientos arquitectónicos, el proceso funcional de los materiales debe ser:

Para papel cartones: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, compactación, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario.

Plásticos: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, lavado y secado, compactación y empaquetado, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario.

Vidrio: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, lavado y secado, empaquetado, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario

Metales: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, separador magnético, pre limpieza, compactación (en el caso de

residuos orgánicos: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, mezcla y apilamiento, fermentación y volteo periódico, maduración y volteo periódico, afino, compost, empaquetado y venta, el material desechado va al relleno sanitario.

Se concluye con respecto a los ingresos a planta, serán 3 para el adecuado funcionamiento, 1 ingreso para el personal, 1 ingreso de los vehículos que descargan los residuos sólidos, y 1 ingreso para cargar los residuos ya tratados. Se concluye que en las zonas de producción, la contaminación de olores es muy alta debido a los residuos sólidos, por lo que debe estar muy aisladas de las zonas de servicios complementarias (comedor, administración, Sum)

Se concluye para las zonas de producción, y almacenes tener espacios amplios horizontal y verticalmente, para el correcto funcionamiento espacial, adecuada ventilación e iluminación natural.

ZONA DE DESCARGA DE RSU: con un radio de giro de 8 m, medida adecuada para que los vehículos de recolección de RSU puedan maniobrar adecuadamente, además un estacionamiento para 9 vehículos, un área de lavado y mantenimiento.

ZONA DE SEPARACIÓN Y RECUPERACIÓN: estos ambientes a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, esta área estará vinculada por medio de un ingreso hacia el área de T. de residuos orgánicos donde serán depositados para su respectivo proceso. Asimismo contara con líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia, el aforo recomendable para esta área es de 50 personas.

ZONA DE ACOPIO Y DESPACHO DE MATERIALES: estos ambientes a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia. Asimismo la

zona de carga tiene un amplio patio de maniobras para la circulación de vehículos de carga, la zona de TRSO y RSU tienen su propio almacén y zona de carga.

ZONA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS: se divide en 2 zonas, la Zona de tratamiento y la zona de pilas de campos donde se almacenaran lo RSO estos ambientes son a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia.

ZONA DE ADMINISTRACIÓN: esta zona está compuesta por oficinas para el personal administrativo con ambientes como gerencia, subgerencia, administración, contabilidad, sala de reuniones, archivo, área de psicología, ss.hh, sala de espera, archivo, área de recursos humanos con su propia sala de espera adecuada para que los operarios puedan informarse así estén con el equipo de seguridad, las divisiones entre oficinas son de vidrio templado drywall y muros de ladrillo.

ZONA DE SERVICIOS GENERALES: compuesta por estacionamiento general para el servicio administrativo, estacionamiento para bicicletas y motos, estacionamiento para vehículos que transportan a visitantes

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS: se dividen en zona de aprendizaje, talleres y sala de exposiciones, ambientes dirigidos a visitantes que deseen aprender sobre el reciclaje, talleres donde se informara los respectivos procesos a seguir y los beneficios, salas de exposiciones donde se exhibirán el arte con materiales reciclables dirigidos a artistas o estudiantes que deseen exponer su creatividad. Estos bloques serán de concreto, con ventilación cruzada, mobiliarios desacuero a la función, como son mesas de trabajo y sillas para los talleres, muebles de exposición para la sala de exposiciones.

El comedor con dos áreas una para el personal operario de planta, y el comedor al aire libre para el personal administrativo u otro usuario, con grandes ventanas para mantener bien iluminado y ventilado los espacios.

Camerinos para el personal de planta entre hombres y mujeres, duchas vestidores, camerinos, ss.hh, una lavandería con máquinas de secado industrial.

Un parque central que sirve como eje y distribuye hacia las diferentes zonas, cuenta con diseño de jardinerías, áreas verdes que oxigenan toda la planta, recorridos y 3 esculturas, dos metálicas, y una de plástico.

5.2 RECOMENDACIONES

- **OBJETIVO 1:**

Para cumplir con la producción diaria de residuos sólidos Se recomienda tener Un área de residuos sólidos y emplear como mínimo 6 camiones recolectores, un área de segregación de RSU con 3 tolvas con alimentador, 3 cintas de separación manual, 5 máquinas trituradoras, 5 máquinas compactadoras, 5 empacadoras, un area de RSO con 5 trituradoras para compos. Que estarán en ambientes de doble altura, las cubiertas de kalamín metálico, con vanos en la parte superior y alrededores que servirán para iluminar y ventilar los ambientes de producción, Además tener en cuenta las dimensiones y la cantidad de operarios que utilizaran la maquinaria, 110 personas son requeridas para el personal.

- **OBJETIVO 2:**

Se recomienda que se realice segregación desde la fuente Es decir que en cada vivienda se separen los residuos de acuerdo a su tipología como podría ser: separas los plásticos, papeles cartones, de vidrios metales, residuos orgánicos, etc., clasificando así los residuos para una mayor eficiencia al momento de realizar el proceso de separación y tratamiento de estos. La municipalidad entregue bolsas a los ciudadanos.

• **OBJETIVO 3:**

se recomienda para los requerimientos urbanos con respecto a la ubicación, área, zonificación y contexto urbano para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo debe ubicarse en un terreno con zonificación i2 o i3, donde las medidas mínimas del terreno deben ser 1000 y 2500 m², el frente mínimo debe ser 20 m y 30 m, contar con los servicios básicos, por reglamentación, el contexto urbano para uso de suelo debe ser similar para evitar perjudicar la salud de pobladores, por lo que se tiene que ubicar la propuesta en el sector el milagro o en el parque industrial del distrito la esperanza. ya que cuentan con terrenos con zonificaciones i2 e i3, además cuentan con dimensiones mínimas que deben tener las vías locales de H.U industriales, de 16.20 m según RNE, además las zonas industriales tienen baja densidad poblacional y escasa pocas zonas residenciales.

• **OBJETIVO 4:**

Se recomienda para el correcto funcionamiento de la planta contar con los ambientes como:

ZONA DE DESCARGA DE RSU: con un radio de giro de 8 m, medida adecuada para que los vehículos de recolección de RSU puedan maniobrar adecuadamente, además un estacionamiento para 9 vehículos, un área de lavado y mantenimiento.

ZONA DE SEPARACIÓN Y RECUPERACIÓN: estos ambientes a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, esta área estará vinculada por medio de un ingreso hacia el área de T. de residuos orgánicos donde serán depositados para su respectivo proceso. Asimismo contará con líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia, el aforo recomendable para esta área es de 50 personas.

ZONA DE ACOPIO Y DESPACHO DE MATERIALES: estos ambientes a

doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia. Asimismo la zona de carga tiene un amplio patio de maniobras para la circulación de vehículos de carga, la zona de TRSO y RSU tienen su propio almacén y zona de carga.

ZONA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS: se divide en 2 zonas, la Zona de tratamiento y la zona de pilas de campos donde se almacenarán los RSO. Estos ambientes son a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia.

ZONA DE ADMINISTRACIÓN: esta zona está compuesta por oficinas para el personal administrativo con ambientes como gerencia, subgerencia, administración, contabilidad, sala de reuniones, archivo, área de psicología, ss.hh, sala de espera, archivo, área de recursos humanos con su propia sala de espera adecuada para que los operarios puedan informarse así estén con el equipo de seguridad, las divisiones entre oficinas son de vidrio templado drywall y muros de ladrillo.

ZONA DE SERVICIOS GENERALES: compuesta por estacionamiento general para el servicio administrativo, estacionamiento para bicicletas y motos, estacionamiento para vehículos que transportan a visitantes

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS: se dividen en zona de aprendizaje, talleres y sala de exposiciones, ambientes dirigidos a visitantes que deseen aprender sobre el reciclaje, talleres donde se informará los respectivos procesos a seguir y los beneficios, salas de exposiciones donde se exhibirán el arte con materiales reciclables dirigidos a artistas o estudiantes que deseen exponer su creatividad. Estos bloques serán de concreto, con ventilación cruzada, mobiliarios de acuerdo a la función, como son mesas de trabajo y sillas para los talleres, muebles de exposición para la sala de exposiciones.

El comedor con dos áreas una para el personal operario de planta, y el comedor al aire libre para el personal administrativo u otro usuario, con grandes ventanas para mantener bien iluminado y ventilado los espacios.

Camerinos para el personal de planta entre hombres y mujeres, duchas vestidores, camerinos, ss.hh, una lavandería con máquinas de secado industrial.

Un parque central que sirve como eje y distribuye hacia las diferentes zonas, cuenta con diseño de jardinerías, áreas verdes que oxigenan toda la planta, recorridos y 3 esculturas, dos metálicas, y una de plástico.

Además se recomienda que el proceso para la recuperación de residuos sólidos sea lineal, para evitar confusiones y o accidentes, además utilizar colchones de árboles para disminuir la contaminación sonora que producen las maquinarias, y la contaminación olfativa que puede producir la elaboración del compost, asimismo si se tiene 1 ingreso es recomendable que la circulación para vehículos sea circular. Para la zona de compostaje se recomienda contar con una poza o instalación para captación de lixiviados (líquidos restantes en la elaboración del compost).

Se recomienda contar con un aforo de 120 personas aproximadamente.

Se recomienda que los 3 ingresos estén ubicados estratégicamente, el ingreso del personal debe estar aislado del ingreso de descarga de R.S, debido al mal olor que se genera en esta zona, el ingreso de despacho de material es una zona más limpia ya que los materiales ya están procesados así que tiene que tener un ingreso aparte. Asimismo utilizar muchas áreas verdes, con vegetación para aislar y oxigenar las zonas. Y así no contaminar las zonas de servicio con los olores producidos.

Se recomienda para las zonas de producción utilizar estructuras metálicas, porque se requieren espacios amplios para las maquinarias.

5.3 MATRIZ

<p>TITULO DE INVESTIGACIÓN: REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTÓNICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO</p>			
<p>TITULO DE PROYECTO: CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO</p>			
<p>OBJETIVO GENERAL: DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTONICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO</p>			
OBJETIVOS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES	CRITERIOS DE DISEÑO
<p>Objetivo 1 Analizar el tipo y cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se desechan en la ciudad de Trujillo</p>	<p>Se concluye que la cantidad de residuos sólidos Domiciliarios que se desechan en la ciudad de Trujillo aproximadamente 176 t. de los cuales 98 toneladas son residuos orgánicos y 55 toneladas residuos inorgánicos y 21 toneladas son residuos inertes, donde las bolsas plásticas tienen 5.79 % (10 t), el papel ocupa el 3.94% (7 toneladas) , seguido por plástico pet 3.84 (6.7t) %, luego el vidrio (6.6 t)con 3.79%, plástico duro 1.76, el cartón 1.76%, plástico pet. y luego el metal con 0.77 % .o. son 176.2 toneladas</p>	<p>Para cumplir con la producción diaria de residuos sólidos Se recomienda emplear las siguientes maquinarias como mínimo 6 camiones recolectores, 3 tolvas con alimentador, 3 cintas de separación manual, 2 máquinas trituradoras, 2 máquinas compactadoras.</p> <p>Además tener en cuenta las dimensiones y la cantidad de operarios que utilizaran la maquinaria</p> <p>90 personas son requeridas para el personal.</p>	<p>Para cumplir con la producción diaria de residuos sólidos Se recomienda tener Un área de residuos sólidos y emplear como mínimo 6 camiones recolectores, un área de segregación de RSU con 3 tolvas con alimentador, 3 cintas de separación manual, 5 máquinas trituradoras, 5 máquinas compactadoras, 5 empacadoras, un area de RSO con 5 trituradoras para compos. Que estarán en ambientes de doble altura, las cubiertas de kalamín metálico, con vanos en la parte superior y alrededores que servirán para iluminar y ventilar los ambientes de producción,</p> <p>Además tener en cuenta las dimensiones y la cantidad de operarios que utilizaran la maquinaria, 110 personas son requeridas para el personal.</p>

<p>Objetivo 2: Determinar los procesos que deberían realizarse a los residuos sólidos domiciliarios</p>	<p>Se concluye que los procesos que deben realizarse a los residuos sólidos domiciliarios son segregaciones en la fuente, recolección y transporte, reaprovechamiento, tratamientos, Comercialización, Transferencia y Disposición final.</p>	<p>Se recomienda que se realice segregación desde la fuente</p> <p>Es decir que en cada vivienda se separen los residuos de acuerdo a su tipología como podría ser: separas los plásticos, papeles cartones, de vidrios metales, residuos orgánicos, etc., clasificando así los residuos para una mayor eficiencia al momento de realizar el proceso de separación y tratamiento de estos. La municipalidad entregue bolsas a los ciudadanos</p>	
--	---	--	--

<p>Objetivo número 3 Determinar los requerimientos urbanos para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos</p>	<p>Se concluye que la ubicación del terreno sea en el sector el parque industrial de la esperanza, debido a que en este sectores la densidad poblacional es baja, además que se realizan actividades similares en sus contextos urbanos, asimismo es recomendable que se encuentren alejados de las zonas residenciales a un distancia de 1000 m. como mínimo, cuya ubicación sea lo más posible al Nor-este de la zona residencial más cercana, ya que los vientos van en esa dirección.</p>	<p>Se recomienda para los requerimientos urbanos con respecto a la ubicación, área, zonificación y contexto urbano para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos en la ciudad de Trujillo debe ubicarse en un terreno con zonificación i2 o i3, donde las medidas mínimas del terreno deben ser 1000 y 2500 m2, el frente mínimo debe ser 20 m y 30 m, contar con los servicios básicos, por reglamentación, el contexto urbano para uso de suelo debe ser similar para evitar perjudicar la salud de pobladores, por lo que se tiene que ubicar la propuesta en el sector el milagro o en el parque industrial del distrito la esperanza. Ya que cuentan con terrenos con zonificaciones i2 e i3, además cuentan con dimensiones mínimas que deben tener las vías locales de H.U industriales, de 16.20 m según RNE, además las zonas industriales tienen baja densidad poblacional y escasa pocas zonas residenciales.</p>	<p>terreno con zonificación i1 o i3</p> <p>área mínima del terreno: 2500 m2</p> <p>el contexto urbano debe ser compatible con el uso que tendrá la edificación (industrial)</p> <p>La ubicación debe tener baja densidad poblacional.</p> <p>Las vías de accesibilidad deben tener las medidas mínimas de 16.20 ml de ancho para el buen desplazamiento de vehículos de carga pesada.</p> <p>Ubicación sea lo más posible al nor-este de la zona residencial más cercana, ya que los vientos van en esa dirección.</p>
--	---	---	--

<p>Objetivo número 4 Determinar los requerimientos arquitectónicos para un centro de recuperación Tratamiento de residuos sólidos</p>	<p>se concluye con respecto a los requerimientos arquitectónicos, el proceso funcional de los materiales debe ser: Para papel y cartones: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, compactación, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario. Plásticos: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, lavado y secado, compactación y empaquetado, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario. vidrio: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, lavado y secado, empaquetado, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario metales: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, separador magnético, pre limpieza, compactación (en el caso de metales livianos como latas de bebidas, tabas de botellas latas de conservas que son los que se recuperaran), en el caso de metales duros, se funden en un horno, acopio y venta, el material desechado va al relleno sanitario residuos orgánicos: descarga de residuos en tolva de almacenamiento, cinta de separación manual, trituración, mezcla y apilamiento, fermentación y volteo periódico, maduración y volteo periódico, afino, compost, empaquetado y venta, el material desechado va al relleno sanitario Se concluye con respecto a los ingresos a planta, serán 3 para el adecuado funcionamiento, 1 ingreso para el personal, 1 ingreso para los vehículos que descargan los residuos sólidos, y 1 ingreso para cargar los residuos ya tratados. Se concluye que en las zonas de producción, la contaminación de olores es muy alta debido a los residuos sólidos, por lo que debe estar muy aisladas de las zonas de servicios complementarias (comedor, administración, Sum) Se concluye para las zonas de producción, y almacenes tener espacios amplios horizontal y verticalmente, para el correcto funcionamiento espacial, adecuada ventilación e iluminación natural.</p>	<p>Se recomienda para el correcto funcionamiento de la planta contar con los ambientes como -ZONA DE DESCARGA DE RSU: con un radio de giro de 8 m, medida adecuada para que los vehículos de recolección de RSU puedan maniobrar adecuadamente, además un estacionamiento para 9 vehículos, un área de lavado y mantenimiento. -ZONA DE SEPARACIÓN Y RECUPERACIÓN: estos ambientes a doble altura, con va superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, esta área estará vinculada por medio de un ingreso hacia el área de T. de residuos orgánicos donde serán depositados para su respectivo proceso. Asimismo contara con líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia, el aforo recomendable para esta área es de 50 personas. -ZONA DE ACOPIO Y DESPACHO DE MATERIALES: estos ambientes a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia. Asimismo la zona de carga tiene un amplio patio de maniobras para la circulación de vehículos de carga, la zona de TRSO y RSU tienen su propio almacén y zona de carga. -ZONA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS: se divide en 2 zonas, la Zona de tratamiento y la zona de pilas de campos donde se almacenaran lo RSO estos ambientes son a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia. -ZONA DE ADMINISTRACIÓN: esta zona está compuesta por oficinas para el personal administrativo con ambientes como gerencia, subgerencia, administración, contabilidad, sala de reuniones, archivo, área de psicología, ss.hh, sala de espera, archivo, área de recursos humanos con su propia sala de espera adecuada para que los operarios puedan informarse así estén con el equipo de seguridad, las divisiones entre oficinas son de vidrio templado drywall y muros de ladrillo. -ZONA DE SERVICIOS GENERALES: compuesta por estacionamiento general para el servicio administrativo, estacionamiento para bicicletas y motos, estacionamiento para vehículos que trasportan a visitantes -ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS: se dividen en zona de aprendizaje, talleres y sala de exposiciones, ambientes dirigidos a visitantes que deseen aprender sobre el reciclaje, talleres donde se informara los respectivos procesos a seguir y los beneficios, salas de exposiciones donde se exhibirán el arte con materiales reciclables dirigidos a artistas o estudiantes que deseen exponer su creatividad. Estos bloques serán de concreto, con ventilación cruzada, mobiliarios desacuero a la función, como son mesas de trabajo y</p>	<p>El Centro de recuperación y tratamiento de Residuos sólidos domiciliarios tendrá las siguientes zonas. -ZONA DE DESCARGA DE RSU: con un radio de giro de 8 m, medida adecuada para que los vehículos de recolección de RSU puedan maniobrar adecuadamente, además un estacionamiento para 9 vehículos, un área de lavado y mantenimiento. -ZONA DE SEPARACIÓN Y RECUPERACIÓN: estos ambientes a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, esta área estará vinculada por medio de un ingreso hacia el área de T. de residuos orgánicos donde serán depositados para su respectivo proceso. Asimismo contara con líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia, el aforo recomendable para esta área es de 50 personas. -ZONA DE ACOPIO Y DESPACHO DE MATERIALES: estos ambientes a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia. Asimismo la zona de carga tiene un amplio patio de maniobras para la circulación de vehículos de carga, la zona de TRSO y RSU tienen su propio almacén y zona de carga. -ZONA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS: se divide en 2 zonas, la Zona de tratamiento y la zona de pilas de campos donde se almacenaran lo RSO estos ambientes son a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia. -ZONA DE ADMINISTRACIÓN: esta zona está compuesta por oficinas para el personal administrativo con ambientes como gerencia, subgerencia, administración, contabilidad, sala de reuniones, archivo, área de psicología, ss.hh, sala de espera, archivo, área de recursos humanos con su propia sala de espera adecuada para que los operarios puedan informarse así estén con el equipo de seguridad, las divisiones entre oficinas son de vidrio templado drywall y muros de ladrillo. -ZONA DE SERVICIOS GENERALES: compuesta por estacionamiento general para el servicio administrativo, estacionamiento para bicicletas y motos, estacionamiento para vehículos que trasportan a visitantes -ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS: se dividen en zona de aprendizaje, talleres y sala de exposiciones, ambientes dirigidos a visitantes que deseen aprender sobre el reciclaje, talleres donde se informara los respectivos procesos a seguir y los beneficios, salas de exposiciones donde se exhibirán el arte con materiales reciclables dirigidos a artistas o estudiantes que deseen exponer su</p>
--	---	---	---

		<p>sillas para los talleres, muebles de exposición para la sala de exposiciones.</p> <p>El comedor con dos áreas una para el personal operario de planta, y el comedor al aire libre para el personal administrativo u otro usuario, con grandes ventanas para mantener bien iluminado y ventilado los espacios.</p> <p>Camerinos para el personal de planta entre hombres y mujeres, duchas vestidores, camerinos, ss.hh, una lavandería con máquinas de secado industrial.</p> <p>Un parque central que sirve como eje y distribuye hacia las diferentes zonas, cuenta con diseño de jardinerías, áreas verdes que oxigenan toda la planta, recorridos y 3 esculturas, dos metálicas, y una de plástico.</p> <p>Además se recomienda que el proceso para la recuperación de residuos sólidos sea lineal, para evitar confusiones y o accidentes, además utilizar colchones de árboles para disminuir la contaminación sonora que producen las maquinarias, y la contaminación olfativa que puede producir la elaboración del compost, asimismo si se tiene 1 ingreso es recomendable que la circulación para vehículos sea circular.</p> <p>Para la zona de compostaje se recomienda contar con una poza o instalación para captación de lixiviados (líquidos restantes en la elaboración del compost).</p> <p>Se recomienda contar con un aforo de 120 personas aproximadamente.</p> <p>Se recomienda que los 3 ingresos estén ubicados estratégicamente, el ingreso del personal debe estar aislado del ingreso de descarga de R.S, debido al mal olor que se genera en esta zona, el ingreso de despacho de material es una zona más limpia ya que los materiales ya están procesados así que tiene que tener un ingreso aparte. Asimismo utilizar muchas áreas verdes, con vegetación para aislar y oxigenar las zonas. Y así no contaminar las zonas de servicio con los olores producidos.</p> <p>Se recomienda para las zonas de producción utilizar estructuras metálicas, porque se requieren espacios amplios para las maquinarias.</p>	<p>creatividad. Estos bloques serán de concreto, con ventilación cruzada, mobiliarios desacuero a la función, como son mesas de trabajo y sillas para los talleres, muebles de exposición para la sala de exposiciones.</p> <p>El comedor con dos áreas una para el personal operario de planta, y el comedor al aire libre para el personal administrativo u otro usuario, con grandes ventanas para mantener bien iluminado y ventilado los espacios.</p> <p>Camerinos para el personal de planta entre hombres y mujeres, duchas vestidores, camerinos, ss.hh, una lavandería con máquinas de secado industrial.</p> <p>Un parque central que sirve como eje y distribuye hacia las diferentes zonas, cuenta con diseño de jardinerías, áreas verdes que oxigenan toda la planta, recorridos y 3 esculturas, dos metálicas, y una de plástico.</p> <p>Además se recomienda que el proceso para la recuperación de residuos sólidos sea lineal, para evitar confusiones y o accidentes, además utilizar colchones de árboles para disminuir la contaminación sonora que producen las maquinarias, y la contaminación olfativa que puede producir la elaboración del compost, asimismo si se tiene 1 ingreso es recomendable que la circulación para vehículos sea circular.</p> <p>Para la zona de compostaje se recomienda contar con una poza o instalación para captación de lixiviados (líquidos restantes en la elaboración del compost).</p> <p>Se recomienda contar con un aforo de 120 personas aproximadamente.</p> <p>Se recomienda que los 3 ingresos estén ubicados estratégicamente, el ingreso del personal debe estar aislado del ingreso de descarga de R.S, debido al mal olor que se genera en esta zona, el ingreso de despacho de material es una zona más limpia ya que los materiales ya están procesados así que tiene que tener un ingreso aparte. Asimismo utilizar muchas áreas verdes, con vegetación para aislar y oxigenar las zonas. Y así no contaminar las zonas de servicio con los olores producidos.</p> <p>Se recomienda para las zonas de producción utilizar estructuras metálicas, porque se requieren espacios amplios para las maquinarias.</p>
--	--	---	--

**VI. CONDICIONES DE
COHERENCIA ENTRE LA
INVESTIGACIÓN Y EL
PROYECTO DE FIN DE CARRERA**

VI. CONDICIONES DE COHERENCIA ENTRE LA INVESTIGACIÓN Y EL PROYECTO DE FIN DE CARRERA

6.1 Definición de usuarios:

Personal de la planta: trabajadores encargados de la recuperación y tratamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, deben estar debidamente equipados con sus implementos de protección personal según la función que realicen.

Jefes de planta y especialistas: profesionales encargados de inspeccionar el trabajo realizado por el personal, haciendo cumplir la producción establecida, reglamentos internos y seguridad.

Personal administrativo: son responsables del área legal, la contabilidad, recursos humanos, el área de psicología, informes, archivo entre otras áreas para la adecuada función de la planta.

Visitantes: usuarios que llegaran a la planta para conocer el proceso realizado a los residuos sólidos para ser reciclados, los cuales podrían ser estudiantes de colegios, universitarios, ingenieros, familiares del personal de la planta.

6.2 Coherencia entre necesidades sociales y la programación urbana arquitectónica.

Para el adecuado funcionamiento de la planta de recuperación y tratamiento de residuos sólidos es necesario contar con zonas y áreas requeridas, así mismo el aforo necesario para cumplir la producción requerida:

Zonas requeridas:

ZONAS NECESARIAS

ZONA DE DESCARGA DE RSU

ZONA DE SEPARACIÓN Y RECUPERACIÓN

ZONA DE ACOPIO Y DESPACHO DE MATERIALES

ZONA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

ZONA DE ADMINISTRACIÓN

ZONA DE SERVICIOS GENERALES

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Programación arquitectónica

Tabla 3

Programación arquitectónica.

ZONA	AFORO	Mobiliario	Área
Zona de descarga de RDU y estacionamiento de vehículos de carga	12	10 vehículos recolectores de R.S	2500 m2
Zona de separación y recuperación de R.S.	50	10 camiones recolectores 2 tolvas con alimentador 2 cintas de separación manual 5 máquinas trituradoras 5 máquinas compactadoras	2600 m2
Zona de tratamiento de residuos orgánicos	20	2 separadores volátiles 2 aspiradores 2 magnetos 2 decantadores 2 trituradores 2 humectadores 2 cribas mezcladoras de compost 2 empacadoras	5300 m2
Zona de acopio y descarga de materiales	15	10 mini cargadores 4 vehículos de transporte pesado	8300 m2
Zona de administración	20	-----	630m2
Zona de servicios generales	8	-----	Baños generales 80m2 Camerinos 90 m2 Estacionamiento 500 m2 Est. De bicicletas 220 m2 Total: 890 m2
Zona de servicios complementarios	5	-----	Sum 400m2 Comedor 500 m2 Losa deportiva 720 m2 Total : 1620 m2
Total	130		21,210 m2

Fuente: Elaboración propia

6.4 Área física de intervención:

6.4.1 Condiciones físico espacial del terreno

- Ubicación:

Av. Industrial- Parque industrial-distrito de la Esperanza

- Área:

48,000 m²

- El terreno elegido tiene una zonificación I3, adecuada para el proyecto.

Además de estar en una zona industrial con baja densidad poblacional



Figura 71. Ubicación del Terreno Seleccionado para la propuesta, Fuente: <https://www.google.com/maps> ,edición propia, Trujillo-2017

- Vías de acceso

El terreno cuenta con 3 vías de acceso 1 avenida, y dos calles

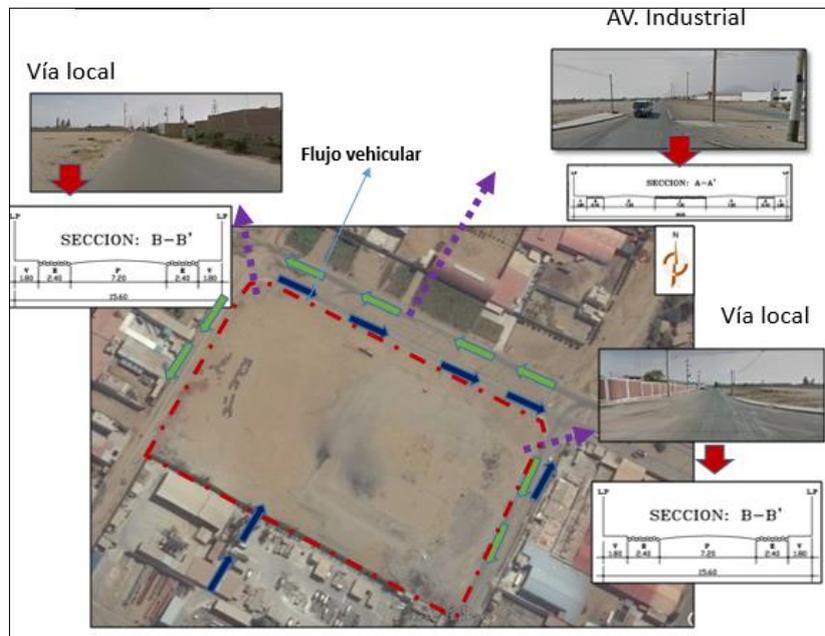


Figura 72. Vías de Acceso del Terreno Seleccionado para la propuesta, Fuente: <https://www.google.com/maps> ,edición propia, Trujillo-2017

- Contexto:

Al estar ubicado en una zona industrial, las edificaciones que están a los alrededores del terreno tienen el mismo uso por lo que es adecuado.

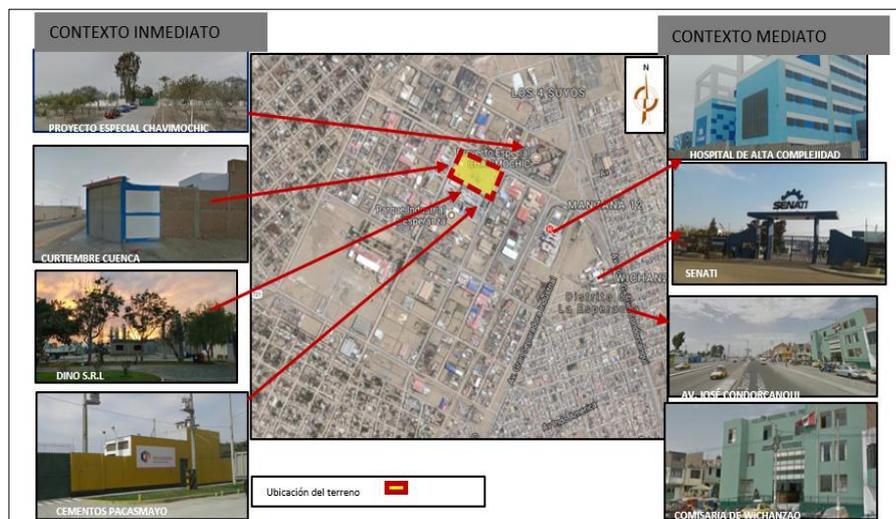


Figura 73. Contexto del Terreno Seleccionado para la propuesta, Fuente: <https://www.google.com/maps> , edición propia, Trujillo-2017

6.5 Condición de coherencia: recomendaciones y criterios de diseño e idea rectora

Conceptualización: Con respecto a la conceptualización se tuvo en cuenta una serie de conceptos que tengan relación con el proyecto, por lo que se generó una lluvia de idea y luego se definió la conceptualización de la planta de tratamiento de residuos sólidos.

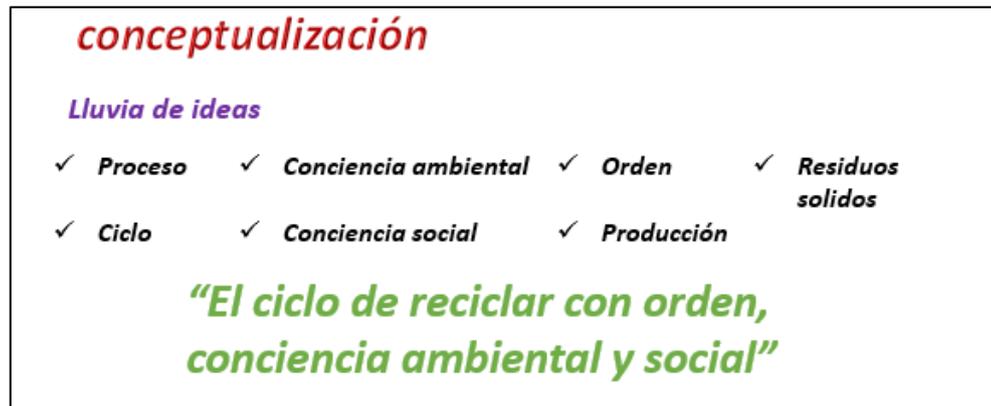


Figura 74. Conceptualización de la prpuesta, Fuente: propia, Trujillo-2017

6.6 Idea rectora:

La idea nace de la conceptualización al remarcar la importancia de reciclar, pero que esta actividad se realice de manera responsable, pensando en los usuarios, y el medio ambiente. El proyecto tiene la intención de ser una industria con áreas recreativas tanto para el personal que labora en la planta, como para los visitantes, además de tratar de oxigenar las zonas por medio de áreas verdes.

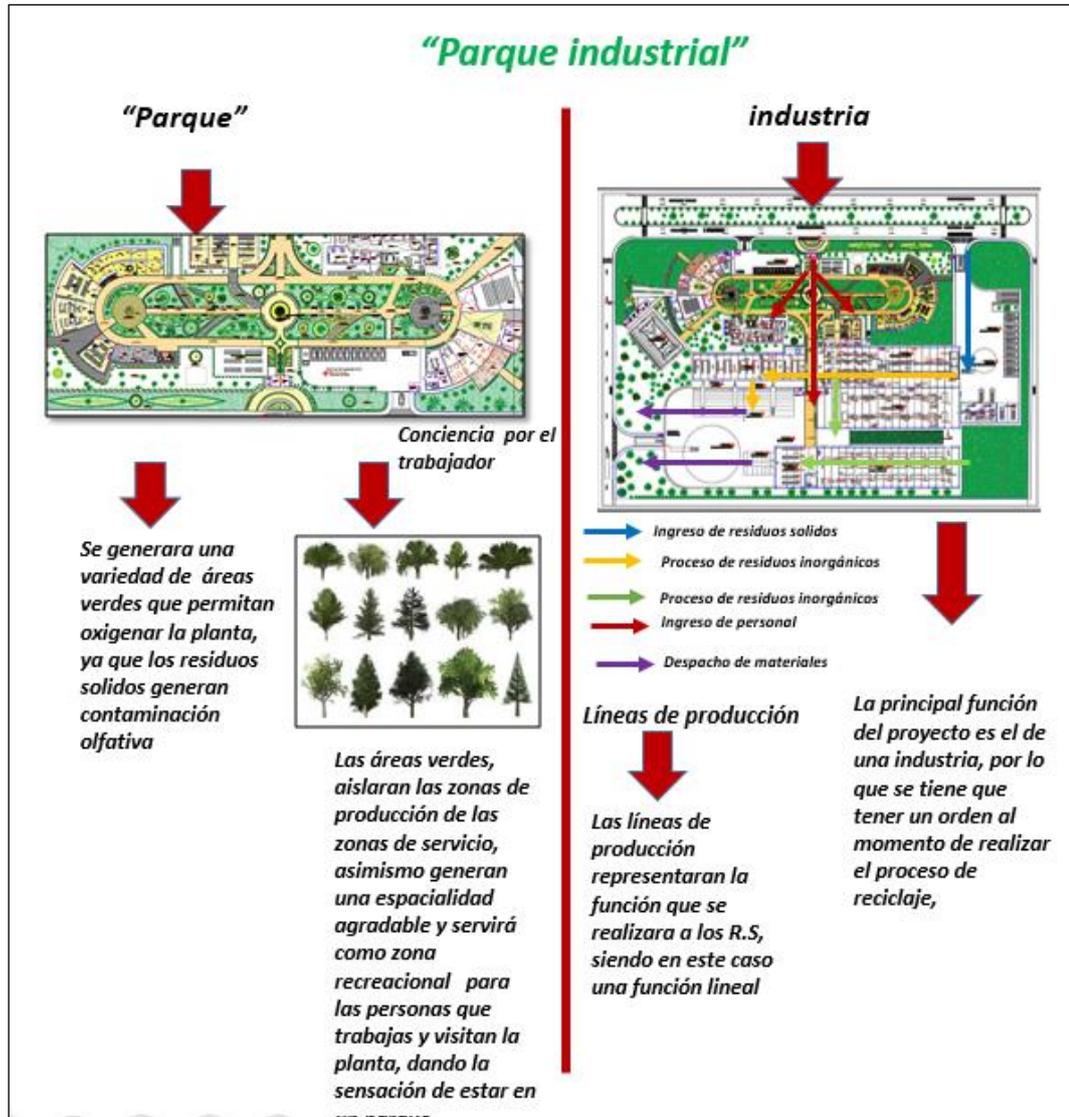


Figura 75. Idea Rectora, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2017

6.7 Zonificación:

6.7.1 Criterios de zonificación

La zonificación que se planteó en el proyecto, inicia por la dirección en la que van los vientos, se ubicó las zonas de tratamiento de R.S. en el lado nor-este del terreno para evitar contaminar las zonas recreacionales y sociales, con olores producidos por los R.S., asimismo para contrarrestar la contaminación olfativa, se plantearon una variedad de áreas verdes y jardines.

6.7.2 propuesta de zonificación

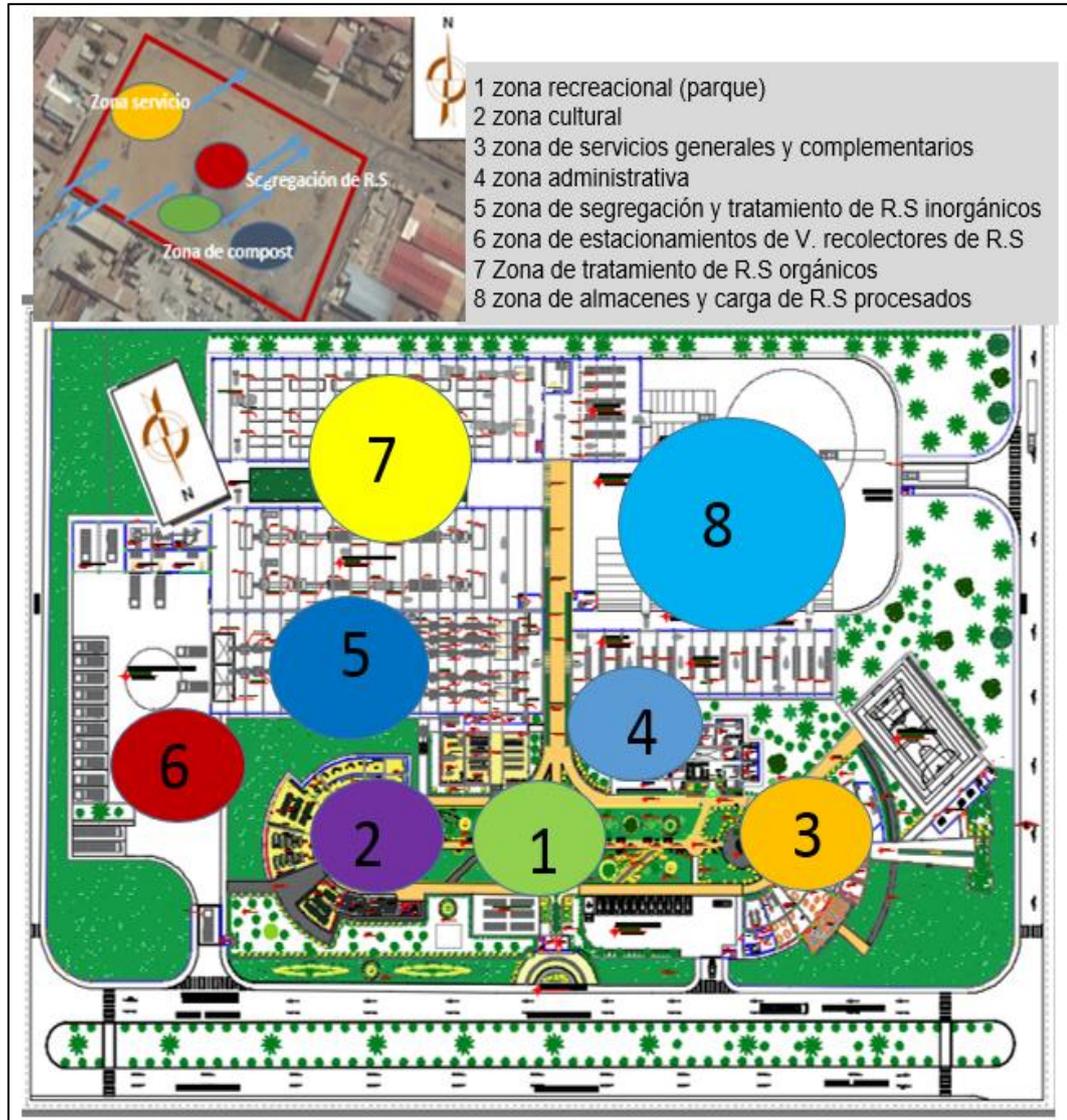


Figura 76. Propuesta de Zonificación, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2017

6.8 Normatividad pendiente:

6.8.1 Reglamento y normatividad:

Norma A.060

Norma G.010

Norma A.120

Norma E.090

Norma IS.010

Norma EM.010

6.8.2 Parámetros urbanísticos-edificatorios

CUADRO NORMATIVO		
PARAMETROS	R.N.E.	AREA DE PROYECTO
USOS PERMITIDOS	I3-	I3-MOLESTA
AREA DE LOTE	2500 M2 MINIMO	47182.55 M2
DENSIDAD NETA	SEGÚN PROYECTO	25.531 HAB/HA
COEFICIENTE EDIFICACION	SEGÚN PROYECTO	0.251
AREA LIBRE	SEGÚN PROYECTO	71 %
ALTURA MAXIMA	SEGÚN PROYECTO	10 M
RETIRO	Avenida	3.00 m
	Calle	
	Pasaje	
ALINEAMIENTO	sin volado sobre limite	sin volado sobre limite
ESTACIONAMIENTO	SEGÚN PROYECTO	8 ESTACIONAMIENTOS C.P 10 PARA EL LA ADMINIS.

Figura 77. Cuadro Normativo, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2017

VII. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

VII. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

7.1 Objetivo general:

ELABORAR EL DISEÑO DE UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO.

7.2 Objetivos específicos:

- ✓ Plantear espacios donde se trate de concientizar a la población sobre la importancia del reciclaje, además de los beneficios que genera la segregación desde la fuente, la reutilización de residuos orgánicos e urbanos.
- ✓ Desarrollar una propuesta urbana-arquitectónica planteando ambientes que permitan la recuperación y tratamiento de residuos sólidos domiciliarios
- ✓ Proponer ambientes de recreacionales dentro de la propuesta arquitectónica que sirvan de espacios de esparcimiento para el personal de la planta y para visitantes de empresas universidades colegios institutos etc.
- ✓ Plantear el diseño como un hito en la ciudad reconocida por sus características físicas y arquitectónicas representativas del reciclaje, variedad de áreas verdes y zonas industriales.
- ✓ Plantear espacios que permitan exhibir esculturas, cuadros y propuestas artísticas realizadas con materiales reciclados, resaltando la importancia del reciclaje, asimismo impulsando el arte al dar oportunidad a diversos artistas.

VIII. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (URBANA-ARQUITECTÓNICA)

8.1 Proyecto Urbano Arquitectónico.

8.1.1 Ubicación y catastro

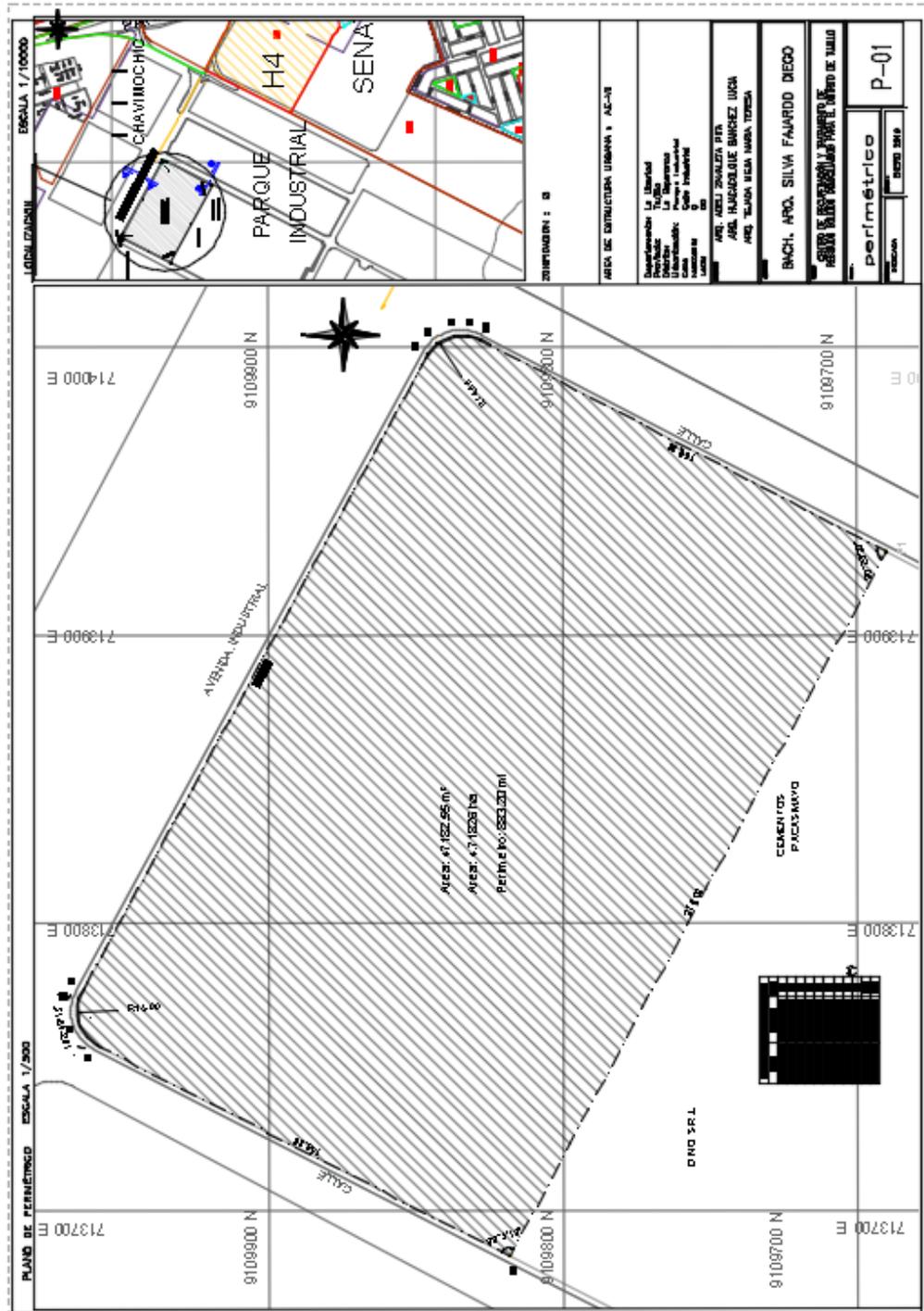


Figura 78. Plano de Ubicación y catastro, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

8.1.2 Topografía del terreno

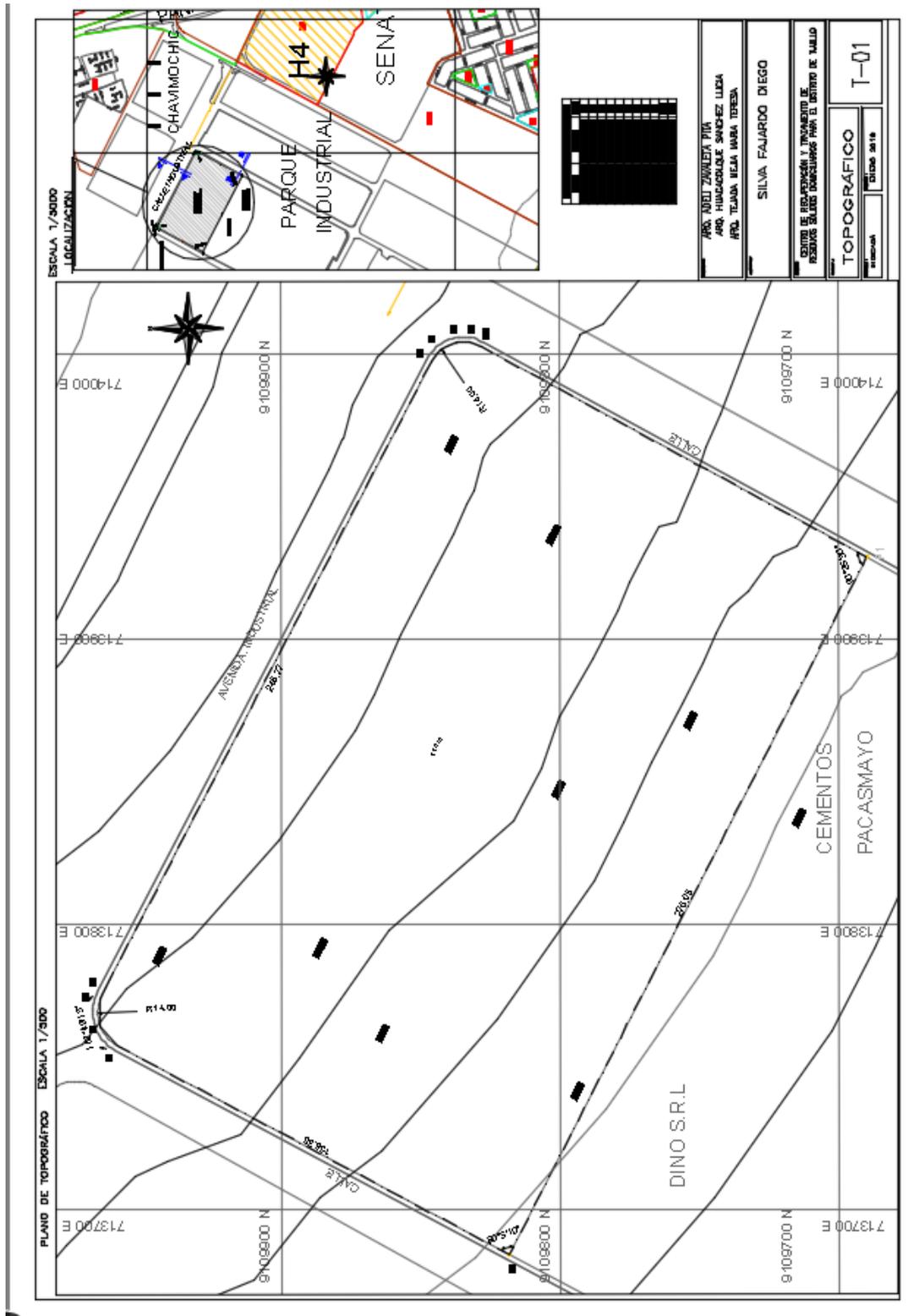


Figura 79. Plano topográfico, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

8.1.3 Planos de Distribución – Cortes – Elevaciones
Planta general



Figura 80. Plano de planta general, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

Plano A2 Desarrollo de bloques

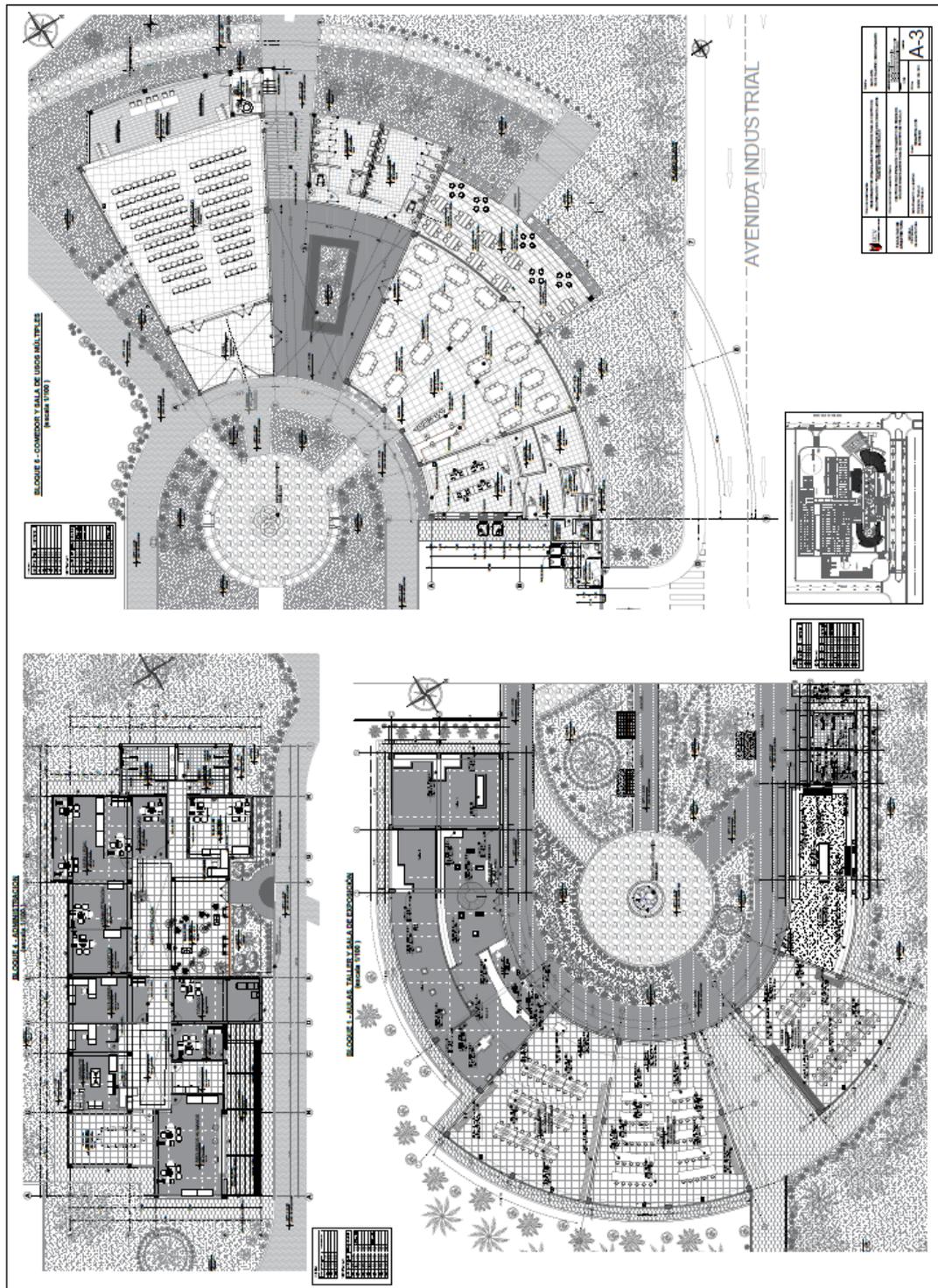


Figura 81. Plano A2 Desarrollo de bloques, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

Plano A3 desarrollo de bloques

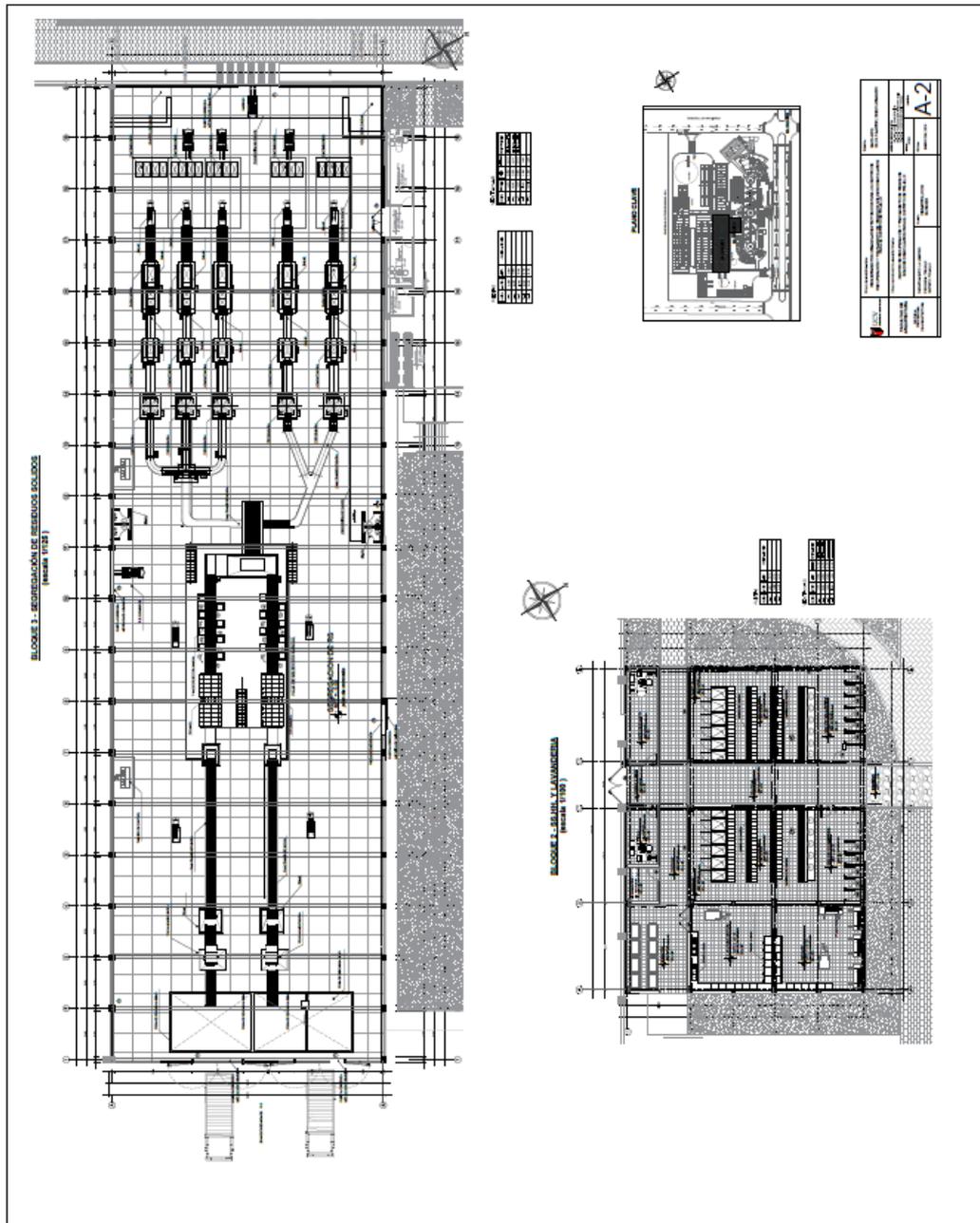


Figura 82. Plano A3 Desarrollo de bloques, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

8.1.5 Planos de Diseño de Instalaciones Sanitarias Básicas (agua y desague)
Plano de Instalación de agua 1

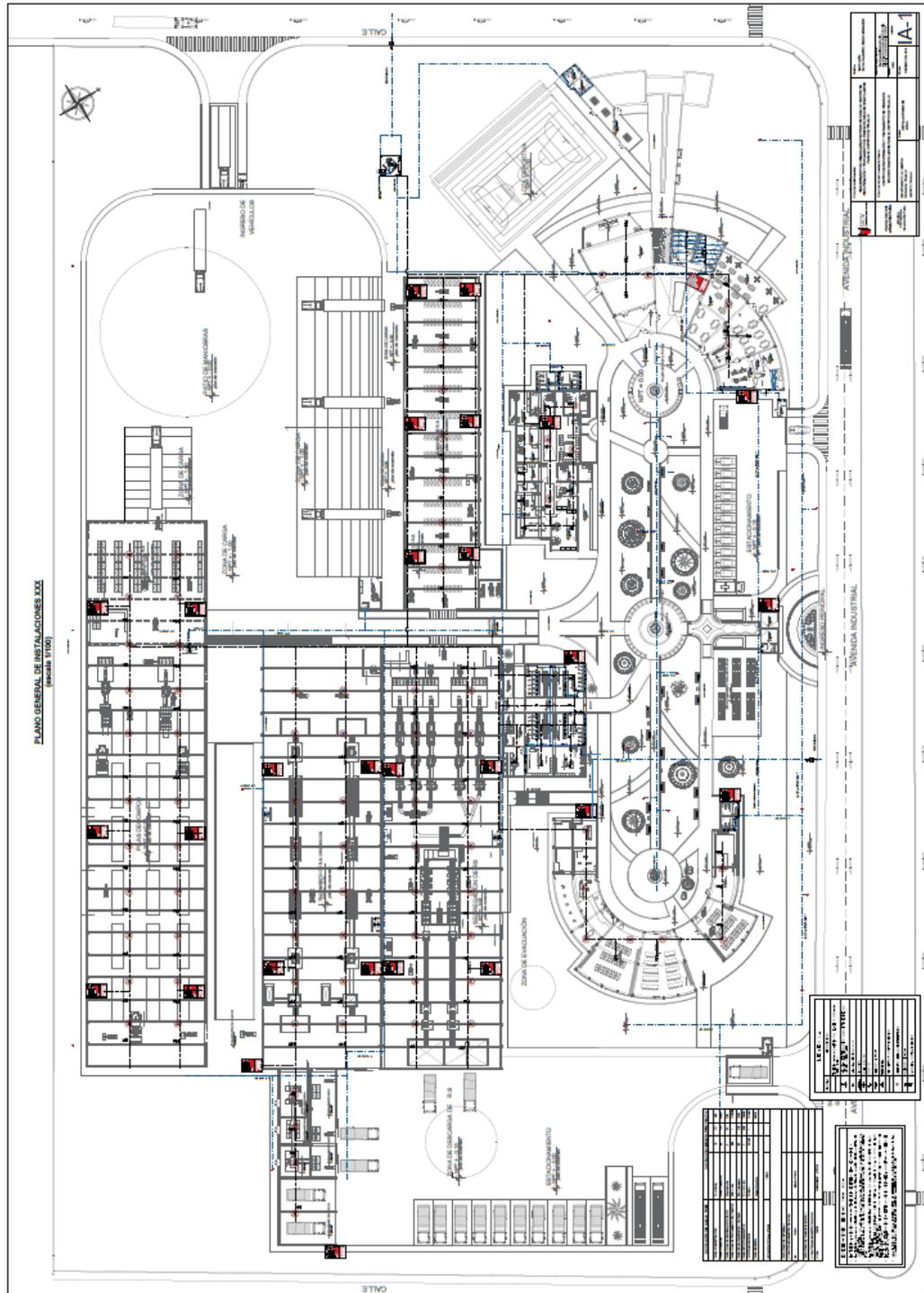


Figura 86. Plano de instalación de agua 1, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

Plano de instalación de agua 2

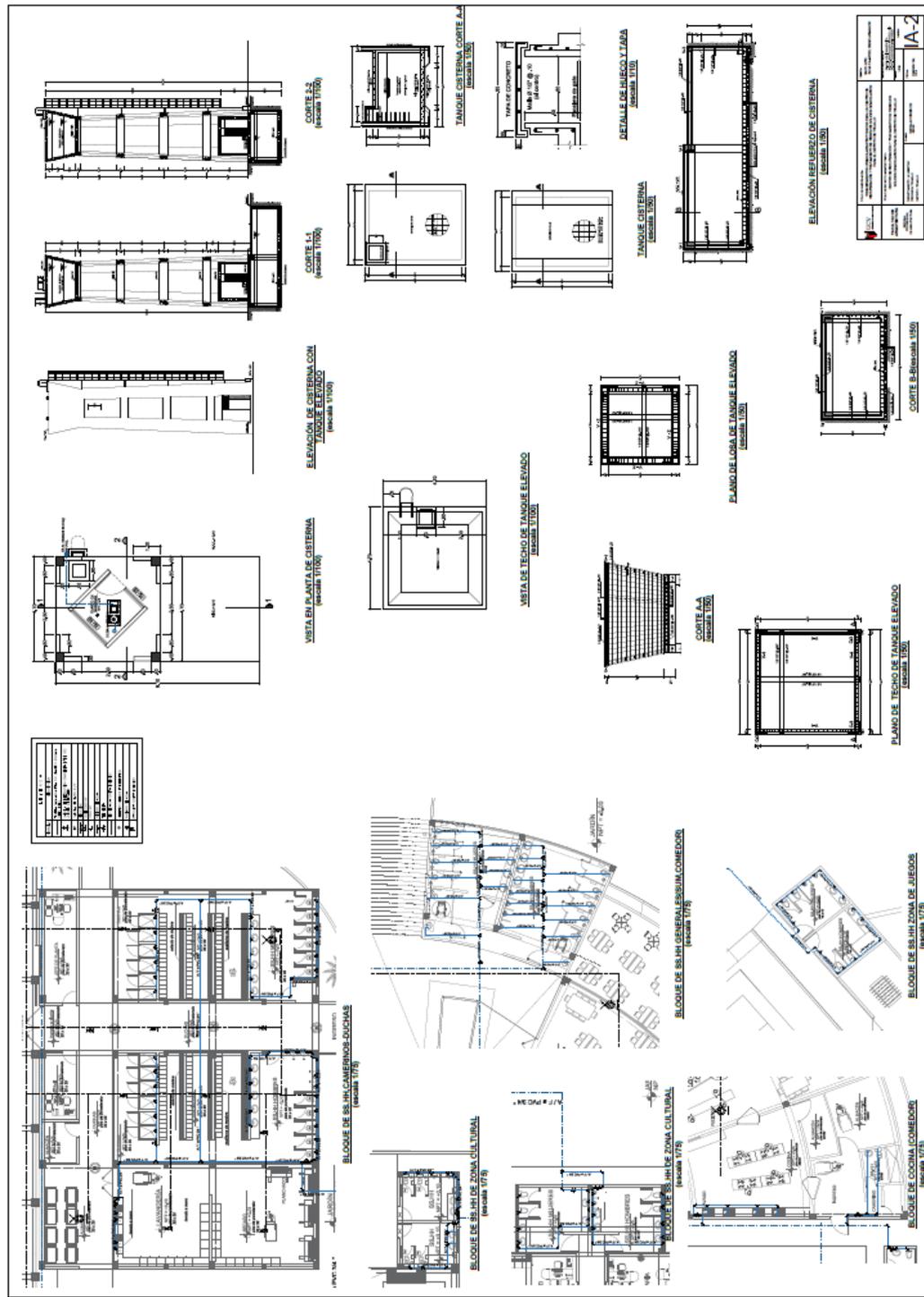


Figura 87. Plano de instalación de agua 2, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

Plano de red de desagüe 1

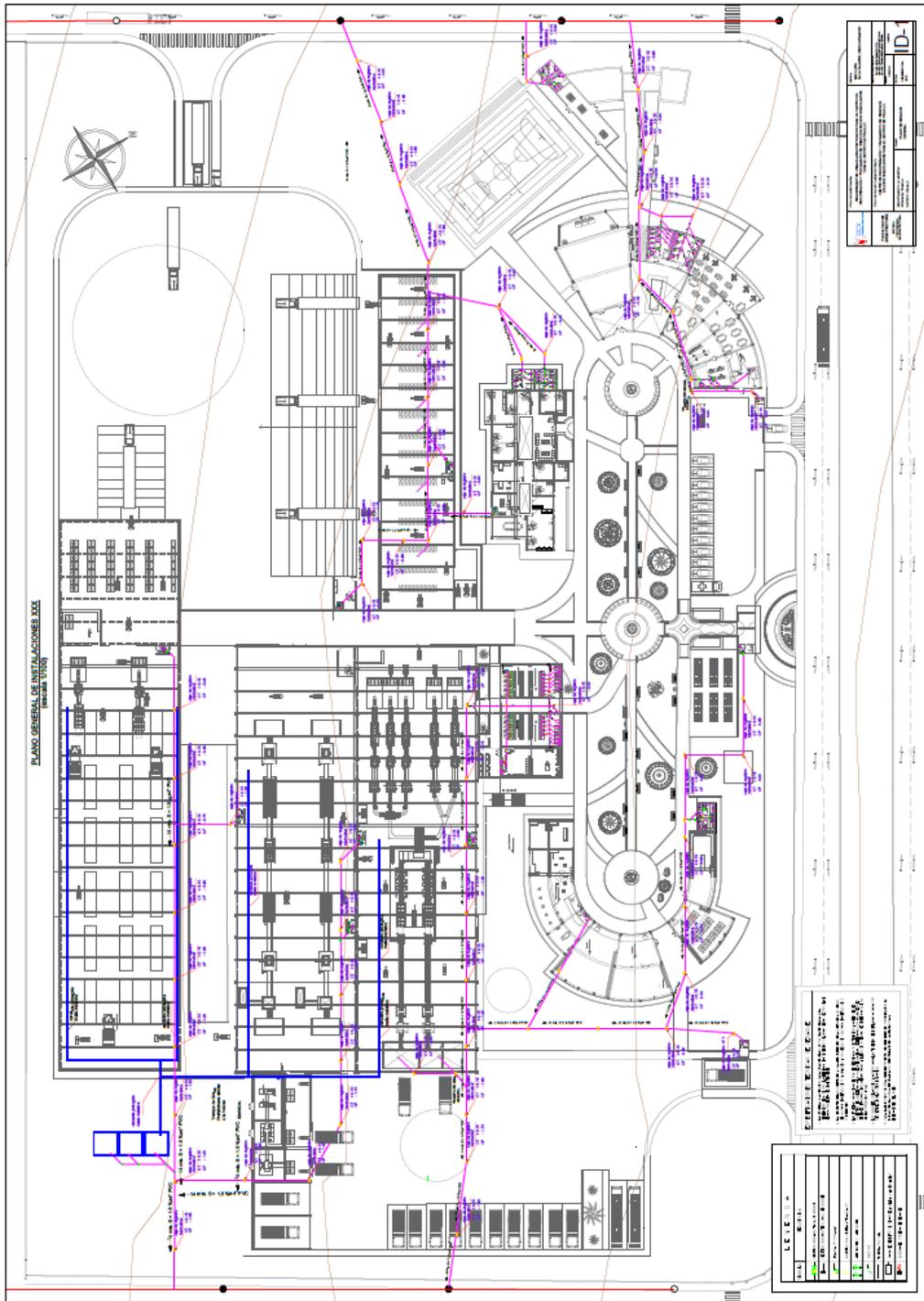


Figura 88. Plano de red de desagüe 1, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

Plano de red de desagüe 2

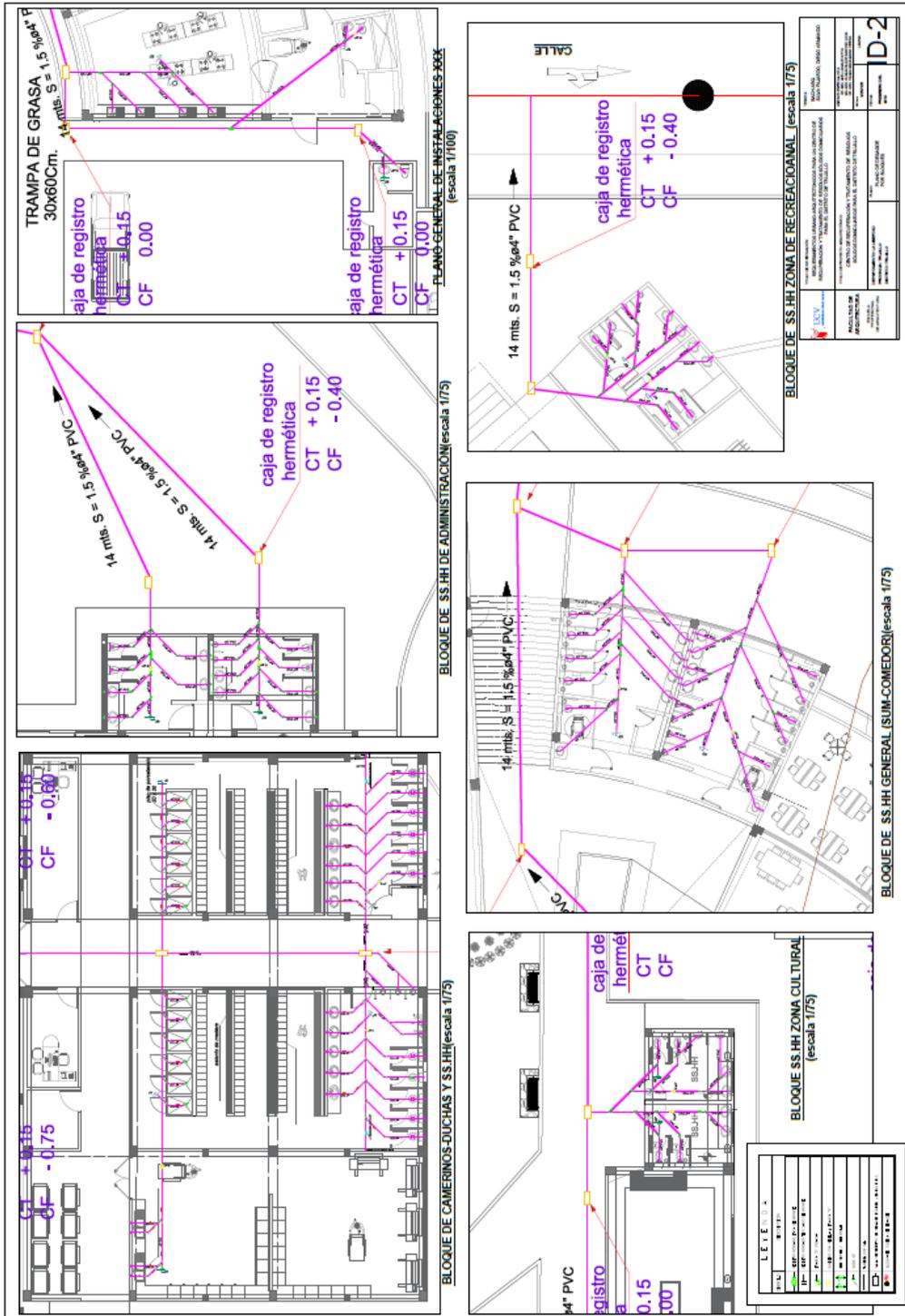


Figura 89. Plano de red de desagüe 1, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

8.1.6 Planos de Diseño de Instalaciones Eléctricas Básicas

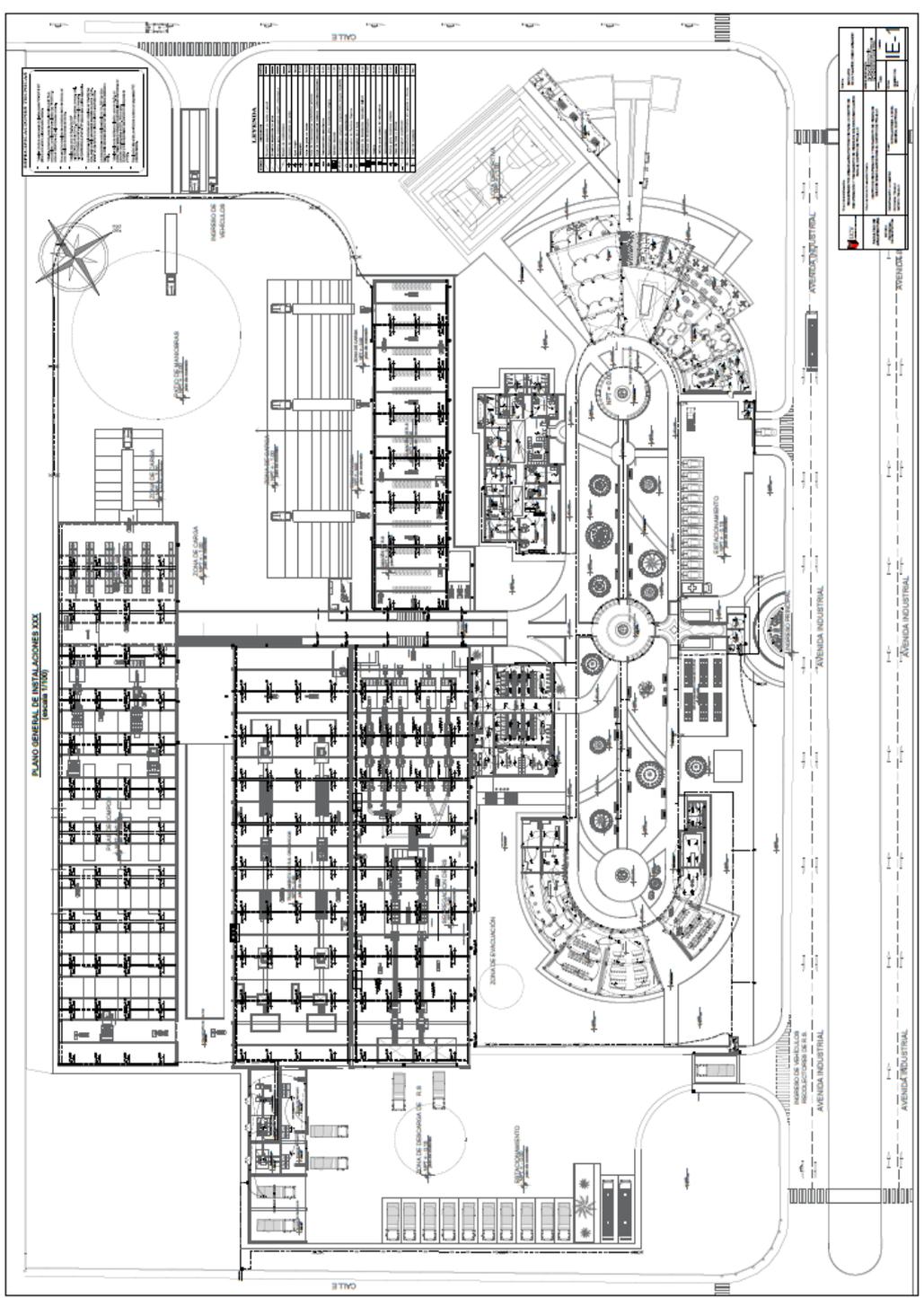


Figura 90. Plano de instalaciones eléctricas 1, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

8.1.8 Planos de Señalética y Evacuación (INDECI)



Figura 92. Plano de señalización y evacuación, Fuente: Elaboración propia, Trujillo-2018

IX. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

9.1 Memoria descriptiva

Proyecto: centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos para el distrito de Trujillo

Generalidades: la propuesta consiste en dar respuestas a las necesidades urbana-arquitectónicas del distrito de Trujillo con respecto a una planta de reciclaje para Promover la conciencia ambiental, mediante la recuperación y reciclaje de residuos sólidos domiciliarios, para así disminuir las toneladas de desechos que genera el distritito de Trujillo, además reaprovechar esos materiales.

Ubicación: el centro de recuperación y tratamiento se ubica en la AV. Industrial-MZ I-Lote 11-parque industrial-Distrito de la Esperanza-provincia Trujillo-Departamento La libertad-Perú- se planteó la ubicación de acuerdo al estudio urbano realizado en la investigación cuya zonificación del lote elegido es I3, además de encontrarse es una zona estratégica y beneficiosa para la planta de RS ya que el entorno urbano cuanta con similares usos y baja densidad poblacional.

Tabla 4

Cuadro de Coordenadas del terreno

CUADRO DE COORDENADAS		
ESTE	NORTE	PUNTO
713684.2653	9109819.2183	P1
713757.5281	9109959.6117	P2
713764.0637	9109965.6718	P3
713773.7890	9109965.9160	P4
713777.8753	9109963.8520	P5
713997.5080	9109847.0190	P6
714001.3045	9109843.7052	P7
714003.8990	9109837.8603	P8
714002.4017	9109833.2974	P9
714002.4017	9109829.0972	P10
713928.7901	9109691.1483	P11

Fuente: Elaboración propia

Criterios de diseño:

El Centro de recuperación y tratamiento de Residuos sólidos domiciliarios tendrá las siguientes zonas.

-ZONA DE DESCARGA DE RSU: con un radio de giro de 8 m, medida adecuada para que los vehículos de recolección de RSU puedan maniobrar adecuadamente, además un estacionamiento para 9 vehículos, un área de lavado y mantenimiento.

-ZONA DE SEPARACIÓN Y RECUPERACIÓN: estos ambientes a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, esta área estará vinculada por medio de un ingreso hacia el área de T. de residuos orgánicos donde serán depositados para su respectivo proceso. Asimismo contará con líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia, el aforo recomendable para esta área es de 50 personas.

-ZONA DE ACOPIO Y DESPACHO DE MATERIALES: estos ambientes a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia. Asimismo la zona de carga tiene un amplio patio de maniobras para la circulación de vehículos de carga, la zona de TRSO y RSU tienen su propio almacén y zona de carga.

-ZONA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS: se divide en 2 zonas, la Zona de tratamiento y la zona de pilas de campos donde se almacenarán los RSO. Estos ambientes son a doble altura, con vanos superiores en las cubiertas y a los alrededores que servirán para iluminar y ventilar estas zonas, contarán con recorridos para vehículos de carga, líneas de circulación para el personal, además de salidas de emergencia.

ZONA DE ADMINISTRACIÓN: esta zona está compuesta por oficinas para el personal administrativo con ambientes como gerencia, subgerencia, administración, contabilidad, sala de reuniones, archivo, área de psicología, ss.hh, sala de espera, archivo, área de recursos humanos con su propia sala de espera adecuada para que los operarios puedan informarse así estén con el equipo de seguridad, las divisiones

entre oficinas son de vidrio templado drywall y muros de ladrillo.

-ZONA DE SERVICIOS GENERALES: compuesta por estacionamiento general para el servicio administrativo, estacionamiento para bicicletas y motos, estacionamiento para vehículos que transportan a visitantes

-ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS: se dividen en zona de aprendizaje, talleres y sala de exposiciones, ambientes dirigidos a visitantes que deseen aprender sobre el reciclaje, talleres donde se informara los respectivos procesos a seguir y los beneficios, salas de exposiciones donde se exhibirán el arte con materiales reciclables dirigidos a artistas o estudiantes que deseen exponer su creatividad. Estos bloques serán de concreto, con ventilación cruzada, mobiliarios desacuerdo a la función, como son mesas de trabajo y sillas para los talleres, muebles de exposición para la sala de exposiciones.

El comedor con dos áreas una para el personal operario de planta, y el comedor al aire libre para el personal administrativo u otro usuario, con grandes ventanas para mantener bien iluminado y ventilado los espacios.

Camerinos para el personal de planta entre hombres y mujeres, duchas vestidores, camerinos, ss.hh, una lavandería con máquinas de secado industrial.

Un parque central que sirve como eje y distribuye hacia las diferentes zonas, cuenta con diseño de jardinerías, áreas verdes que oxigenan toda la planta, recorridos y 3 esculturas, dos metálicas, y una de plástico.

Además se recomienda que el proceso para la recuperación de residuos sólidos sea lineal, para evitar confusiones y o accidentes, además utilizar colchones de árboles para disminuir la contaminación sonora que producen las maquinarias, y la contaminación olfativa que puede producir la elaboración del compost, asimismo si se tiene 1 ingreso es recomendable que la circulación para vehículos sea circular. Para la zona de compostaje se recomienda contar con una poza o instalación para captación de lixiviados (líquidos restantes en la elaboración del compost).

Se recomienda contar con un aforo de 120 personas aproximadamente.

Se recomienda que los 3 ingresos estén ubicados estratégicamente, el ingreso del

personal debe estar aislado del ingreso de descarga de R.S, debido al mal olor que se genera en esta zona, el ingreso de despacho de material es una zona más limpia ya que los materiales ya están procesados así que tiene que tener un ingreso aparte. Asimismo utilizar muchas áreas verdes, con vegetación para aislar y oxigenar las zonas. Y así no contaminar las zonas de servicio con los olores producidos.

Se recomienda para las zonas de producción utilizar estructuras metálicas, porque se requieren espacios amplios para las maquinarias.

9.2 Especificaciones técnicas:

Materiales: todos los materiales que se empleen en la construcción de la obra serán nuevos y de primera calidad:

piso de adoquines de concreto

Descripción: Se utilizará Pavimento de Adoquines de Concreto para áreas de circulación externas, trabajo que consiste en la colocación de una capa de arena, la colocación, compactación y confinamiento de adoquines de concreto y el sello del pavimento. Los pavimentos de adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular. Las estructuras de confinamiento deberán rodear completamente el área pavimentada y deberán penetrar, por lo menos, quince centímetros (15 cm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá, como mínimo, la mitad del espesor del adoquín después de compactado.

Especificaciones Técnicas -Ninguna de las operaciones que forman parte de la construcción del pavimento de adoquines se realizará en momento de lluvia. Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, deberá ser levantada y remplazada por una arena suelta de humedad baja y uniforme. El tránsito automotor no se permitirá hasta que el pavimento haya recibido la compactación final y esté completamente confinado. Deberá colocarse una apropiada señalización en los desvíos considerados en el proyecto. Estos desvíos no deberán pasar por lugares donde se ubican centros de salud, zonas de derrumbes, etc. No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra. Durante un lapso de cuanto menos dos (2) semanas, se dejará un sobrante de arena esparcido sobre el pavimento terminado, de manera que el tránsito y las posibles lluvias ayuden a acomodar la arena

en las juntas. No se permitirá lavar el pavimento con chorro de agua a presión, ni recién terminada su construcción, ni posteriormente.

piso de cemento pulido

Descripción En los espacios destinados al tratamiento de residuos sólidos (Espacios Técnicos) se utilizará concreto pulido, vaciado y de espesor según se presenta en los planos adjuntos. Se debe vaciar la losa firme de acuerdo a especificaciones de resistencia, juntas de expansión, etc. Dar a la superficie la textura pulida deseada mediante el uso de una llana o paleta hasta que presente una superficie uniforme. Se recomienda que el proceso de pulido o allanado sea realizado con máquina para evitar la marcas que deja el proceso de allanado manual. Se recomienda que el fundido y pulido de la losa sea realizado en una sola corrida para evitar cambios en los tonos grises de las superficies por las diferentes mezclas utilizadas. En dado caso del que vaciado del firme no se pueda realizar en una sola corrida, se deberá planear con anticipación dónde se colocarán las fronteras para no alterar el diseño del piso con cortes y cambios de color en el concreto no planeados. Las fronteras deberán ser colocadas alineadas con columnas y muros estructurales y/o en lugares como marcos de puertas que dividen habitaciones o áreas de la construcción, que vayan con el diseño de la obra. Se debe evitar, en la medida en sea posible, “parchar” el firme con mezclas de concreto diferentes a las que

Fueron utilizadas para vaciar la losa del firme, ya que el parche se reflejaría en el acabado final.

pintura esmalte estructuras metálicas del techo (2 manos)

Descripción

Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura en carpintería metálica. Se aplicará dos manos de pintura esmalte sobre las superficies metálicas, las cuales deben estar limpias de polvo u otro elemento como rebabas, etc. Este proceso se realiza con la finalidad de dar un acabado de pintura emparejando superficies posiblemente veteadas.

La pintura es el producto formado por uno o varios pigmentos, con o sin carga, y otros aditivos dispersos homogéneamente, con un vehículo que se convierte en una película sólida, después de su aplicación en capas delgadas y que cumple con una función de objetivos múltiples. Es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima

y el tiempo; un medio de higiene que permite lograr superficies lisas, limpias y luminosas, de propiedades asépticas, un medio de ornato de primera importancia y un medio de señalización e identificación de las cosas y servicios.

El contratista propondrá las marcas de pintura a emplearse. Los colores serán determinados por la Institución y aprobados por la Supervisión.

El contratista será responsable de los desperfectos o defectos que pudieran presentarse, después de la recepción del servicio, quedando obligado a subsanarlas a entera satisfacción.

Materiales

Anticorrosivo: Es un producto elaborado con resinas sintéticas debidamente plastificadas y con pigmentos inhibidores del óxido.

Características:

Tipo de pintura : Resina alquídica modificada

Acabado / color : blanco / verde claro-oscuro

Peso específico : 1.6 +/- 0.02%

% Sólidos en peso : 74 +/- 2%

% Sólidos en volumen : 42 +/- 2%

Densidad, 1K/1 : 1.52-1.58 Kg/l

Vida útil en almacén : 1 año Temp. Normal

Rendimiento práctico brocha / rodillo 1.5 mm : 63 m²/g

Rendimiento práctico brocha 1.5 mm : 12-14 m²/l

Rendimiento práctico pistola 1.5 mm : 6.6 – 77 m²/l

Diluyente recomendado % : R10614D0500 20%

Dureza final / lavabilidad : 7 días

Resistencia a la temperatura °C continuo : 70 °C

Resistencia a la temperatura °C Esporádico : 90 °C

Se aplicará dos manos de Pintura Anticorrosivo base zincromato sobre las superficies metálicas, se debe formar una película fuerte con buena durabilidad hacia el exterior, máxima adherencia y prácticamente nula absorción de humedad.

Esmalte

Son pinturas en las cuales el vehículo no volátil está constituido por una mezcla de

aceites secantes (crudos, tratados o sintéticos) y de resinas naturales o artificiales, óleo soluble, constituyendo un sistema homogéneo. Esta pintura puede ser brillante o mate, según la proporción de pigmentos y su fabricación.

Características

Serie : Esmalte sintético

Tipo de pintura : Alquídico

Acabado/color : Brillante/azul EsSalud

% Pigmento en peso : 3-24%

La pintura a usar será de primera calidad en el mercado y de marca de reconocido prestigio. Se aplicará con brocha, rodillo, pistola convencional o airless.

Color

La selección de colores será hecha por EsSalud y las muestras se realizarán en los lugares mismos donde se va a pintar, en forma tal que se pueden ver con la luz natural del ambiente.

Otros

Lija para fierro, Thinner

Método de Ejecución

Preparación de las Superficie

Las piezas de carpintería de fierro deberán ser revisadas para detectar puntos o cordones de soldadura. Antes de efectuar la pintura definitiva se quitará el polvo y eliminarán las salpicaduras de cemento o yeso, las manchas de grasa o de otras sustancias extrañas, para luego ser lijada y limpiada completamente dejando una superficie limpia y lisa; una vez hecho la limpieza de las zonas lijadas se procederá a la aplicación de dos manos de pintura anticorrosivo base zincromato con la finalidad de proteger el acabado final.

Método de Ejecución

La pintura a usarse será extraída de sus envases originales y se empleará sin adulteración alguna, procediendo, en todo momento, de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por los fabricantes.

La pintura se aplicará en capas sucesivas a medida que se vayan secando las anteriores.

Se dará un mínimo de 2 manos de pintura esmalte como acabado.

Método de Medición

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²)

Como norma de medición, el cómputo se efectuará midiendo el área neta a pintarse. Para superficies y estructuras de fierro, se tomará como referencia el perímetro de la estructura, en proyección horizontal, y se sumará el área efectiva a pintarse en cada superficie individual.

PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE COBERTURAS TIPO CALAMINÓN METÁLICO

Descripción

Consiste esta partida en la provisión é instalación de planchas metálicas de calaminon metalico prepintado, la misma que incluye los elementos de fijación y de anclajes necesarios a las estructuras de soporte existentes, en las áreas intervenidas.

Materiales

Planchas de calaminon metalico Prepintada de espesor 5.0 mm.

El calaminón es el resultado de laminar en frío acero recubierto con ALUZINIC AZ-150 (55% Al, 43,4% Zn y 1.6% Si). Según Norma ASTM A792, para ofrecer una mayor resistencia contra la corrosión.

El Aluminio protege alas planchas gracias a la formación de una lámina insoluble de óxido de aluminio en la superficie de las mismas.

El zinc proporciona protección catódica, evitando la oxidación de las zonas expuestas por cortes, perforaciones o rayaduras.

La pintura proporciona una protección adicional a la que ofrece el aluzinic, asegurando la performance de las mismas aún en las condiciones ambientales más agresivas.

Elementos de fijación

Está conformado por pernos autotaladrante, perno bastón, tornillos autoroscantes y arandelas de aluminio con neofrence.

Colocación

Las planchas serán colocadas respetando los traslapes indicados por el fabricante.

Las planchas serán sujetadas utilizando tacos de madera y fijándose adecuadamente en las viguetas de metálicas existentes.

Método de Medición

Se tomará el área realmente ejecutada y cubierta por las planchas aluminizadas, se obtendrá la longitud por el ancho correspondiente, considerando el área neta ejecutada es decir en metros cuadrados(m²).

provisión e instalación de canaletas de evacuación

Descripción

Consiste esta partida en la provisión é instalación de canaletas tipo cajón con planchas aluminizadas prepintadas de 4mm. fijadas adecuadamente en los bordes de las coberturas prefabricados a fin de evacuar las aguas pluviales que escurren por los techos de la edificación.

Como evacuación final se instalará una tubería de PVC pesado de 2” adosada a la pared, a fin de evacuar hacia el exterior las aguas pluviales.

Materiales

Canaletas tipo cajón con planchas aluminizadas prepintadas de 4mm de espesor, de tal manera que cubren totalmente los bordes del techo de cobertura.

Método de Ejecución

Las canaletas para la evacuación de aguas pluviales deben tener soportes metálicos fijadas a los borde de los techos, la pendiente mínima de las canaletas será de 2 % .

9.3 Presupuesto de obra:

Valor del terreno: S. / 14,154,765- catorce millones ciento cincuenta y cuatro mil setecientos sesenta y cinco soles.

Valor comercial de la obra: S. / 30, 000,000 treinta millones de soles.

Valor del proyecto: S. / 44,154,765 cuarenta y cuatro millones ciento cincuenta y cuatro mil setecientos sesenta y cinco soles.

9.4 Maqueta y 3Ds del proyecto:



Figura 94. Vista en 3d perspectiva de la planta de RSD, Fuente: Elaboración propia



Figura 95. Vista en 3d interna del parque - planta de RSD, Fuente: Elaboración propia

Vista interna del parque



Figura 96. Vista en 3d interna del parque - planta de RSD, Fuente: Elaboración propia

Vista interna del parque



Figura 97. Vista en 3d interna del parque - planta de RSD, Fuente: Elaboración propia

Vista desde el exterior de la planta



Figura 98. Vista en 3d exterior de la planta de RSD, Fuente: Elaboración propia

Vista en perspectiva de la planta



Figura 99. Vista en 3d de perspectiva exterior de la planta de RSD,
Fuente: Elaboración propia

Vista en planta de la zona de segregación de RSU

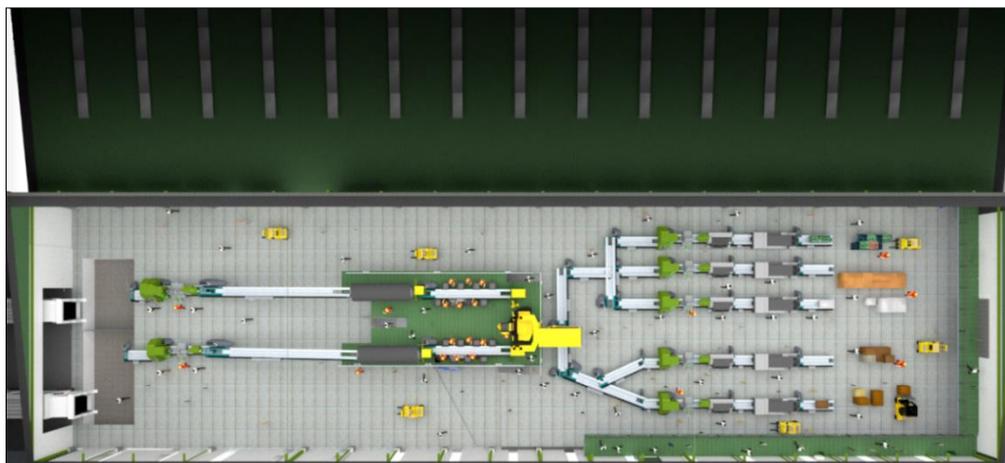


Figura 100. Vista en planta de la zona de segregación de RSU, Fuente: Elaboración propia

Vista en corte de la zona de segregación de RSU



Figura 101. Vista en corte de la zona de segregación de RSU, Fuente: Elaboración propia
 Vista en elevación de la zona de segregación de RSU



Figura 102. Vista en elevación de la zona de segregación de RSU, Fuente: Elaboración propia

Vista en planta del área de camerinos



Figura 103. Vista en planta del área de camerinos de la planta de RSU, Fuente: Elaboración propia

Vista 1 en corte del área de camerinos



Figura 104. Vista 1 área de camerinos de la planta de RSU, Fuente: Elaboración propia
Vista 2 en corte del área de camerinos



Figura 105. Vista 2 en corte del área de camerinos de la planta de RSU, Fuente: Elaboración propia

Vista interior del comedor



Figura 106. Vista interior del comedor de la planta de RSU, Fuente: Elaboración propia

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

X.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajin, P, R, (2010), *diseño y planificación del edificio para la planta de Clasificación, embalaje, y reciclaje de desechos sólidos del municipio de Tecpan Guatemala* (tesis de pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala. Tecpan, Guatemala.
- Alva, L, (2014), *planta de reciclaje y compostaje* (tesis de pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala, Chimalteno, Guatemala.
- Andaluz, C, (2006), *Manual de derecho ambiental*, Lima, Perú, Editorial Proterra.
- Bastesaghi Koc,(2011) *reciclaje sistémico, intalaciones de tratamiento y Disposición final de los residuos urbanos de Arequipa Metropolitana* (tesis para Titulación de arquitectura). Universidad nacional I de San Agustín.
- Emaús, (2014) *Emaús Trujillo, Recuperado de <http://www.emaus-trujillo.com/reciclar.html>*
- Franco, J, A, (2016), *diseño de planta de tratamiento de desechos sólidos para La ciudad de Babahoyo* (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Krononemeyer, (2012), *Calcula tu Impacto ambiental*, (<http://www.separadonoebasura.org/calculaimpactoambiental.html>)
- Meneses, E. (2012). *Centro de valorización de residuos domiciliarios para su Reciclaje* (tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Minan, (2009), *Manual para municipios ecoeficientes*, Lima, Perú, Editorial Enotrias S.A.
- Municipalidad provincial de Trujillo, (2010), *plan estratégico institucional- PEI*, Trujillo, Perú

- Municipalidad distrital de Trujillo, (2016), *implementar un programa de Segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios*
En un 33.4% de viviendas urbanas del distrito de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Natali, (2013), “como resolvió Suiza el problema del reciclaje”, FacePlanet.net- <http://www.facepla.net/the-news/3238-waste-managemen.html>
- Planta de tratamiento de (2012) “RSU” residuos sólidos urbanos con Producción de energías renovables- empresa COGERSA
<http://www.cogersa.es/metaspaces/portal/14498/19176>
- Salinas, R, K, (2015), *análisis de los requerimientos urbano arquitectónicos para el Manejo integral de residuos sólidos inorgánicos de un centro de reciclaje en la Ciudad de Trujillo* (tesis de pregrado), Universidad Cesar vallejo, Trujillo, Perú
- Surco, M, D, (2010), *gestión del manejo de residuos sólidos*, Lima, Perú

APÉNDICES Y ANEXOS

XI. APÉNDICES Y ANEXOS

ANEXO 01: matriz de consistencia

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTONICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO
PROBLEMA	¿CUALES SERÁN LOS REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTONICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO?
HIPÓTESIS	NO APLICA HIPÓTESIS
OBJETIVO GENERAL	DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTONICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. ANALIZAR EL TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS QUE SE DESECHAN EN LA CIUDAD DE TRUJILLO. 2. DETERMINAR LOS PROCESOS QUE DEBERÍAN REALIZARSE A LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS. 3. DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS URBANOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS. 4. DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
DISEÑO DEL ESTUDIO	INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA-NO EXPERIMENTAL
POBLACIÓN Y MUESTRA	<p>LA POBLACIÓN SON 5 PLANTAS DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS.</p> <p>PARA LA MUESTRA SE HIZO UN ANÁLISIS DETALLADO DE 2 PLANTAS DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS</p>
VARIABLES	<p>REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTÓNICOS</p> <p>CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS</p>

ANEXO 20 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable(s)	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
REQUERIMIENTOS URBANOS-	Consideraciones físico territoriales, para el buen desarrollo del proyecto	Por medio de fichas de análisis, Estudio de reglamentos (RNE,PDU,Manuales),	Consideraciones físicas	Ubicación Topografía Área y Forma del terreno Accesibilidad Contexto urbano	NOMINAL
			Territoriales	Servicios públicos Orientación y ventilación	
ARQUITECTÓNICOS	Consideraciones Funcionales, Tecnológicos,	Por medio de fichas de análisis, Entrevistas,	R.Funcionales	Normatividad, accesos, circulaciones, procesos de	

	Espaciales Formales, que se debe tomar en cuenta para desarrollar de manera óptima el proyecto arquitectónico.	Análisis de Reglamentos (RNE,PDU,Manuales) Casos análogos, Análisis de Trabajos previos. Diagramas.	<p>R. Tecnológicos</p> <p>tratamientos , distribución de ambientes, Consideraciones antropométricas, mobiliario y equipos de reciclaje</p> <p>acondicionamientos ambientales Tecnologías constructivas Sistemas constructivos Materiales de edificación Criterios estructurales</p>	N O M I N N A L
			<p>R. Espaciales</p> <p>Dimensiones de ambientes Espacios principales Espacios secundarios Características de los espacios de evacuación</p>	
			<p>R. formales</p> <p>Características físicas del conjunto: Armonía, ritmo, proporción, escala</p>	
CENTRO RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS	<p>Recuperación.- consiste en reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen los residuos solidos</p> <p>Tratamiento.- Es 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 o el ambiente. No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional</p>	Análisis de los datos del SEGAT, tablas y cuadros comparativos.	<p>Tipo de residuos sólidos Domiciliarios</p> <p>Residuos orgánicos Residuos inorgánicos Papel, plástico, vidrio, cartón, latas.</p>	N O M
			<p>Cantidad de residuos sólidos domiciliarios</p> <p>cantidad de R.S,D generados en un día en el distrito de Trujillo</p>	I N A L
				Intervalo

<p>MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS</p>	<p>SE UTILIZÓ EL MÉTODO DE TEORÍA FUNDAMENTAL DONDE EL INVESTIGADOR INTERACCIONA DE MANERA CONSTANTE CON LA INFORMACIÓN; ADEMÁS SE OBTENDRÁ LA INFORMACIÓN MEDIANTE UN ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR LO QUE SE REALIZARAN TABLAS, GRÁFICOS, ESQUEMAS DONDE SE MOSTRARAN LOS DATOS OBTENIDOS.</p>
<p>RESULTADOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. EL TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN UN DÍA EN EL DISTRITO DE TRUJILLO ES DE 176.2 TONELADAS. DE LOS CUALES 98 TONELADAS SON RESIDUOS ORGÁNICOS Y 41 TONELADAS SON RESIDUOS INORGÁNICOS. 2. NO HAY UN ADECUADO MANEJO MUNICIPAL DE LOS RSD. ACTUALMENTE EL PROCESO QUE SE REALIZAN A LOS RESIDUOS SÓLIDOS SON: LA RECOLECCIÓN POR VIVIENDAS Y CALLES POSTERIORMENTE SON LLEVADOS AL RELLENO SANITARIO EN EL MILAGRO

ANEXO 2: Formatos e instrumentos de investigación. ENTREVISTA 1

	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO Entrevista: Bióloga- Silvia Paola Ramírez Aguilar
RECUPERACIÓN	<p>¿Cuál sería el ciclo funcional para la recuperación y de residuos sólidos domiciliarios?</p> <p>Una vez recolectado los residuos solidos domiciliarios en los vehiculos de transportes, estos deben llegar a una área de descarga de los RSD, donde serán puestos en un deposito. Luego estos deberán pasar por la faja de separación manual, en esta zona el personal con los implementos de protección (para garantizar su cuidado integral) , seleccionan, separan y recuperan los residuos según sus propiedades fisicas(residuos orgánicos, inorgánicos-papel, cartón, plásticos, etc). Una vez separados son triturados y compactados, luego apilados para su posterior comercialización. Los residuos inertes que no pueden ser reutilizados deberán ser trasladados a rellenos sanitarios controlados.</p>
TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS	<p>¿Cuál sería ciclo funcional para el tratamiento de residuos orgánicos domiciliarios (compost) ?</p> <p>Consiste en el Proceso mediante el cual la materia orgánica que es desechada en la viviendas pueden ser reaprovechadas para elaborar abono. Los residuos orgánicos, triturados y limpios, son depositados al aire libre, en la zona de fermentación y son volteados periódicamente. En zonas secas, será necesario humedecer de vez en cuando los residuos, con una frecuencia de volteo cada dos o tres días. Si la humedad está debajo del 40% es necesario regarlos. La distribución es en hileras de 1,70 a 2 m. de ancho, 2,7 a 3 m. de largo y 2 m de alto. El tiempo necesario para completar el ciclo varía de acuerdo a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. En lugares cálidos y húmedos el proceso se acelera. Las hileras de montículos deben ser protegidas con mallas, para evitar la proliferación de insectos.</p>

ANEXO 3: ENTREVISTA 2

	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO Entrevista: Bióloga- Silvia Paola Ramírez Aguilar
MINIMIZACIÓN	<p>¿CUÁL SERÍA EL PROCESO IDEAL PARA LA ADECUADA GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS</p> <p>Debería consistir en reducir al mínimo posible el volumen (como la trituración, molido o picado, prensado y empaçado) y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora. Además el objetivo es reducir la generación de residuos y atenuar o eliminar su peligrosidad. Es una estrategia que se realiza de modo planificado y compatibilizado con el plan de manejo de residuos, aplicado antes, durante y después del proceso productivo, como parte del plan de manejo ambiental del generador, siendo de su exclusiva responsabilidad. Los generadores de residuos del ámbito no municipal deben contar con planes de minimización.</p>
SEGREGACIÓN EN LA FUENTE:	<p>consiste en agrupar en origen determinados elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. El objetivo es facilitar su reaprovechamiento, tratamiento o comercialización mediante la separación sanitaria y segura de sus componentes. Solo está permitida en la fuente de generación (domicilio, fábrica u oficina) o en la instalación de tratamiento operada por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) o una municipalidad.</p>

ANEXO 4: ENTREVISTA 3

	<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO Entrevista: Bióloga -Silvia Paola Ramírez Aguilar</p>
<p>RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE</p>	<p>¿CUÁL SERÍA EL PROCESO IDEAL PARA LA ADECUADA GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS</p> <p>cualquier operación de transporte de residuos fuera de las instalaciones del generador, debe ser realizada por una EPS-RS.</p> <p>Si se trata de residuos peligrosos, la operación deberá registrarse en el respectivo Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, conforme a lo normado por el Reglamento.</p> <p>Las EPS-RS de recolección y transporte de residuos están obligadas a contar con sistemas especiales y exclusivos para su almacenamiento y transporte, utilizando contenedores y unidades de transporte según estándares nacionales e internacionales, para asegurar un adecuado control de los riesgos sanitarios y ambientales. Asimismo, deben adecuar los residuos de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad y su incompatibilidad con otros residuos.</p> <p>En cuanto al transporte de residuos peligrosos, los vehículos solo podrán utilizarse para dicho fin, salvo que sean utilizados para el transporte de sustancias peligrosas de similares características y de conformidad con la normativa que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones emita al respecto;</p>
<p>REAPROVECHAMIENTO</p>	<p>comprende la reutilización de residuos sólidos o de alguno de sus componentes a través de métodos como el reciclaje, la recuperación o la reutilización. Deberá consignarse en el respectivo plan de manejo de residuos.</p> <p>El reciclaje es toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.</p> <p>La recuperación consiste en reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido. La reutilización permite reaprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.</p>

ANEXO 5: ENTREVISTA 4

	<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO Entrevista: Bióloga -Silvia Paola Ramírez Aguilar</p>
<p>TRATAMIENTO</p>	<p>¿CUÁL SERÍA EL PROCESO IDEAL PARA LA ADECUADA GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS</p> <p>Debería ser cualquier proceso 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 o al ambiente. No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional.</p>
<p>COMERCIALIZACIÓN</p>	<p>La comercialización de residuos sólidos es realizada por empresas registradas y autorizadas; y sus instalaciones deben reunir las características fijadas por el Reglamento.</p> <p>Para diseñar las instalaciones de una EC-RS se considerarán por lo menos los siguientes criterios</p> <ul style="list-style-type: none"> Volumen y tipo de residuo. Disponibilidad y accesibilidad al área de acuerdo a la zonificación municipal. Disponer las áreas suficientes para la maniobra y operación de vehículos y equipos sin perturbar las actividades operativas. Independización del área de manejo de residuos del área administrativa y laboratorios. Servicios sanitarios para el personal. Sistemas contra incendio y dispositivos de seguridad. Definir rutas críticas en la instalación para el manejo de residuos a fin de establecer mecanismos de seguridad para el personal. Uso exclusivo para realizar las actividades operativas de comercialización, quedando excluido para fines de vivienda. Otros criterios establecidos en normas técnicas específicas o que la autoridad competente lo requiera

ANEXO 6: ENTREVISTA 5

	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO Entrevista: Bióloga -Silvia Paola Ramírez Aguilar
TRANSFERENCIA	¿CUÁL SERÍA EL PROCESO IDEAL PARA LA ADECUADA GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS la transferencia de residuos se realiza en una instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de transporte o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el almacenamiento temporal por más de 12 horas y no deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional. La transferencia de residuos tiene por objetivo minimizar los costos de transporte; optimizar el uso de los vehículos de recolección de residuos; y optimizar el flujo del transporte de residuos y un mejor control de los mismos.
DISPOSICIÓN FINAL	está referida a los procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La disposición final de residuos del ámbito de gestión municipal se realiza mediante el método de relleno sanitario, en tanto que la disposición final de residuos del ámbito de gestión no municipal se realiza mediante el método de relleno de seguridad.

ANEXO 7: Registro fotográfico



Figura 107. Entrevista 1-plan para tratamiento de R.S.U, bióloga Silvia Ramírez Aguilar, Fuente: propia, Trujillo-201

ANEXO 8:



Figura 108. Entrevista 2-sobre manejos de R.S.U , bióloga Silvia Paola Ramírez Aguilar, Fuente: propia, Trujillo-2017

ANEXO 9:



Figura 109. Relleno Sanitario El Milagro. En la imagen se puede observar la contaminación generada por la incineración de basura. Fuente: propia, Trujillo, 2017

ANEXO 10



Figura 110. Relleno Sanitario El Milagro. En la imagen se puede observar la contaminación generada por la incineración de basura. Fuente: propia, Trujillo, 201

ANEXO 11



Figura 111. Alrededores del relleno sanitario El Milagro. En la imagen se puede observar la contaminación generada por el arrojado de residuos sólidos a los alrededores del penal

ANEXO 12:



Figura 112. Alrededores del relleno sanitario El Milagro. En la imagen se puede observar la contaminación generada por el arrojado de residuos sólidos a los alrededores del penal de Trujillo El Milagro. Fuente: propia, Trujillo, 2017

ANEXO 13:



Figura 113. Alrededores del relleno sanitario El Milagro. En la imagen se puede observar la contaminación generada por el arrojado de residuos sólidos. Fuente: propia, Trujillo, 2017

ANEXO 14

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PREGUNTAS
REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTONICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO	¿CUALES SERÁN LOS REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTONICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO	DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS URBANO-ARQUITECTONICOS PARA UN CENTRO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS PARA EL DISTRITO DE TRUJILLO	<ol style="list-style-type: none"> determinar los requerimientos urbanos para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos. identificar el tipo y cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se desechan en la ciudad de Trujillo. Determinar los procesos que deberían realizarse a los residuos sólidos domiciliarios determinar los requerimientos arquitectónicos para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos. 	<p>¿Cuales serán los requerimientos físico territoriales para un centro de recuperación y tratamiento de residuos sólidos?</p> <p>¿Cuales son las características del contexto urbano para un centro de Recuperación y Tratamiento de residuos sólidos domiciliarios?</p> <p>¿qué tipo de residuos sólidos se desechan diariamente en la ciudad de Trujillo?</p> <p>¿cuál es la cantidad de residuos sólidos que se desechan diariamente en la ciudad de Trujillo?</p> <p>¿qué cantidad de residuos genera una persona al día en la ciudad de Trujillo?</p> <p>¿qué procesos se realizan a los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Trujillo?</p> <p>¿cuáles son los procesos ideales para recuperar y tratar los residuos sólidos domiciliarios?</p> <p>¿qué tipo de personal debe tener un centro de tratamiento de reciclaje?</p> <p>¿cuales son los requerimientos funcionales para un centro de Recuperación y Tratamiento de R.S.D.</p> <p>¿cuales son los requerimientos tecnológicos para un centro de Recuperación y Tratamiento de R.S.D</p> <p>¿cuales son los requerimientos espaciales para un centro Recuperación y Tratamiento de R.S.D</p> <p>¿cuales son los requerimientos formales para un centro de Recuperación y Tratamiento de R.S.D</p>

Figura 114. Matriz del proyecto. Fuente: propia, Trujillo, 2017

ANEXO 15: ficha de análisis de casos

FICHA DE ANÁLISIS PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST SEGÚN EL MANUAL PARA MUNICIPIOS ECOEFICIENTES 2009 -MNSA

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



LA INFRAESTRUCTURA MÍNIMA RECOMENDABLE PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y ELABORACIÓN DE COMPOST ES LA SIGUIENTE:

Ubicación

- A una distancia mínima de 1000 metros de la población.
- La dirección predominante del viento debe ser en sentido contrario a la ubicación del centro poblado.

INFRAESTRUCTURA

- Un área para ingreso, estacionamiento y patio de maniobras para el vehículo que abastece los residuos, zona de descarga de los residuos
- Un patio de clasificación de insumos y mezcla de materiales con cobertura.
- Un patio de producción con base nivelada compactada con puntos de abastecimiento de agua y sistema de drenaje para aguas residuales.
- Una instalación (poza) para captación de los lixiviados generados en el proceso de compostaje.
- Un área para el empaque y almacenamiento del compost terminado.
- Instalaciones de servicios higiénicos para el personal, con abastecimiento de agua potable e instalaciones de desagüe que incluya sistema de tratamiento de las aguas residuales en el caso de no contarse con servicio de alcantarillado público.
- Un área de oficina de administración.
- Cercos perimétrico con barrera

INSTALACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST (COSTA)

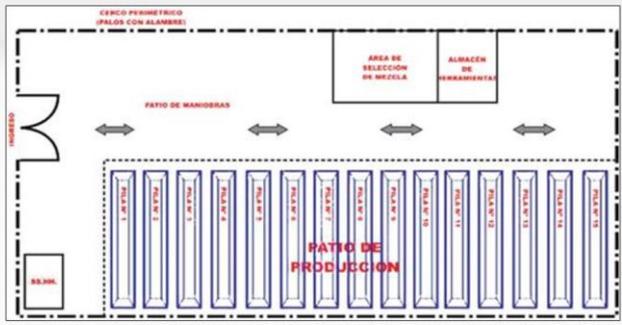


Figura N° 3.18: Esquema de instalación de elaboración de compost para zona de escasa precipitación pluvial y temperatura media (Costa). Fuente: EL MANUAL PARA MUNICIPIOS ECOEFICIENTES 2009 -MNSA Pág. 88

fppt.com

ANEXO 16: FICHA DE ANÁLISIS DE CASO 02

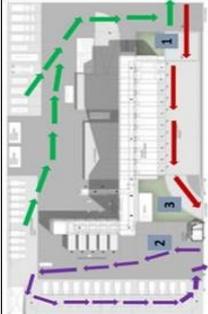
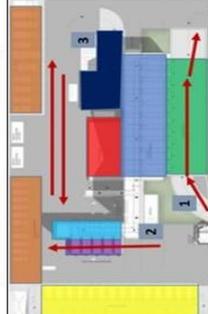
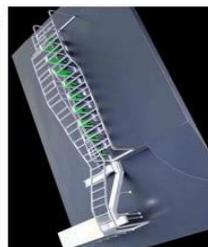
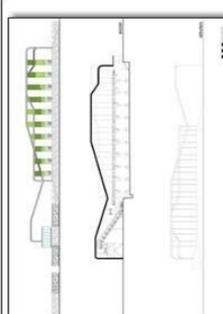
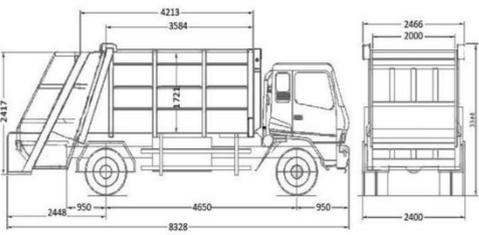
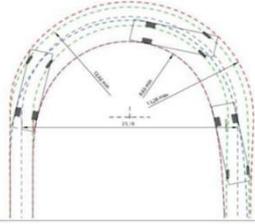
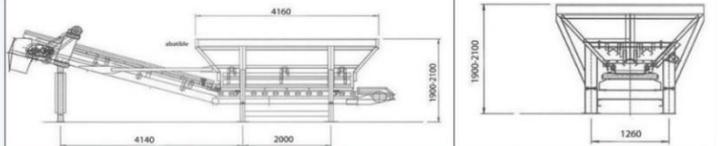
<p>ANÁLISIS DE LA PLANTA DE RECICLAJE "PUNTO VERDE" BARCELONA-ESPAÑA 06-2017</p>		<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA FICHA DE ANÁLISIS N°01 SILVA FAJARDO DIEGO ARMANDO</p>		<p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>																														
<p>Proyecto: punt vert planta de reciclaje de residuos sólidos Fecha del proyecto: 2001 Ejecución: 2002 Arquitecto: Willy Müller</p>		<p>Características arquitectónicas</p> <p>Accesibilidad y circulación</p>  <p>La planta cuenta con 2 ingresos: 1.- es el ingreso principal de los trailers recolectores de basura hacia la zona de descarga y salón por la puerta numero 3 2.- ingreso y salida para recolectores minoristas 3.- salida de carros, trailers, maquinarias y contenedores empaquetados de residuos sólidos.</p>		<p>Zonificación</p>  <table border="1"> <tr><td>Área de tuberías de material orgánico e inorgánico.</td><td>780 m²</td><td>12%</td></tr> <tr><td>Zona de descarga de residuos sólidos</td><td>550 m²</td><td>8.8%</td></tr> <tr><td>Zona de descarga de residuos orgánicos</td><td>150 m²</td><td>2.8%</td></tr> <tr><td>Zona administrativa</td><td>110 m²</td><td>1.8%</td></tr> <tr><td>Auto compactadora vieja</td><td>1050 m²</td><td>15.7%</td></tr> <tr><td>Área de almacenamiento</td><td>240 m²</td><td>3.6%</td></tr> <tr><td>Contenedores de selección</td><td>120 m²</td><td>1.8%</td></tr> <tr><td>Zona de minoristas</td><td>580 m²</td><td>8.4%</td></tr> <tr><td>Área de circulación</td><td>2665 m²</td><td>38.3%</td></tr> </table>		Área de tuberías de material orgánico e inorgánico.	780 m ²	12%	Zona de descarga de residuos sólidos	550 m ²	8.8%	Zona de descarga de residuos orgánicos	150 m ²	2.8%	Zona administrativa	110 m ²	1.8%	Auto compactadora vieja	1050 m ²	15.7%	Área de almacenamiento	240 m ²	3.6%	Contenedores de selección	120 m ²	1.8%	Zona de minoristas	580 m ²	8.4%	Área de circulación	2665 m ²	38.3%	<p>Función y Forma</p>  <p>La edificación posee dos áreas bien definidas, una para los comerciantes mayoristas y otra para Minoristas. Ambos pueden depositar los residuos orgánicos e inorgánicos, además cuentan con amplios patios de maniobras.</p> <p>En planta presenta tiene la forma de una L, que parece simular el camino de los materiales que ingresan. Además la altura varía de 6 a 4 m. RITMO: Asimismo la fachada principal presenta elementos portantes verticales</p>	
Área de tuberías de material orgánico e inorgánico.	780 m ²	12%																																
Zona de descarga de residuos sólidos	550 m ²	8.8%																																
Zona de descarga de residuos orgánicos	150 m ²	2.8%																																
Zona administrativa	110 m ²	1.8%																																
Auto compactadora vieja	1050 m ²	15.7%																																
Área de almacenamiento	240 m ²	3.6%																																
Contenedores de selección	120 m ²	1.8%																																
Zona de minoristas	580 m ²	8.4%																																
Área de circulación	2665 m ²	38.3%																																
<p>Características urbanas</p> <p>Este proyecto tuvo como objetivo responder las necesidades, tanto de comerciantes, como de los compradores del mercado</p> 		<p>Tecnología</p> <p>Con respecto a la tecnología, los colores (verde, plata y blanco) dan una colosal bienvenida a los visitantes y al parecer dan tributo a la naturaleza. De noche y a lo lejos, esta planta atrae mucho la atención, ya que es una estación muy iluminada. Marca un hito dentro de las infraestructuras de plantas de reciclaje, ya que no solo permite ahorrar tiempo al momento del recojo y selección de los residuos, si no que ofrece un mejor servicio con calidad y responsabilidad</p> 		<p>Estructura</p> <p>La estructura esta compuesta por planchas metálicas y en el interior por planchas de pladur y policarbonato en el interior.</p> 																														
<p>Esta planta de reciclaje de residuos sólidos, se encuentra ubicado en Merca hamba-Zona franca de Barcelona-España entre 2 vías principales colectoras, además se ubica en una zona comercial e industrial.</p> <p>AREA : Cuanta con un área de 6675 m² y una altura de 4 a 6 m de altura</p> 																																		

Figura 115. Ficha de Analisis Caso02, Fuente: propia, Trujillo-201

ANEXO 17: FICHA DE ANÁLISIS 3

 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	
<p>Requerimientos espaciales para la maquinaria</p>		
<p>Camión recolector Cada camión tiene una capacidad de 11 toneladas. Para el proceso de recolección se emplearan 16 de estos vehículos cada uno ocupara una plaza de estacionamiento de 30 m², en total suma un área de 570 m².</p> <p>Radio de giro El radio de giro de estos vehículos para su óptimo funcionamiento de 23 metros, al ser 16 vehículos el área para estacionamientos de estos vehículos será de 1800m²</p>	<p>DIMENSIONES CAMION RECOLECTOR</p> 	<p>RADIO DE GIRO CAMION RECOLECTOR¹⁷</p>  <p> LÍNEA TRAYECTORIA TRAYECTORIA PARACHOCQUE DELANTERO TRAYECTORIA RUEDAS DELANTERAS TRAYECTORIA RUEDAS TRASERAS </p>

ANEXO 18: FICHA DE ANÁLISIS

 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA Y Ficha de análisis</p>	
<p>REQUERIMIENTOS ESPACIALES PARA LA MAQUINARIA</p>		
<p>Tolva de descarga con alimentador En estas tolvas se almacenaran los residuos solidos que llegan al centro, trasportados por los vehiculos de recolección, luego pasaran a las cintas transportadoras. Se plantar usas 7 de estas tolvas para todo el centro.</p>		
<p>Cinta transportadora La separación manual se realiza a lo largo de una cinta transportadora donde los trabajadores seleccionan los materiales de acuerdo a sus propiedades físicas, ópticas y químicas. Si bien las dimensiones de ancho de la cinta son estándar, de 1.2 m. aproximado su largo dependerá de la cantidad de residuos a clasificar, debiendo ésta ser de máximo 30 metros. En la planta se plantean 7 cintas transportadoras con una separación de 2 m entre cinta, teniendo un área aproximada de 410 m² para esta función. En cada fila habrán 16 operarios 8 de cada lado haciendo un total de 112 trabajadores en esta área.</p>	 <p>Ilustración 4-4 Dimensiones cinta Transportadora (Elaboración propia)</p>	

ANEXO 20: Acta de aprobación de originalidad de la tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo, Adeli Zavaleta Pita
 Docente de la Facultad de Arquitectura y
 Escuela Profesional Arquitectura de la Universidad César Vallejo Trojesillo
 [precisar filial o sede], revisor (a) de la tesis titulada
 "Requerimientos Urbanos - Arquitectónicos Para un centro de Recreación
 y tratamiento de Residuos Sólidos Domésticos Para el distrito de
 Trojesillo"
 del (de la) estudiante Diego Armando Silva Fajardo
 constato que la investigación tiene un índice de
 similitud de 20 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Trojesillo 24 de Enero del 2019

Adeli Zavaleta Pita

Firma

Nombres y apellidos del (de la docente)

ADELI HORTENSIA ZAVALETA PITA

DNI: 17809925.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

