

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Arquitectura

TESIS

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
Y PROMOCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES, PARA
CONTRIBUIR A DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN
AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE TACNA

TOMO I

Presentada por:

Bach. Miriam Clarybell Gómez Flores

Bach. María Elena Nina Poma

Para optar el Título Profesional de:

ARQUITECTO

TACNA - PERÚ

2020

JURADOS



ARQ. EDUARDO NELSON RAMAL PESANTES
Presidente



ARQ. MARCELA HAYDEE LAZO LA TORRE
Secretaria



ARQ. MARÍA ERNESTINA PAUCARMAYTA CABRERA
Vocal



ARQ. JUANA BEATRIZ VARGAS BERNUY
Director de tesis

DEDICATORIA

A Dios por guiarme por el buen camino y estar siempre a mi lado en los mejores y peores momentos.

A mis padres Arturo y Matilde por su apoyo, consejos y amor; por poder permitirme seguir creciendo cada día y poder lograr finalmente con mis objetivos.

A mi hermano Renzo por su apoyo y motivación para este gran recorrido.

Miriam Clarybell Gómez Flores

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme crecer como persona y profesional.

A mis padres Marcelino y Martha por haberme dado la vida, por su amor y apoyo incondicional, gracias a ellos pude culminar mi etapa universitaria y hoy tengo con nuevos sueños a hacer realidad.

A mis hermanos y sobrinos por ser el mejor refugio en los momentos difíciles.

María Elena Nina Poma

AGRADECIMIENTO

Esta tesis es el resultado de un esfuerzo constante sin las cuales no se hubiera podido concluir con éxito. Agradecemos a la docente Arq. Juana Beatriz Vargas Bernuy por habernos asesorado a lo largo del proceso de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
Hoja de jurados.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	v
Índice general.....	vi
Índice de figuras.....	ix
Índice de tablas.....	xiv
Resumen.....	xvii
Abstract.....	xix
Introducción.....	1
Capítulo I El problema.....	3
1.1. Marco Situacional.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	6
1.3. Formulación del problema.....	11
1.4. Justificación e importancia de la investigación.....	12
1.5. Limitaciones de la investigación.....	16
1.6. Delimitación del estudio de investigación.....	17
1.7. Objetivos.....	26
1.8. Formulación de hipótesis.....	28

1.9. Variables e indicadores	28
1.10. Metodología e instrumentos de investigación.....	29
1.11. Esquema Metodológico	36
Capítulo II Marco Teórico Científico.....	37
2.1. Antecedentes del estudio	37
2.2. Antecedentes Históricos.....	45
2.3. Bases teóricas sobre Centros de Transformación y Promoción de materiales reciclables	58
2.4. Bases teóricas sobre Contaminación Ambiental	63
2.5. Definiciones Operacionales	74
Capítulo III Marco Contextual	80
3.1. Análisis de casos similares.....	80
3.2. Análisis y Diagnóstico situacional de Centro de Transformación y Promoción de materiales reciclables	90
3.3. Análisis y Diagnóstico situacional de la contaminación ambiental.....	91
3.4. Análisis y Diagnóstico del ámbito general de estudio destinado al Centro de Transformación y Promoción de materiales reciclables en la ciudad de Tacna	92
3.5. Análisis y selección del terreno	133

3.6. Análisis y diagnóstico del lugar de intervención del Centro de Transformación y Promoción de materiales reciclables	154
Capítulo IV Marco Normativo	177
4.1. Antecedentes Normativos.....	177
Capítulo V Propuesta.....	179
5.1. Consideraciones para la Propuesta Arquitectónica	179
5.2. Programación Arquitectónica.....	191
5.3. Conceptualización y Partido	211
5.4. Sistematización	215
5.5. Anteproyecto Arquitectónico: Centro de Transformación y Promoción de materiales reciclables (ver tomo II).....	221
5.6. Descripción del Proyecto Arquitectónico	221
Conclusiones	237
Recomendaciones	242
Referencias bibliográficas	243
Anexos.....	246

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Aplicación de la Tesis	23
Figura 2 Esquema Metodológico	36
Figura 3 Proyecto en el contexto urbano.	38
Figura 4 Proyecto Arquitectónico.....	39
Figura 5 Proyecto en el contexto urbano.	41
Figura 6 Proyecto Arquitectónico.....	41
Figura 7 Proyecto en el Contexto Urbano.....	44
Figura 8 Proyecto Arquitectónico.....	44
Figura 9 Planta recicladora PetStar. México.....	80
Figura 10 Pacas de botellas.....	81
Figura 11 Maquina Anti ruido.....	82
Figura 12 Máquina de Poli condensación	84
Figura 13 Planta de Segregación de Surco	88
Figura 14 Trabajo Manual en Planta.....	89
Figura 15 Densidad Poblacional de la Ciudad de Tacna (hab/km ²)	94

Figura 16	Incidencia de la Generación Per Cápita en Tacna.....	103
Figura 17	Caracterización de EC-RS por tipo de Servicios que brindan	112
Figura 18	EC – RS que cuentan con el Servicio de Recolección.....	113
Figura 19	EC – RS que cuentan con el Servicio de Transporte.....	113
Figura 20	EC – RS que cuentan con el Servicio de Almacenamiento .	113
Figura 21	Sección 2- Vía a Tarata	125
Figura 22	Sección 2- Inicio a la Avenida Municipal. (Tramo Av. Ecológica - Av. los Poetas).....	125
Figura 23	Sección 2- Fin de la Avenida Municipal.	125
Figura 24	Sección 2- Av. Circunvalación Sur.....	126
Figura 25	Sección 2- Av. Industrial (Tramo Av. Pinto - Av. Circunvalación Este)	126
Figura 26	Factores para la localización industrial	134
Figura 27	Triángulo Locacional básico de A.Weber.....	135
Figura 28	Alternativas de Terreno.....	141
Figura 29	Compatibilidad de Usos de Suelo.....	142
Figura 30	Accesibilidad.....	143

Figura 31 Vulnerabilidad	144
Figura 32 Plano de Zonificación Urbana y Equipamiento Urbano.....	147
Figura 33 Plano de Zonificación.....	147
Figura 34 Sector de Estudio . Zona industrial	149
Figura 35 Secciones Viales.....	150
Figura 36 Sección 1- Carretera Panamericana Sur.	151
Figura 37 Sección 2- Avenida Municipal.....	151
Figura 38 Sección 3	151
Figura 39 Sección 4	151
Figura 40 Sección 5 –Av. La Concordia.....	152
Figura 41 Lotización del Terreno Elegido	153
Figura 42 Esquema de Macro Ubicación del Proyecto	155
Figura 43 Esquema de Ubicación del Proyecto	156
Figura 44 Esquema Topográfico del sector de Intervención.....	157
Figura 45 Esquema de Estructuración Urbana	158
Figura 46 Perfil Urbano – Av. Municipal.....	159

Figura 47 Perfil Urbano – Av. Municipal.....	160
Figura 48 Perfil Urbano – Av. Panamericana.....	160
Figura 49 Esquema de Altura de Edificación	161
Figura 50 Esquema de Estado de Edificación	162
Figura 51 Esquema de Material Predominante.....	163
Figura 52 Esquema de Vías Principales Intervención.....	164
Figura 53 Vía Principal - Avenida Panamericana Sur.....	165
Figura 54 Vía Secundaria-Av. Municipal.....	166
Figura 55 Vía Secundaria-Av. Evitamiento	166
Figura 56 Vía Secundaria-Av. La Concordia.....	166
Figura 57 Temperatura	169
Figura 58 Humedad	170
Figura 59 Asoleamiento y Viento en Verano.....	171
Figura 60 El Jardín Vertical con Botellas de Plástico.....	174
Figura 61 Esquema del Proceso de transformación	195
Figura 62 Esquema de máquinas para el Proceso de transformación del papel.....	199

Figura 63 Esquema de máquinas para el Proceso de Fabricación de Producto Nuevo - PAPEL	200
Figura 64 Esquema de máquinas para el Proceso de Transformación del vidrio reciclado	201
Figura 65 Esquema de máquinas para el Proceso de Transformación del Plástico reciclado	203
Figura 66 Regla de las tres Erres	211
Figura 67 Imagen Conceptual.....	212
Figura 68 Abstracción del Concepto	213
Figura 69 Partido Arquitectónico.....	214
Figura 70 Sistema de Actividades.....	215
Figura 71 Sistema de Movimientos.....	216
Figura 72 Sistema Espacial	217
Figura 73 Sistema de Espacios Abiertos	219
Figura 74 Zonificación.....	220

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de residuos.....	22
Tabla 2 Población estimada por provincia 2015	93
Tabla 3 Población estimada por distritos 2015	93
Tabla 4 Densidad poblacional.....	94
Tabla 5 Población estimada del 2012 al 2015	96
Tabla 6 Población estimada por Distritos del 2015 al 2037	96
Tabla 7 Población proyectada al 2037.....	97
Tabla 8 Incidencia de Pobreza por Distrito	98
Tabla 9 Crecimiento Sectorial de la Producción en la Provincia Tacna (Variación porcentual anual)	99
Tabla 10 Empresas Manufactureras Activas de la provincia Tacna 2011	100
Tabla 11 Empresas Manufactureras Activas en Tacna 2011, según tamaño.....	101
Tabla 12 Generación Anual Per cápita de Residuos Sólidos.....	102

Tabla 13 Composición de Residuos Sólidos por tipo de Peligrosidad 2010 - 2014.....	105
Tabla 14 Composición de Residuos Sólidos.....	106
Tabla 15 Cantidad Residuos Sólidos Reaprovechables	107
Tabla 16 Relación de empresas Comercializadoras de RR.SS.....	109
Tabla 17 Caracterización de EC-RS - Distrito de Tacna.....	110
Tabla 18 Caracterización de EC-RS – Distrito Gregorio Albarracín.....	110
Tabla 19 Caracterización de EC-RS - Distrito de Alto de la Alianza	111
Tabla 20 Caracterización de EC-RS - Distrito de Ciudad Nueva	111
Tabla 21 Caracterización de EC-RS por Distritos - Distrito de Pocollay	112
Tabla 22 Sectores Urbanos de la Ciudad de Tacna	118
Tabla 23 Sectores Urbanos de la Ciudad de Tacna	118
Tabla 24 Síntesis Del Uso del Suelo de la Ciudad de Tacna.....	119
Tabla 25 Cobertura de Agua Potable - Tacna	127
Tabla 26 Cobertura de Servicio de Luz Eléctrica.....	130
Tabla 27 Resumen de la Estimación de la Generación Total de Residuos Domiciliarios - Año 2013	132

Tabla 28 Generación de Residuos Domiciliarios - Año 2013.....	132
Tabla 29 Ponderación de variables para localización y ubicación específica de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables	145
Tabla 30 Proyección de la Generación Anual Per Cápita de RR SS al 2037	192
Tabla 31 Proyección de la demanda de RR SS domiciliarios Reciclables al 2037	193
Tabla 32 Programación Cuantitativa – Transformación de Materiales Reciclables	209
Tabla 33 Programación Cuantitativa – Transformación de Materiales Reciclables.....	210
Tabla 34 Cuadro de Área Construida por Zonas	231
Tabla 35 Presupuesto por Edificación.	234
Tabla 36 Áreas: Zona de Promoción y Difusión Cultural	235
Tabla 37 Áreas : Zona de Servicios Complementarios	235
Tabla 38 Cuadro Resumen de Presupuesto	236

RESUMEN

La presente tesis se realiza en la ciudad de Tacna, con el objetivo de contribuir a las investigaciones sobre la contaminación por residuos sólidos inorgánicos. Realizando una investigación sobre las principales causas que generan esta contaminación, las causas son muchas y detenernos a pensar en el origen de todo, sugiere un camino largo.

El compromiso hoy es de todos, los arquitectos encargados del diseño de la infraestructura dentro de las ciudades asumimos el reto; desde nuestro enfoque como futuros arquitectos aportar con el “DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y PROMOCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES”; conceptualizando el centro no como una fábrica de elementos creados a partir de residuos sólidos inorgánicos. La idea es crear espacios que permitan el correcto tratamiento de los residuos sólidos inorgánicos identificados (papel, vidrio y PET), espacios que son contemplados bajo políticas ambientales estandarizadas, por la amplitud de la tesis no se requerirá de mayor consulta con profesionales especializados en la materia.

Sin embargo, comprometidos con el tema hemos realizado una propuesta de terreno probable para este tipo de equipamiento, con una programación arquitectónica que ha sido consultada con la entidad pública encargada de

la disposición final de estos residuos, hemos captado necesidades desde las consultas a recicladores, hasta las microempresas dedicadas al acopio de reciclaje.

En conclusión, el centro contará con todas las áreas de tratamiento y transformación de reciclaje, área de servicio para los trabajadores y áreas destinadas a la educación ambiental y promoción de una cultura de reciclaje; así como también espacios de exposición de los elementos creados.

Palabras clave: Diseño arquitectónico, Residuos Sólidos Inorgánicos, Centro de transformación, Centro de promoción, Contaminación Ambiental.

ABSTRACT

This thesis is carried out in the city of Tacna, with the aim of contributing to the investigations on the contamination by inorganic solid waste. Conducting research on the main causes that generate this pollution, the causes are many and stop to think about the origin of everything, suggests a long way.

The commitment is today of all, the architects in charge of the design of the infrastructure within the cities we assume the challenge; from our approach as future architects to contribute with the "ARCHITECTURAL DESIGN OF A CENTER OF TRANSFORMATION AND PROMOTION OF RECYCLABLE MATERIALS"; conceptualizing the center not as a factory of elements created from inorganic solid waste. The idea is to create spaces that allow the correct treatment of identified inorganic solid waste (paper, glass and pet), spaces that are contemplated under standardized environmental policies, for the breadth of the thesis will not require further consultation with professionals specialized in the matter.

However, committed to the subject, we have made a probable land proposal for this type of equipment, with an architectural program that has been consulted with the public entity in charge of the final disposal of this waste,

we have captured needs from the consultations to recyclers, up to the micro companies dedicated to the collection of recycling.

In conclusion, the center will have all areas of treatment and transformation of recycling, service area for workers and areas for environmental education and promotion of a culture of recycling; as well as exhibition spaces for the created elements.

Keywords: Architectural design, Inorganic Solid Waste, Transformation Center, Promotion Center, Environmental Pollution

INTRODUCCIÓN

El proyecto de Tesis; “Diseño Arquitectónico de un centro de Transformación y Promoción de materiales Reciclables, para contribuir a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna” responde a la necesidad de combatir el incremento de la contaminación ambiental.

Es inevitable ver montículos de basura en determinadas zonas de la ciudad; plazas, avenidas, calles, incluso frente a Instituciones Educativas y de Salud; es una situación preocupante que refleja diversos problemas, desde la insuficiente capacidad de los municipios para el manejo de residuos sólidos hasta la carente cultura de reciclaje de los ciudadanos, quienes ignoran que estos residuos mal manejados impactan significativamente en la calidad del aire y contaminación del suelo; por ende en la salud de las personas.

Por otro lado, en la actualidad la infraestructura disponible no cumple con los estándares internacionales para el correcto manejo de los residuos sólidos, en la ciudad de Tacna contamos únicamente con el “Botadero Municipal”, es decir un espacio destinado a la acumulación de desechos orgánicos e inorgánicos, los que muchas veces son quemados por la excesiva acumulación de los mismos. Dentro del mismo botadero se observa como en situaciones insalubres laboran determinados grupos de

recicladores quienes sobreviven del aprovechamiento económico informal, incluso armando sus viviendas de material rustico cercano al botadero.

La investigación parte de los dos puntos mencionados el deficiente manejo de los residuos sólidos y la deficiente infraestructura del botadero municipal.

Planteando como una infraestructura de apoyo a la “Gestión integral de Residuos sólidos”, un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables. En la región de Tacna no existen Centros de acopio, transformación y Comercialización de materiales reciclables; entendiendo al “reciclaje” como una herramienta para disminuir la cantidad de “basura” en los botaderos municipales, por ende, se reduce la contaminación generada a través de estos. Resultando la Siguiete investigación.

La tesis se ha dividido en cinco capítulos, que va desde Generalidades, Marco Teórico, Marco Contextual, Propuesta, Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Marco Situacional

El reaprovechamiento de los residuos sólidos es una de las acciones que el Gobierno viene implementando con el fin de contrarrestar los efectos de la contaminación ambiental por Residuos Sólidos, esta problemática se presenta por diversos factores, entre los cuales destacan el elevado crecimiento poblacional, la carencia de una cultura Ambiental que permita el cuidado del medio ambiente y la deficiente infraestructura para la disposición final o tratamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos.

En la actualidad la contaminación ambiental por residuos sólidos ha traído como consecuencia un impacto ambiental negativo que amenaza la sostenibilidad y la sustentabilidad ambiental.

En la ciudad de Tacna, esta problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos afecta al ser humano y a su entorno de diferentes maneras, especialmente en los siguientes aspectos:

- Factores ambientales, como los recursos renovables y no renovables.
- Factores sociales, como la salud pública
- Factores económicos: como los recursos naturales.

Resultando los Factores ambientales impactados por el mal manejo de los residuos sólidos; como son el Recurso Hídrico, Recurso Atmosférico, Recurso Suelo y Recurso Paisajístico.

La segregación de materiales Reciclables es una de las muchas opciones para disminuir los efectos de la contaminación ambiental sobre las ciudades; es el proceso de separar los residuos para reducir, reutilizar y reciclar los materiales, tiene por objeto facilitar su reaprovechamiento, tratamiento o comercialización, mediante la separación sanitaria y segura de sus componentes. Es importante resaltar la relevancia de este proceso, el aprovechamiento de un residuo sólido es su capacidad de tener un uso secundario o alternativo tras perder significativamente el valor de su uso original pudiendo retornar a procesos de fabricación de nuevos productos.

En la ciudad de Tacna el reaprovechamiento de estos residuos es realizado por pequeños grupos de personas, quienes viven del aprovechamiento económico informal, expuestos a condiciones insalubres y poniendo en riesgo su salud y la de su familia, ya que generalmente estos recicladores habitan en zonas cercanas a su principal fuente de trabajo, en este caso el botadero municipal.

Un botadero que actualmente viene siendo administrado por la Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad Provincial de Tacna, lamentablemente Tacna no necesita únicamente de un botadero, entendiendo que este solo es un espacio para la disposición final de los residuos, acumulación y quema de los mismos. Para lograr el correcto manejo de los residuos debemos entender que los residuos sólidos son parte de un manejo cíclico que comprende: su uso original, convertirse en desecho, manejo diferenciado (residuo reaprovecharle y no reaprovecharle), reaprovechamiento a través de un proceso de fabricación de nuevos productos que vuelven a consumirse.

1.2. Planteamiento del problema

El Perú como la mayoría de países catalogados como “en vías de desarrollo” sigue presentando hoy en día, a pesar del importante crecimiento económico de las últimas décadas, serios problemas de saneamiento público en términos generales y de servicios de Limpieza Pública en términos específicos, que quiere decir esto; lamentablemente el manejo de los residuos sólidos ha sido tomado tan a la ligera por las autoridades dando únicamente soluciones temporales como la formación de inmensos botaderos operados insalubrementemente por las municipalidades. Este es el caso de la Provincia de Tacna, se cuenta con un botadero municipal con más de 100 hectáreas, un botadero que viene siendo administrados por la Municipalidad Provincial de Tacna.

La solución no está en disponer de grandes áreas para botaderos o rellenos sanitarios, tenemos que aprender a darle vida útil a través de la diferenciación entre residuos sólidos reciclables y no reciclables, diferenciándolos en dos procesos finales para su *enterramiento o reaprovechamiento*.

Ante esta situación se propone un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, identificando que el problema va más allá de la Generación y Disposición final de los desechos; planteando como una posible solución, *el Reaprovechamiento de los Residuos Sólidos a través de un proceso de “Reciclaje y Transformación”*.

Es importante entender la Naturaleza cíclica, territorial y humana de los residuos; partiendo de definir a los residuos sólidos como aquellos materiales, en estado sólido o semisólido, que dejaron de tener valor para su generador un valor de uso original significativo, y, por tanto, requiere manejarse diferenciadamente. (Metropolización Regional y descentralización en el Perú –Cesar Lama More)

Como **generador** entendemos a toda aquella persona, colectivo o institución que, por su simple existencia o funcionamiento, produce residuos sólidos. Cuando usamos el termino **Valor de uso original** nos referimos al valor asignado por el usuario o propietario del producto en función del objetivo para el que lo adquirió y empleo, finalmente el termino **manejo diferenciado** se refiere a la acción

consciente de ubicar residuos generados de modo separado en función a posibilidad de ser aprovechado o dispuesto sanitariamente.

El reaprovechamiento de un residuo sólido es su **capacidad de tener un uso secundario o alternativo tras perder el valor de uso original pudiendo retornar a procesos de fabricación de nuevos productos, volviendo a ser llevados para su comercialización.**

Es importante resaltar la relevancia de este proceso de reaprovechamiento, desde la fuente hasta la disposición final, pues se puede disminuir la cantidad de residuos dispuestos en el botadero municipal y así alargar la vida útil del mismo. (*Art. OEFA - La Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos, Primera edición, 2014, p.24*)

Como se mencionó en el Marco Situacional, en la ciudad de Tacna contamos con el botadero Municipal, este botadero no reúne las características necesarias para el adecuado tratamiento de residuos sólidos, muy al contrario, es una de las principales fuentes de contaminación ambiental.

En la zona vienen realizando actividades de reaprovechamiento económico de manera informal, estas personas trabajan en condiciones precarias, laborando entre 12 – 15 horas diarias, sin embargo su trabajo no se encuentra recompensado con los ingresos que perciben diariamente; esta realidad se vive por diversos motivos, unas de las causas principales es la venta de los materiales reciclados a locales de acopio informal, quienes se encargan de la reducción del material, para finalmente venderlos ya comprimidos a Empresas Especializadas en la Transformación de Reciclaje para insertarlos nuevamente en el mercado como producto nuevo. He ahí donde se identifica uno más de los Problemas sociales que se generan por el deficiente manejo de los residuos sólidos.

Según se ha podido identificar actualmente los locales destinados a la compra y venta de materiales reciclables se encuentran ubicadas en el cono norte de la Ciudad, en los Distritos de Ciudad Nueva y Alto de la Alianza; a su vez existe un nueva área de comercialización en el Distrito de Gregorio Albarracín; en ambos sectores esta actividad se viene desarrollando de manera informal; existiendo únicamente un registro de la Asociación de Recicladores

y Acopiadores del Relleno Provincial de Tacna, conformada por 52 asociados y 30 personas de apoyo, haciendo un total de 82 recicladores

Estos centros de Acopio no cumplen con las condiciones suficientes para este tipo de actividades, sin embargo, constituyen una fuente de ingresos para los recicladores y una oportunidad para crear una infraestructura en donde no solo se compre el producto, sino se complemente con la Transformación final de los materiales reciclados, para insertarlos nuevamente en el mercado local y nacional.

El origen de la contaminación ambiental en Tacna es parte de un amplio estudio. La solución no está únicamente en crear Normas relacionadas con el manejo de los Residuos sólidos, si bien es cierto se cuenta con la *Ley N° 27314 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*, una norma que en Tacna queda solo en papeles, los esfuerzos realizados por las instituciones competentes no son suficientes; todos debemos aunar esfuerzos para contribuir con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Como futuros arquitectos planteamos una infraestructura capaz de manejar todos los residuos

sólidos inorgánicos (papel, PET y vidrio) dispuestos en el botadero municipal, los cuales serán trasladados desde el origen o en disposición final al Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclados, ingresando nuevamente a un proceso de recuperación cíclica.

Como se mencionó en párrafos anteriores dentro de la ciudad ya existen pequeños grupos de recicladores, quienes realizan este trabajo sin la capacitación necesaria; el Centro de Transformación funcionara también como un Centro de Promoción y Capacitación en el manejo de residuos sólidos, orientado a personas dedicadas a estas actividades o ciudadanos comunes, todo dentro de la Ley N° 27314.

1.3. Formulación del problema

En este contexto, es preciso formular una interrogante que el presente trabajo de investigación nos debe responder:

¿En qué medida el Diseño Arquitectónico de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables contribuirá a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna?

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación

La presente investigación tiene como escenario la ciudad de Tacna, en la actualidad existen locales informales dedicadas a la compra y venta de Materiales Inorgánicos Reciclados; sin embargo, estas edificaciones no cumplen con las características técnicas necesarias para el correcto aprovechamiento de los materiales reciclados.

Porque el proyecto de Investigación se sustenta dentro de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, modificada por el Decreto Legislativo N° 1065; en donde se señala dentro del Art. 4 Lineamientos de Política, Inciso 11. *“Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de instalaciones de tratamiento, transferencia y disposición final.”*

Por la trascendencia que implica una infraestructura de esta categoría para la mejora de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en materia de Aprovechamiento y Tratamiento de Reciclaje; a través de un proyecto Arquitectónico como solución a la ausencia de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables, además de proponer un entorno Urbano que reúna las características exigidas por el Ministerio de Salud y Ministerio del Ambiente, todo ello sin perjudicar a las zonas Urbanas ya consolidadas en el entorno inmediato.

Por otro lado, para acceder a una mejor calidad de vida es necesario apostar por una arquitectura que respete el medio ambiente a través del uso responsable de materiales de construcción no contaminantes; este proyecto desde su concepción, diseño, construcción y funcionamiento se fundamenta bajo la premisa principal de reducción de la contaminación ambiental.

Porque culturalmente involucra la Educación Ambiental en la población a través de la concientización y creación de una

cultura de Reducción, Reciclaje y Reutilización de Residuos Sólidos.

Porque el proyecto se constituye como un aporte significativo a la Arquitectura, sirviendo como un prototipo de Diseño Arquitectónico que podrá ser empleado en diversas regiones del País; además de servir de aporte teórico para posteriores investigaciones académicas y prácticas sobre infraestructura destinada a Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables.

1.4.2. Importancia

A. En lo Arquitectónico

El diseño del Centro de transformación y promoción de materiales reciclables se crea a través de conocer e interpretar las necesidades (físicas, sociales, sensoriales, etc.) de los usuarios y plasmarlos en espacios construidos y habitables.

Agregando a ello una arquitectura que responda a la normatividad vigente con los sistemas constructivos coherentes con la finalidad de la tesis, “contribuir a la reducción de la contaminación ambiental”, como el empleo de los materiales transformados como parte de los sistemas constructivos o en el tratamiento de los espacios públicos. Se crearán Barreras Ecológicas que sirvan como espacio de transición y aislamiento entre las zonas colindantes.

B. En lo Ambiental

El objeto final es contribuir a reducir la Contaminación Ambiental optimizando los recursos energéticos y económicos en el manejo de los Residuos Sólidos Inorgánicos fomentando el Reciclaje, Reducción y Reutilización.

C. En la economía local

El proyecto es Sostenible en el tiempo por la oportunidad en el desarrollo económico de la ciudad, planteando una

propuesta de valor a través de la transformación de materiales reciclables con una eficiente integración de las actividades a desarrollarse tales como: compra de material reciclado, transformación de material reciclado e incorporación al mercado del producto final.

Siendo a su vez el proyecto, objeto de estudio a través de un modelo de negocio.

1.5. Limitaciones de la investigación

La presente investigación presenta las siguientes limitantes:

- Existencia del Botadero Municipal, su funcionamiento crea confusión con la conceptualización del tema de tesis actual, durante las entrevistas se notó que pocos conocen de un centro de transformación y promoción de materiales reciclables, confundiéndolo erróneamente con un botadero municipal. Sin embargo, la conceptualización es totalmente diferente, el botadero funciona en paralelo al Centro de transformación y promoción de materiales reciclables, se busca reaprovechar al máximo los residuos reciclables.

- Dificultad para obtener información de las instituciones públicas como la municipalidad provincial de Tacna, la Unidad de gestión de Residuos Sólidos finalmente se obtuvo la información Necesaria.
- Escasos modelos de equipamientos de esta categoría que aporten en la investigación; la información local es reducida por lo que se optara por modelos externos.
- Por la naturaleza de la infraestructura a diseñar es importante localizar zonas industriales para su emplazamiento, asumiendo el reto de que su funcionamiento no sume a la contaminación ambiental. contradiciendo el principio rector de la tesis (Aportar a disminuir la Contaminación Ambiental)

1.6. Delimitación del estudio de investigación

1.6.1. Delimitación Normativa

Conceptualmente la investigación se enmarca dentro de los siguientes conceptos:

- **Ley general de Residuos Sólidos:**

La Investigación a realizar se rige bajo los Conceptos enmarcados en la Ley General de Residuos Sólidos Ley N.º 27314 y su Reglamento

Artículo 1.- Objeto

La presente Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación

2.1 La presente Ley se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo,

comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos.

• **Clasificación de los Residuos sólidos por la OEFA:**

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental realiza una clasificación para los Residuos Sólidos, se clasifican por su origen, por su peligrosidad, En función a su gestión y por su Naturaleza. Para los fines de la investigación se utiliza la clasificación En función a su Gestión; dentro se subdividen en Residuos de gestión municipal y Residuos de gestión no municipal. El tema de estudio abarca exclusivamente a los Residuos de Gestión Municipal.

La Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos define a los Residuos de gestión municipal como aquellos generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a estos, cuya gestión ha sido encomendada a las municipalidades.

La gestión de estos residuos es de responsabilidad del municipio desde el momento en que el generador los entrega

a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección

En Argentina, Pinto (2009, p.54) explica que los residuos sólidos domiciliarios “son aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas son desechados o abandonados”.

A continuación, se muestra un cuadro que detalla ejemplos de diferentes tipos de residuos sólidos domiciliarios:

Tabla 1*Tipos de residuos*

TIPO		EJEMPLOS
Orgánico		Restos putrescibles, como restos vegetales, provenientes generalmente de la cocina, como cáscaras de frutas y verduras. También los excrementos de animales menores.
Inorgánico	Papel	Hojas de cuadernos, revistas, periódicos, libros.
	Cartón	Cajas, sean gruesas o delgadas.
	Plásticos	Existe una gran diversidad de plásticos, los cuales se encuentran agrupados en siete tipos: <ul style="list-style-type: none"> • PET (polietileno tereftalato): botellas transparentes de gaseosas, cosméticos, empaques de electrónicos. • HDPE o PEAD (polietileno de alta densidad): botellas de champú, botellas de yogur, baldes de pintura, bolsas de electrónicos, jabs de cerveza, bateas y tinas. • PVC (cloruro de polivinilo): tubos, botellas de aceite, aislantes eléctricos, pelotas, suela de zapatillas, botas, etc. • LDPE - PEBD (polietileno de baja densidad): bolsas, botellas de jarabes y pomos de cremas, bolsas de suero, bolsas de leche, etiquetas de gaseosas, bateas y tinas. • PP (polipropileno): empaques de alimentos (fideos y galletas), tapas para baldes de pintura, tapas de gaseosas, estuches negros de discos compactos. • PS (poliestireno): juguetes, jeringas, cucharitas transparentes, vasos de Tecnopor, cuchillas de afeitado, platos descartables (blancos y quebradizos), casetes. • ABS (poliuretano, policarbonato, poliamida): discos compactos, baquelita, micas, carcazas electrónicas (computadoras y celulares), juguetes, piezas de acabado en muebles.
	Fill	• Envolturas de snack, golosinas.
	Vidrio	• Botellas transparentes, ámbar, verde y azul, vidrio de ventanas.
	Metal	• Hojalatas, tarro de leche, aparatos de hierro y acero.
	Textil	• Restos de tela, prendas de vestir, etc.
	Cuero	• Zapatos, carteras, sacos
	Tetrapack	• Envases de jugos, leches y otros
	Inertes	• Tierra, piedras, restos de construcción.
	Residuos de Baño	• Papel higiénico, pañales, toallas higiénicas.
	Pilas y Baterías	• De artefactos, juguetes y de vehículos, etc.

Fuente: OEFA. Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos de Gestión Municipal 2013-2014

1.6.2. Delimitación Temporal

Para la formulación del proyecto se utilizarán registros cuantitativos con una anterioridad de 05 años antes del desarrollo de la Tesis, año 2017. Posteriormente en la etapa de diseño el proyecto tendrá una cobertura garantizada al año 2037, asegurando su funcionalidad según la demanda proyectada, tiempo en el que se podrá realizar modificaciones y ampliaciones sobre la arquitectura y estructura del proyecto.

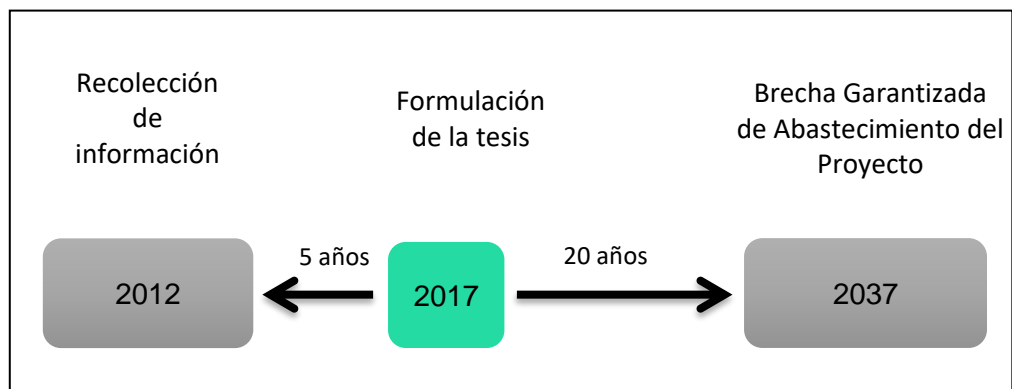


Figura 1 Aplicación de la Tesis
Elaboración Propia

1.6.3. Delimitación Tecnológica

A. Materiales reciclables que serán transformados:

Los materiales transformados son todos los mencionados en el alcance Conceptual dentro de la Categoría Residuos Sólidos Inorgánicos.

- Papel (y sus derivados)
- Cartón (y sus derivados)
- Plásticos (y sus derivados)
- Vidrio (y sus derivados)

B. En relación al proceso de Transformación:

El centro de Transformación se encargará de realizar el siguiente proceso para lograr la producción final de los Residuos Sólidos Inorgánicos.

- Compra de residuos inorgánicos reciclables
- Acopio y almacén de la materia prima
- Segregación según el tipo de material
- Procesamiento
- Embalaje
- Acopio del producto terminado
- Transporte y distribución al mercado

1.6.4. Delimitación Social

Para las estimaciones de la demanda generada en la producción de residuos sólidos inorgánicos reciclables, se tomarán los datos referentes a la Población total de los

Distritos que conforman el Área urbana actual de la Ciudad de Tacna, siendo: Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y coronel Gregorio Albarracín.

1.6.5. Delimitación Espacial – Geográfico

Para delimitar el estudio de investigación se establecen 03 alternativas para posteriormente realizar la selección.

ALTERNATIVA 01

La zona de Intervención se realizará en la Ciudad de Tacna, Distrito de Pocollay, está a su vez esta bordeada por las Sigüientes Vías:

- Por el Nor - Oeste : Calle “E”
- Por el Nor – Este : Calle “K”
- Por el Sur - Este : Calle S/N
- Por el Sur - Oeste : Calle “J”

(Ver Plano de alternativas de ubicación - Anexo 1)

ALTERNATIVA 02

La zona de Intervención se realizará en la Ciudad de Tacna, Distrito Alto de la Alianza, está a su vez esta bordeada por las Sigüientes Vías:

- Por el Nor - Oeste : Actividad Pecuaria

- Por el Sur - Oeste : Actividad Pecuaria
- Por el Nor - Este : Vía a Tarata
- Por el Sur - Este : Actividad Pecuaria

(Ver Plano de alternativas de ubicación - Anexo 1)

ALTERNATIVA 03

La zona de Intervención se realizará en la Ciudad de Tacna, Distrito de Tacna, está a su vez esta bordeada por las Sigüientes Vías:

- Por el Nor- Este : Avenida Municipal
- Por el Nor- Oeste : Panamericana Sur
- Por el Sur- Este : Industria (I3)
- Por el Sur- Oeste : Industria (I3)

(Ver Plano de alternativas de ubicación - Anexo 1)

1.7. Objetivos (Ver Anexo 1)

1.7.1. Objetivo general

Diseñar el proyecto arquitectónico de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables para contribuir a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna.

1.7.2. Objetivos específicos

- Proyectar espacios flexibles y racionales que cumplan con la normatividad, para proponer un conjunto edilicio que optimice las funciones de transformación y promoción de materiales reciclables.
- Determinar la ubicación del Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables.
- Elaborar un análisis y diagnóstico del contexto en el cual se desarrollará el proyecto.
- Identificar y proponer espacios en función a la producción de materiales reciclables de mayor incidencia en la ciudad de Tacna para priorizar el proceso de transformación.
- Promocionar los materiales generados del centro de transformación a través de un programa de concientización socio-ambiental y la incorporación de áreas para la educación ambiental, con proyección social.
- Integrar espacios para el desarrollo de todas las actividades dentro de los procesos de transformación, zonas de administración y servicio.

1.8. Formulación de hipótesis (Ver Anexo 1)

El diseño arquitectónico de un “Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables” contribuirá a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna.

1.9. Variables e indicadores (Ver Anexo 1)

1.9.1. Identificación de la Variable Independiente

Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables.

1.9.1.1. Indicadores

- Programación
- Partido Arquitectónico
- Zonificación
- Sistema Funcional
- Sistema Formal
- Sistema de Movimientos
- Sistema Espacial
- Sistema edilicio

- Sistema de Imagen y Paisaje
- Sistema Medio Ambiental

1.9.2. Identificación de la Variable Dependiente

Contaminación Ambiental

1.9.2.1. Indicadores

- Índices de producción de residuos sólidos inorgánicos.
- Cantidad de recolección de materiales reciclables.
- Cantidad de residuos no reciclables destinados al botadero municipal.

1.10. Metodología e instrumentos de investigación

1.10.1. Tipo de Investigación

1.10.1.1. Según el tipo de investigación

El tipo de Investigación a realizar será:

A. Investigación Aplicada:

Se caracteriza por el interés en la aplicación de los conocimientos teóricos sobre una

determinada situación, en este caso sobre el desarrollo de un centro de transformación y promoción de materiales reciclables y las consecuencias prácticas que de ella derivan.

La investigación aplicada busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar, le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal.

1.10.1.2. Según el nivel de la Investigación

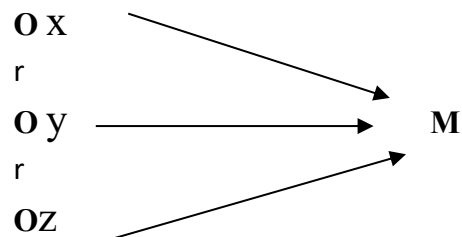
B. Estudio Exploratorio:

Proceso de investigación para el planteamiento de una hipótesis que frene la contaminación ambiental y la pérdida desmedida de materiales reciclables en el que se aprecia la falta de un centro de transformación y promoción de materiales reciclables, por lo cual se deberá acudir a un equipamiento similar para observar

los ambientes y actividades que se desarrollan en el equipamiento.

1.10.2. Diseño de Investigación

Para el presente trabajo de investigación se aplicará el diseño de investigación: “NO EXPERIMENTAL TRANSVERSAL, DESCRIPTIVO - CORRELACIONAL”



M: Muestra

r: Posibles relaciones entre variables x, y, z en cada en cada una de las variables de estudio O.

O: Observaciones que se espera obtener

La Correlación de las variables en el estudio se realizará a través de una investigación no experimental, porque no se manipularán las variables; lo que haremos es observar las

situaciones similares de infraestructuras destinadas a Centros de Transformación de materiales reciclables u otros similares. Se dispone del diseño descriptivo correlacional, ya que tiene como objetivo relacionar variables y determinar las causales de manera explicativa, para posteriormente analizarla y compararla con la situación actual de nuestro ámbito de estudio e implementar alternativas que den respuesta al problema identificado, para así establecer la propuesta necesaria del diseño arquitectónico de un centro de transformación y promoción de materiales reciclables.

1.10.3. Ámbito de Estudio

Área Urbana de la Ciudad de Tacna, conformada por los siguientes Distritos:

- Tacna
- Alto Alianza
- Ciudad Nueva
- Pocollay
- Coronel Gregorio Albarracín

1.10.4. Población y muestra

1.10.4.1. Población

El universo es el total de la población dentro del Área Urbana de la Ciudad de Tacna, conformado por los siguientes Distritos:

- Tacna :85,228 Hab.
- Alto Alianza :39,180 Hab.
- Ciudad Nueva :37,671 Hab.
- Pocollay :21,278 Hab.
- Coronel Gregorio Albarracín :116,497 Hab.

Haciendo un total de 299 854 Habitantes

1.10.4.2. Muestra

La muestra es la porción de la población representativa a la que se le aplicará la encuesta o evaluación designada.

El tipo de muestra a utilizarse determinada estadísticamente por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

Z = Coeficiente estadístico normal al 95% de nivel de confianza de los datos (1,96).

p = Proporción esperada (en este caso 5% = 0,05)

q = 1-p (en este caso 1-0,05=0,95)

d= Error máximo permisible o error de la muestra (8%)

N = Tamaño de población (299 854 Habitantes).

$$n = \frac{1,96^2 * 0,05 * 0,95 * 299854}{0,08^2 * (299 854 - 1) + 1,96^2 * 0,05 * 0,95}$$

Reemplazando los datos en la fórmula, obtenemos que el tamaño de la muestra será un promedio de 120 encuestas.

1.10.5. Técnicas de recolección de datos

Los instrumentos a tomar en cuenta son datos de Censos del INEI, Registro de Producción de Residuos Sólidos de la

Municipalidad Provincial de Tacna, Mapas Analíticos de Contaminación del Sector, Reglamento Nacional de Edificación, Normatividades o Parámetros Internacionales, las mismas que tendrán como Técnicas:

- Fotografías
- Videos
- Grabaciones
- Análisis de Sitio
- Análisis Documental

1.11. Esquema Metodológico

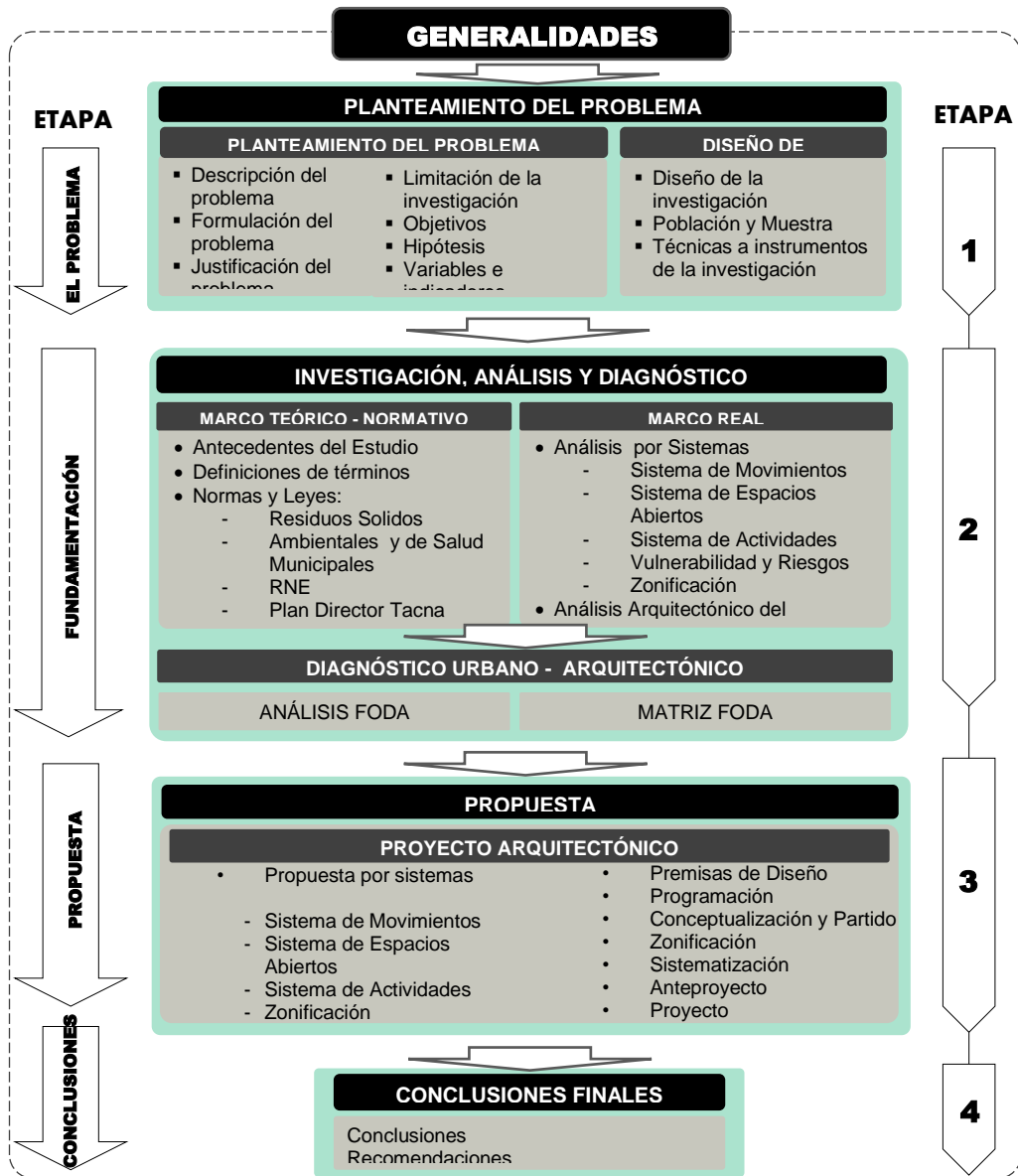


Figura 2 Esquema Metodológico
Elaboración Propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CIENTÍFICO

2.1. Antecedentes del estudio

Sobre el presente trabajo de investigación, no se han desarrollado trabajos similares para la ciudad de Tacna; sin embargo, hemos podido identificar las siguientes tesis:

A. La Tesis presentada por el Bach. Arq. Pico Quintero, Luis Alejandro (2013) de la Universidad Católica de Colombia, titulada “**Centro de Acopio-Recreativo Reciclable**”, donde se aprecia las siguientes conclusiones:

- El desarrollo del proyecto permite a los estudiantes reconocer y abordar problemáticas de la ciudad enfocando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera a generar propuestas que les den una posible solución; por lo tanto, en vista de la problemática ambiental especialmente en Bogotá donde no existen propuestas que mitiguen el impacto de los diferentes aspectos contaminantes que radican principalmente en la falta de conciencia y el cuidado del medio

ambiente, se plantea una propuesta que se estructura desde lo social, ambiental y tecnológico para abordar la problemática de las basuras, principalmente los materiales reciclables, para incluirlos nuevamente en un círculo de uso, es una manera de ver el reciclaje como una oportunidad para generar conciencia con métodos prácticos y didácticos.

- La ejecución del proyecto desarrolla un planteamiento desde la búsqueda de la problemática en la ciudad, fue algo autónomo que me permitió ampliar mis capacidades de reconocimiento y así mismo, plantear una propuesta que pueda resolver lo mejor posible una problemática tan importante.



Figura 3 Proyecto en el contexto urbano.

Fuente: Pico, L. A (2013). Centro de Acopio Recreativo Reciclable Tesis

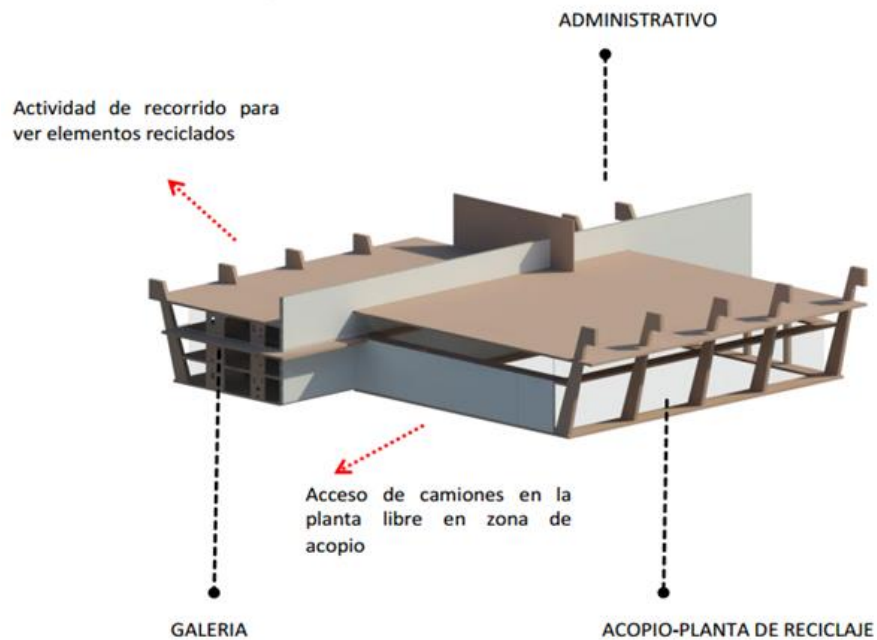


Figura 4 Proyecto Arquitectónico.

Fuente: Pico, L. A (2013). Centro de Acopio Recreativo Reciclable Tesis

Respecto a la diferencia con el trabajo que se realiza es que nuestro proyecto no solo se encargará de acopiar estos productos sino de transformarlos, para que vuelvan a ser comercializados y que muestre la importancia de reciclar generando así conciencia ambiental a la población, dónde asegure una mejor calidad de vida.

B. La Tesis presentada por el Bach. Arq. Sulecio Alva, Luis Pedro (2014) de la Universidad San Carlos de Guatemala, titulada **“Planta de Reciclaje y compostaje”**, donde se aprecia las siguientes conclusiones:

- El diseño del proyecto a través de sus procesos permite reducir el volumen de desechos vertidos en el basurero municipal, y por lo tanto de la contaminación que causarían al ser incinerados, preservar los recursos naturales al reciclar la materia y generar ganancias para la población.
- La tesis contribuye en la rama de diseño, con la conceptualización del anteproyecto, el proceso que es llevado al momento de generar su identidad, así como el resultado que se obtiene en una arquitectura innovadora.
- Se busca mediante toda la información presentada la potencialidad que tiene este tipo de proyectos en áreas a inmediaciones de basureros no controlados.
- Con el proyecto se busca fomentar la salud, el progreso y la existencia de arquitectura significativa en el área, es importante plantear infraestructura teniendo en cuenta siempre el factor ambiental, de conservación de recursos.

- Para solventar los problemas ambientales a nivel municipal se debe plantear los problemas existentes, para ellos se debe llevar a cabo un análisis previo a estas condiciones, para llegar a las propuestas óptimas que beneficien a todos.



Figura 5 Proyecto en el contexto urbano.

Fuente: Sulecio, L. P. (2014). Planta de Reciclaje y Compostaje. Tesis

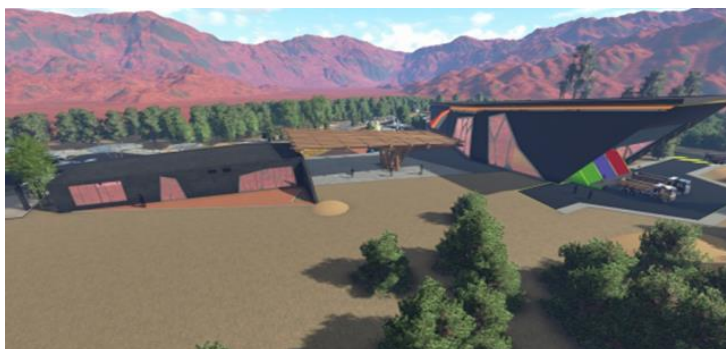


Figura 6 Proyecto Arquitectónico

Fuente: Sulecio, L. P. (2014). Planta de Reciclaje y Compostaje. Tesis

A diferencia del actual trabajo de investigación, la tesis citada posee un alcance geográfico reducido, sin embargo, el proyecto de tesis actual es de impacto provincial incluyendo en el diseño espacios destinados a la promoción de materiales reciclables.

C. La Tesis presentada por el Bach. Arq. Franco Puga, Julio Alberto (2016) de la Universidad de Guayaquil, titulada “**Diseño de Planta de tratamiento de desechos sólido para la ciudad de Babahoyo**” donde se aprecian las siguientes conclusiones:

- Dar a conocer la situación actual del procesamiento de basura en la ciudad de Babahoyo.
- Señalar la importancia a nivel educativo, ambiental, social, turístico, instruir a la población la correcta canalización de la basura.
- Aprovechar todos los materiales reciclables que hacen parte de los residuos sólidos urbanos y que hasta el momento no han tenido un manejo adecuado.
- Crear fuentes alternativas de empleo con la implementación de la planta de manejo de residuos sólidos

El proyecto se refiere solo a una planta de tratamiento de desechos sólidos destinado netamente solo al acopio más no a un proceso de transformación que deriven nuevos productos al mismo mercado local.

D. La Tesis presentada por el Bach. Arq. Castro Aguilar, Alfredo (2015) de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, titulada **“Centro de difusión de la Cultura ecológica”**, donde se aprecian las siguientes conclusiones:

- Difundir la cultura ecológica en las personas a través de la arquitectura.
- Crear un punto de recolección de desechos sólidos para la ciudad, así como módulos en donde se distribuya los productos conseguidos a base de reciclaje.
- Estudiar y poner en práctica nuevas tecnologías constructivas sustentables, basadas en el ahorro de energía y la cultura amazónica, crear prototipos exitosos de sostenibilidad que sirvan de ejemplo, orientar el carácter imitativo en la sociedad hacia una arquitectura sustentable.
- Brindar a la ciudad de actividades turísticas que generen oportunidades de crecimiento económico a la población.



Figura 7 Proyecto en el Contexto Urbano

Fuente: Castro, A. (2015). Centro de Difusión de la Cultura Ecológica. Tesis



Figura 8 Proyecto Arquitectónico

Fuente: Castro, A. (2015). Centro de Difusión de la Cultura Ecológica. Tesis

Este proyecto se caracteriza por introducir materiales reciclables en su arquitectura y las condiciones medioambientales en el

proceso de diseño brindando la conciencia ecológica a través de la formación y/o capacitación con la intención de difundir la cultura y promoción ecológica. La diferencia con respecto a esta tesis es que priorizamos como proyecto el acopio y transformación de los materiales reciclables generados por la ciudad de Tacna y que a su vez se difunda una cultura ecológica a través de la importancia de reciclar, reutilizar y reducir los materiales reciclables y con ello la reducción de la contaminación ambiental.

2.2. Antecedentes Históricos

2.2.1. El panorama general del medio ambiente en el Perú

La gestión de los residuos sólidos urbanos está relacionada con la problemática del medio ambiente en general, problemática que comprende los diversos factores relacionados con las condiciones de vida tales como la calidad del agua, del aire, el ruido, el medio ambiente visual, el aprovechamiento y conservación de la biodiversidad, la calidad e inocuidad alimentaria, las relaciones de convivencia,

la pérdida de suelos agrícolas, entre otros (Rivadeneira, 2006).

En los últimos años, en el marco de compromisos internacionales asumidos, el Perú viene realizando importantes esfuerzos para mejorar en forma progresiva el medio ambiente y crear las condiciones para un desarrollo sostenible y equitativo. Tales esfuerzos van desde la creación de una base legal apropiada, la promoción de una conciencia ciudadana, la promoción de la responsabilidad social en las empresas e instituciones públicas, así como la ejecución de programas y proyectos sociales y de infraestructura que impactan directamente en la mejora continua del medio ambiente en el Perú.

En las últimas décadas, la situación ambiental de las ciudades del Perú ha mostrado una tendencia positiva de recuperación, especialmente en términos de mayor conciencia ciudadana, creación de instrumentos y normatividad, descentralización de responsabilidades ambientales, así como de mayor articulación de los diversos actores sociales relacionados con

la problemática ambiental. Sin embargo, la alta incidencia de enfermedades con etiología ambiental y la desigualdad en el acceso a los servicios básicos, todavía relevan la urgencia de mejorar la calidad ambiental de las ciudades. El origen multicausal de las enfermedades establece la necesidad de generar capacidad de oferta de servicios básicos con cobertura universal y estrategias de educación y participación de la población, basadas en enfoques preventivos; de lo contrario, la reducción de las enfermedades y el mejoramiento de la calidad de vida de la población será marginal.

Las ciudades peruanas todavía deben enfrentar una serie de desafíos ambientales sobre todo en cuanto al correcto tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos, y ampliación de áreas verdes. Las municipalidades, en tanto, instancias de gobierno local junto con la población urbana, constituyen una pieza clave en el tejido social para abordar los problemas ambientales urbanos.

2.2.2. Residuos Sólidos

Residuos sólidos son aquellos que provienen de las actividades animales y humanas, que generalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos, sin embargo, pueden tener un determinado valor o pueden ser reciclados; los residuos sólidos se clasifican según su fuente generadora (origen) y sus características. (Chung, 2003).

Los problemas derivados de la generación de residuos pueden ser trazados desde los tiempos en los que los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas y comunidades, y la acumulación de residuos llegó a ser una consecuencia de la vida. El hecho de arrojar comida y otros residuos sólidos en las ciudades medievales - la práctica de tirar los residuos a las calles sin pavimento, carreteras y terrenos vacíos - llevó a la proliferación de ratas, con sus pulgas respectivas, portando éstas la plaga bubónica. La falta de algún plan para la gestión de los residuos sólidos llevo a la epidemia, la plaga, “la muerte negra”, la cual mató a la mitad de los europeos en el siglo XIV (1347-1352), causando

muchas epidemias subsiguientes con altos índices de mortalidad. No fue hasta el siglo XIX cuando las medidas de control de la salud pública llegaron a ser de una consideración vital para los funcionarios públicos, quienes empezaron a darse cuenta que los residuos de comida tenían que ser recogidos y evacuados de una forma sanitaria para controlar a los roedores, las moscas y vectores sanitarios. (Tchobanoglous,1994)

2.2.3. Historia del Reciclaje

En el Perú se tiene indicios de reciclaje, recolección y comercialización de residuos re-aprovechables (papel, cartón, plástico y demás) desde la década del 50 en aras de la ayuda social en donde el señor Abate Pierre, celebre religioso francés que vino a Lima y dejó funcionando la primera organización de “Los Traperos de Emaús”, comunidad destinada a ayudar a los desfavorecidos y que emplean como medio de ingreso la venta de objetos útiles en desecho (como suelen denominar a los residuos reutilizables), realizando una segregación y clasificación de

los objetos, pasan a ser rematados en bazares para las personas de escasos recursos económicos (Diario el Comercio, 1992)

Asimismo, en los últimos años la aparición de segregadores informales, comúnmente llamados “cachineros”, constituye un hecho que debe llamar la atención, ya que estas personas trabajan en contacto directo con los residuos y sin ninguna protección, constituyéndose así en otro foco de contaminación.

A lo largo de la historia aparecen nuevas técnicas para abordar el problema, de qué hacer con los residuos recogidos, las cuales son conocidas como técnicas de minimización de residuos sólidos y serán conceptualizadas en esta investigación.

El origen del reciclaje se le puede atribuir la situación de alto desempleo en las zonas urbanas que obligan a las personas pobres generar opciones de supervivencia, ante esta la

población humilde decidió buscar entre las basuras los residuos y los desechos una digna alternativa para vivir.

Por muchos años el reciclaje no fue reconocido como una actividad que contribuía al manejo, conservación, y gestión de los recursos naturales.

Inicialmente un alto porcentaje de personas de manera informal y desorganizada se dedicaron al reciclaje convirtiéndolo en una fuente de trabajo que les permitía obtener unos pocos ingresos con los cuales cubrir algunas de sus necesidades.

Sin embargo, aun en varias regiones, la labor se desarrolla en condiciones infrahumanas. Los recicladores tienen tendencialmente bajos ingresos, nulo cubrimiento de seguridad social, alimentación desbalanceada, alto riesgo de contaminación y desgaste físico excesivo, además de la falta de reconocimiento por parte de la sociedad como actores importantes en la conservación del medio ambiente.

A partir de esta situación crítica y desfavorable, muchos recicladores comenzaron a organizarse, empezaron entonces a constituirse las primeras cooperativas y pre - cooperativas del país, que agrupaban a los trabajadores informales generando lazos de solidaridad y comenzaron a pensar en su propia organización gremial, siguiendo el modelo sindical de tipo reivindicatorio solo que en el caso de los recicladores no había un patrón al cual dirigir las peticiones y reivindicaciones. En el año 1999 es constituida legalmente la primera asociación de recicladores en el Perú "ATIAIRES", agrupando más de 800 recicladores de todo Lima Metropolitana.

En ese entonces la mayor parte de las organizaciones de recicladores no tenían potencial para participar e intervenir en instancias de decisión y carecían de mecanismos eficientes para negociar e insertarse en los circuitos económicos.

La fundación social preocupada por mejorar las condiciones de vida de la población de los recicladores, empezó a final a establecer contacto con grupos de trabajadores organizados

y no organizados que operaban en diferentes ciudades del país y emprendió una serie de esfuerzos institucionales por conocer la problemática y establecer las potencialidades del trabajo con los recicladores. Creando finalmente en el 2010 la Red Nacional de Recicladores del Perú – RENAREP.

2.2.4. Creación de la Ley General de Residuos Sólidos

El Perú es uno de los países que desde el año 98, con el análisis sectorial, inició el proceso de ordenamiento y actualización de su legislación ambiental, ha seguido dando pasos claros para avanzar en la elaboración y aprobación de normas legales que permitan generar los lineamientos programáticos para la solución de la problemática generada por el deficiente manejo de los residuos sólidos, problema tan sentido en el país, es así que *el 20 de Julio del 2000 se aprueba la Primera Ley General de Residuos Sólidos la Ley 27314, cuatro años después el 24 de Julio del 2004 se aprueba su Reglamento según D. S. 057-2004/PCM, luego el año pasado el 28 de Junio del 2008 se publicó el D.L. 5 1065, que modifica la Ley 27314, introduciendo aspectos muy*

importantes como la responsabilidad compartida y de manejo integral de residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final, con las empresas que producen, importan y comercializan bienes de consumo masivo y que consecuentemente contribuyen a la generación de residuos en una cantidad importante y con características de peligrosidad; la responsabilidad de los Gobiernos Regionales en la temática, entre otros.

2.2.5. Creación del “Programa Nacional de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos”

El MINAM viene implementando desde el año 2011 un Programa de Segregación en fuente y recolección selectiva de Residuos Sólidos en viviendas urbanas a nivel nacional, con la finalidad de reducir la cantidad y peligrosidad de los residuos sólidos dispuestos inadecuadamente, impulsando una cadena formal de reciclaje y generando un incremento de la conciencia ambiental en la ciudadanía.

Tal ha sido el éxito del programa que ha logrado involucrar a 249 municipios distribuidos en las 25 regiones del Perú; generando una reducción significativa de la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida y educación ambiental de la población, así como la generación de nuevas oportunidades de empleo formal.

Hasta el momento son 210 municipios que han implementado programas de segregación en la fuente y recolección selectiva, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada con inserción de recicladores debidamente formalizados. Debido al programa, cada mes se recuperan 10, 974 toneladas de residuos sólidos.

2.2.6. La primera “Estación de Reciclaje” en el país.

Con el fin de seguir contribuyendo con el cuidado del medio ambiente, la transnacional sueca Tetra Pak se hizo presente en la campaña de responsabilidad socio ambiental que pone

al alcance del consumidor la primera “Estación de Reciclaje” en el país.

Este aporte se inicia con el Poli aluminio, un resistente e impermeable material que se obtiene con el reciclaje de los envases utilizados de Tetra Pak, y con el que se puede fabricar todo tipo de mobiliario. Tal es el caso de la “Estación de Reciclaje” donde se emplearon 27 planchas de poli aluminio, previo proceso de 472.5 kilos de envases utilizados de Tetra Pack, es decir, 2360.5 envases.

La “Estación de Reciclaje” es una solución creada por Supermercados Peruanos (Vivanda y Plaza Vea) que permite al consumidor final reciclar diversos residuos como vidrio, plástico, lata, papel y envases de Tetra Pack. Este último, previo acopio, es transportado para su posterior proceso de transformación a “Cartotek”, la primera planta integral de reciclaje de los envases de Tetra Pack, ubicada en San Juan de Lurigancho. Es aquí donde se obtiene el Polialuminio y también cartón.

La Primera Estación de Reciclaje ya fue instalada en Vivanda del distrito de La Molina. A partir de julio se instalarán estaciones de reciclaje en las demás tiendas Vivanda y Plaza Veá, llegando a 60 tiendas en todo Lima, promoviendo así una cultura de segregación y reciclaje a nivel nacional.

2.2.7. La Planta de Reciclaje más grande del país

En el 2016 una nueva planta de reciclaje fue inaugurada en Surco. La planta da tratamiento a más de 50 ton. de material inorgánico al día; es decir, cuatro veces más de la producción actual, informó la Municipalidad de Surco.

La planta fue construida sobre un terreno de 10 000 m², en el parque Voces por el Clima. Se trata de la más grande y sofisticada del país.

Posee una línea de segregación que está compuesta por ocho fajas y cinco prensas hidráulicas o compactadoras semiautomáticas que mejoran la capacidad hombre-máquina, por lo que permitirá la mayor producción de basura reciclada en el menor tiempo posible.

Los desperdicios del distrito serán transformados en productos de uso personal o familiar como mesas, sillas, tachos de basura a base de tetrapack, carteras, maceteros, casas para perros, entre otros. Los productos serán exhibidos en containers ecológicos, que serán instalados en los alrededores de la planta (Diario el Comercio, 2016)

2.3. Bases teóricas sobre Centros de Transformación y Promoción de materiales reciclables

Es una infraestructura destinada a la reutilización de materiales desechados, se desarrolla bajo cinco líneas de tratamiento: Acopio, Separación, recuperación, reciclaje y valorización.

2.3.1. Planta de acopio de materiales reciclables

Es un sitio de almacenamiento temporal de residuos recuperables, donde son clasificados y separados de acuerdo a su naturaleza en plástico, cartón papel, vidrio y metales, para su pesaje, compactado, empaque, embalaje y posterior venta o disposición final correspondiente.

Tiene como finalidad realizar en forma adecuada, secuencial y detallada el manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos de tal forma que se cumpla con una eficiente y económica recolección, almacenamiento, separación y transporte de dichos residuos. (Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos).

2.3.2. Planta de Separación de Materiales Reciclables

Es un edificio encargado de la clasificación y recuperación de los materiales en los residuos sólidos domiciliarios antes su pase a las plantas de reciclaje y recuperación, en esta etapa se realiza la separación según el tipo de material.

La planta de clasificación contará con elementos o lugar para desarmar las bolsas de residuos y elevarlos sobre cintas para la clasificación manual de los materiales orgánicos. (Santa Fe, 2008, p 23)

2.3.3. Planta de Reciclaje y recuperación

Es un edificio que alberga las funciones de descontaminación, limpieza y reutilización de residuos sólidos Inorgánicos, con

resultados y condiciones idénticas a la de los materiales nuevos; finalmente se convierten en nuevos productos más baratos y respetuosos con el medio ambiente.

El objetivo principal de la Planta es Obtener la separación de Componentes Reciclables (papel, vidrio, aluminio y plástico), de los Residuos Peligrosos Domiciliarios (patogénicos, latas de pintura, pilas, solventes).

Se fomenta la reutilización de los productos reciclables y de otro tipo de productos. De esta manera, maximiza los beneficios medioambientales de su tratamiento y evita que sean susceptibles de provocar contaminación, así como que sean enterrados en abarrotados vertederos de seguridad.

La minimización de residuos Inorgánicos, una vez reciclados, tiene los siguientes beneficios:

- Se reduce el número de desechos que se llevan a los rellenos sanitarios, alargando la vida útil de éstos.

- Se reduce el consumo de nuevos desechos, evitando la contaminación en los botaderos
- Se reduce el consumo de materias primas, al aprovechar los materiales de los antiguos envases.

2.3.4. Promoción de materiales reciclables

La promoción de los materiales es un proceso que involucra diferentes etapas:

A. Comercialización y consumo

Una vez transformados, los productos acabados del reciclado se usan para la fabricación de productos nuevos que, a su vez, serán ofrecidos a los consumidores y consumidos. Para ser arrojados, recuperados y reciclados nuevamente.

B. Educación y concientización ambiental:

La Educación Ambiental es un proceso que dura toda la vida y que tiene como objetivo impartir conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores

hacia el medio ambiente para tomar un compromiso de acciones y responsabilidades que tengan por fin el uso racional de los recursos y poder lograr así un desarrollo adecuado y sostenible.

Los objetivos de este tipo de educación vienen definidos por la UNESCO, y son los siguientes:

- Toma de conciencia: concientizar y educar a la población sobre los procesos de reciclaje, capacitando sobre temas como la segregación en fuente (en viviendas o centros de trabajo)
- Conocimientos: ayudar a interesarse por el medio.
- Actitudes: adquirir interés por el medio ambiente y voluntad para conservarlo.
- Aptitudes: ayudar a adquirir aptitudes para resolver el problema.
- Capacidad de evaluación: evaluar los programas de Educación Ambiental.

- Participación: desarrollar el sentido de la responsabilidad para adoptar medidas adecuadas.

2.4. Bases teóricas sobre Contaminación Ambiental

La contaminación es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, la tierra o el agua, que puede afectar nocivamente la vida humana o la de especies beneficiosas, los procesos industriales, las condiciones de vida del ser humano y puede malgastar y deteriorar los recursos naturales renovables.

Los elementos de contaminación son los residuos de las actividades realizadas por el ser humano organizado en sociedad. La contaminación aumenta, no sólo porque a medida que la gente se multiplica y el espacio disponible para cada persona se hace más pequeño, sino también porque las demandas por persona crecen continuamente, de modo que aumenta con cada año lo que cada una de ellas desecha. A medida que la gente se va concentrando en pueblos y ciudades cada vez más densamente pobladas, ya no hay "escapatoria" posible. "El bote de la basura de una persona es el espacio vital de otra" (Odum 1985).

2.4.1. Contaminación Ambiental por residuos sólidos (Etiología ambiental)

Durante un largo periodo el único tratamiento que se dispuso a los residuos urbanos fue su recogida y posterior traslado a determinados puntos más o menos alejados de los núcleos habitados donde se depositaban para que la mera acción de los organismos vivos y los elementos favoreciesen su desaparición. Mientras en su composición predominaron las materias orgánicas y los materiales de origen natural (cerámica, tejidos naturales, vidrio, etc.), y las cantidades vertidas se mantuvieron en niveles pequeños, no supusieron mayor problema. Además, la propia estructura económica y los hábitos sociales favorecían la existencia de formas de vida que se basaban en el aprovechamiento de los pocos residuos que la sociedad generaba. (Tchobanoglous, 2016)

Posteriormente el desarrollo económico, la industrialización y la implantación de modelos económicos que basan el crecimiento en el aumento sostenido del consumo, han supuesto una variación muy significativa en la composición de

los residuos y de las cantidades en que son producidos. Se han incorporado materiales nuevos como los plásticos, de origen sintético, han aumentado su proporción otros como los metales, los derivados de la celulosa o el vidrio, que antes se reutilizaban abundantemente y que ahora se desechan con gran profusión.

A esto hay que añadir la aparición en la basura de otros de gran potencial contaminante, como pilas, aceites minerales, lámparas fluorescentes, medicinas caducadas, etc. Ha surgido así una nueva problemática medioambiental derivada de su vertido incontrolado que es causa de graves afecciones ambientales:

- Contaminación de suelos.
- Contaminación de acuíferos por lixiviados.
- Contaminación de las aguas superficiales.
- Emisión de gases de efecto invernadero fruto de la combustión incontrolada de los materiales allí vertidos.

- Ocupación incontrolada del territorio generando la destrucción del paisaje y de los espacios naturales.
- Creación de focos infecciosos. Proliferación de plagas de roedores e insectos.
- Producción de malos olores.
- Los residuos Sólidos de origen doméstico.

2.4.2. Factores ambientales impactados por el mal manejo de los residuos sólidos

Los residuos sólidos, son tan antiguos como la humanidad misma, y son producidos por las distintas actividades del hombre. A medida que el hombre se asentó conformando aldeas y se concentró en las ciudades, el problema se tornó más agudo, debido a que la acumulación de residuos fue mayor y en consecuencia las enfermedades y los animales que las propagaban fueron proliferando. (MINAM, 2015)

El hombre en su interacción con el medio ambiente siempre se ha visto enfrentado al problema del manejo de sus residuos; Este problema aumentó cuando el hombre se concentró en los centros urbanos incrementando la cantidad de desechos generados, haciendo cada vez más difícil la disposición de éstos.

Según el Ministerio del ambiente (MINAM), La problemática ambiental está relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos, afectando al hombre y a su entorno de diferentes maneras, especialmente en los sectores de:

- Salud Pública
- Destrucción de los recursos naturales renovables y no renovables.
- Factores sociales
- Factores Económicos

Todos estos elementos, afectan a cada uno de los componentes ambientales que nosotros como habitantes del planeta Tierra necesitamos.

Entre los factores ambientales impactados por el mal manejo de los residuos sólidos tenemos:

- Recurso Hídrico
- Recurso Atmosférico
- Recurso Suelo
- Recurso Paisajístico

2.4.2.1. Recurso hídrico

Del recurso hídrico forman parte todos los cuerpos de agua que posee el planeta, tanto las aguas superficiales (ríos, lagos, lagunas, quebradas, océanos; nevados, glaciales) como las aguas subterráneas (pozos, manantiales).

El proceso de contaminación de estos cuerpos de agua, causado por la mala disposición de los residuos sólidos, varía según los tipos de agua señalados:

A. Contaminación de aguas superficiales.

Se pueden contaminar con:

- **Materia orgánica:** la presencia de materia orgánica a través de bacterias, microorganismos y oxígeno genera compuestos que acidifican el agua, eliminan el oxígeno vital para la vida de las especies acuáticas y hace que las aguas para consumo humano se contaminen y generen problemas de salud.
- **Taponamiento y represamiento de caudales:** la presencia de basuras, bolsas, colchones, escombros y cualquier elemento que pueda represar el cauce normal de un río o una quebrada puede afectar el flujo normal del agua. En casos muy particulares, como en crecientes repentinas o épocas de alto invierno, lo mismo que con la presencia de gran cantidad de residuos, estos cauces se represan, produciendo inundaciones y afectando a las familias aledañas a estos

cuerpos de agua, con lo cual se dañan zonas de cultivo y se impacta negativamente la zona.

- **Altos costos de tratamiento:** cuando las fuentes de agua se ven contaminadas por cualquier elemento, incluyendo los residuos sólidos, debe pasar por un proceso de tratamiento para que el ser humano pueda emplearla en su consumo, en el riego de cultivos o para cualquier actividad en la que se necesite emplear este recurso. Obviamente, estos procesos de tratamiento son altamente costosos y la comunidad que demanda estos recursos debe afrontar su pago.
- **Impacto en costas, ríos y mares:** la presencia de residuos en la zona de recreo y esparcimiento afecta ambiental, social y económicamente las zonas con basura, ya que se causa un deterioro ambiental en las

costas, orillas y playas, se amenaza la flora y la fauna marina y fluvial y se afecta el turismo y las actividades económicas relacionadas, como la pesca y la recreación, entre otras.

B. Contaminación de las aguas subterráneas.

Ocurre debido a la filtración de lixiviados a través del suelo, que absorbe estos líquidos y los lleva hasta donde se encuentran las fuentes de agua. El tratamiento de estas fuentes de agua es altamente costoso y puede llegar a afectar comunidades que dependen únicamente de ellas para obtener este recurso, como sucede en las zonas desérticas.

2.4.2.2. Recurso atmosférico

Es su proceso de descomposición, los residuos sólidos generan malos olores y gases, como metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), que ayudan a incrementar el efecto invernadero en el planeta, aumentando la temperatura y generando deshielo en

los polos. Este proceso de descomposición se puede controlar con una correcta disposición de los residuos sólidos a través de su incineración tecnificada, de su ubicación en rellenos sanitarios y/o en botaderos especializados.

También los residuos sólidos pueden afectar el aire cuando son quemados de manera descontrolada, porque generan humos y material particulado que afectan el sistema respiratorio de los seres humanos y contribuyen al efecto invernadero, entre otros efectos negativos.

2.4.2.3. Recurso suelo

Es el recurso que más directamente se ve afectado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, ya que el ser humano a través de los años ha dispuesto en el suelo los residuos sólidos que ha generado. La contaminación de los suelos ocurre a través de diferentes elementos, como los lixiviados que se

filtran a través del suelo afectando su productividad y acabando con la microfauna que habita en ellos (lombrices, bacterias, hongos y musgos, entre otros). Esto cual lleva a la pérdida de productividad del suelo, incrementando así el proceso de desertificación del suelo. La presencia constante de basura en el suelo evita la recuperación de la flora de la zona afectada e incrementa la presencia de plagas y animales que causan enfermedades, como ratas, palomas, cucarachas, moscas y zancudos.

2.4.2.4. Recurso Paisajístico

El paisaje es uno de los más afectados por la incorrecta disposición de los residuos sólidos, ya que la constante presencia de basura en lugares expuestos deteriora el paisaje y afecta la salud humana ya que genera estrés, dolor de cabeza, problemas psicológicos, trastornos de atención, disminución de la eficiencia laboral y mal humor. Estos efectos obstruyen nuestro diario laborar y

afectan nuestra calidad de vida, impidiendo que estemos en armonía con nuestro entorno y afectando a la comunidad en general. El creciente desarrollo urbano y, por ende, la gran concentración poblacional del país ha generado un deterioro del paisaje y de la calidad de vida por la falta de cultura en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

2.5. Definiciones Operacionales

2.5.1. Impacto ambiental

El impacto ambiental al medio natural es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. Técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental. La ecología es la ciencia que se encarga de medir este impacto y tratar de minimizarlo. (Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos)

2.5.2. Estudio de Impacto Ambiental

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo que pretende conservar, proteger y mejorar el

ambiente, contribuyendo así a la protección de la salud de las personas y garantizando la utilización prudente y racional de los recursos naturales.

Es necesario evaluar la magnitud de la actividad para estimar si requiere o no un estudio ambiental, el nivel cuantitativo, profundidad y el alcance del estudio que requiere. En el siguiente cuadro se muestran las listas donde se describen y clasifican las diferentes actividades según el nivel de profundidad del estudio por realizar y se basan en las cuatro categorías de actividades, según el Banco Mundial. (Salas, 2006)

2.5.3. Gestión de residuos sólidos

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

2.5.4. Manejo de residuos sólidos

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

2.5.5. Manejo integral de residuos sólidos

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

2.5.6. Medio ambiente

Sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. (Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos).

2.5.7. Residuos sólidos

Los residuos sólidos pueden ser definidos como “aquellos materiales orgánicos o inorgánicos de naturaleza compacta, que han sido desechados luego de consumir su parte vital”. Asimismo, explica que “el concepto de residuo sólido es un concepto dinámico que evoluciona paralelamente al desarrollo económico y productivo”. Montes (2009: 20).

2.5.8. Reciclaje

El reciclaje es una práctica que consiste en someter a un proceso de transformación un material de desecho o que ya no tiene ninguna otra utilidad. De esta manera podemos aprovecharlo como recurso que nos permita volver a introducirlo en el ciclo de vida sin tener que recurrir a la explotación de los recursos naturales. A su vez, el reciclaje es

una forma amigable de reducir una buena parte de la basura que es depositada en los vertederos. (Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos)

2.5.9. Segregación

La segregación es el proceso de separar los residuos para reducir, reutilizar y reciclar los materiales. Es importante resaltar la relevancia de este proceso, desde la fuente hasta la disposición final, pues se puede disminuir la cantidad de residuos dispuestos en un relleno sanitario y así alargar la vida útil del mismo. Este tratamiento debe ser realizado por personas naturales o jurídicas, es decir, desde los hogares, las oficinas, las industrias, los comercios. (Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos)

2.5.10. Minimización

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

La Ley de Residuos Sólidos N.º 27314, propone el principio de Minimización y para ello promueve el cumplimiento de las 3 Rs: Reducir, Reusar y Reciclar y desde Ciudad Saludable también promovemos las acciones de Rechazar, Reparar y el valor de la Responsabilidad.

Beneficios de las 3 R's:

- Disminución en la cantidad de residuos.
- Preservación de los recursos naturales.
- Disminución de focos infecciosos.
- Mejor calidad de vida en un ambiente sano.
- Menores costos de servicio de recolección y disposición final.
- Ingresos económicos.

CAPÍTULO III

MARCO CONTEXTUAL

3.1. Análisis de casos similares

3.1.1. Casos reales sobre centros de Transformación y promoción de Materiales Reciclables

3.1.1.1. Planta productora de resina PetStar, México

PetStar será capaz de reciclar 60 mil toneladas de PET al año (dos mil millones de botellas) y obtener de este reciclaje la resina grado alimenticio con el que se podrán fabricar nuevos envases y productos diversos; con lo que buscan convertirse en la compañía de reciclado más grande de toda América Latina.



Figura 9 Planta recicladora PetStar. México

Fuente: Pág. Web //www.veoverde.com/

A. Proceso de Reciclaje de los envases Plásticos.

- Primero, en un almacén se guarda la ‘materia prima’, es decir, pacas de botellas que pueden contener hasta 700 kilos, mismas que recibe PetStar de los centros de acopio.



Figura 10 Pacas de botellas

Fuente: Pág. Web //www.veoverde.com/

- Estas pacas pasan a la segunda etapa cuando se rompen y se introducen en un contenedor, donde comenzarán el proceso de prelavado –en seco-, en el que una máquina a través de un proceso químico, elimina la suciedad superficial del exterior

de las botellas y les retira la mayoría de las etiquetas o la tierra y polvo que puedan tener.

- Posteriormente, en otra área, se separan las botellas que son de otros materiales y/o colores, y una banda transportadora las introduce en un cuarto anti-ruido donde se muelen, transformándose en hojuelas.



Figura 11 Máquina Anti ruido

Fuente: Pág. Web //www.veoverde.com/

- Las hojuelas serán nuevamente lavadas para quitarles cualquier rastro de pegamento o sólidos que les pueda haber quedado. Después, en

otro cuarto anti-ruido se les elimina el agua y cualquier rastro de humedad.

- Una vez secas, pasan a una especie de torres cilíndricas de metal - llamadas silos- en las que se mezclan y pasan por un proceso de control de calidad. Una vez eliminadas las partículas metálicas o cualquier otro residuo de las hojuelas con este control de calidad, pasan a un área donde se funden y se transforman en pequeñas porciones de resina aglomerada.
- Que serán enviadas a una zona donde a través de nitrógeno se les removerán todos los sobrantes de material en los bordes; para pasarlas ahora por un proceso de cristalización y policondensación – una reacción química para formar polímeros, como en este caso el polietileno- lo que hace más resistente la resina, y apta para fabricar nuevas botellas o envases para alimentos.



Figura 12 Máquina de Poli condensación

Fuente: Pág. Web //www.veoverde.com/

- Una vez finalizado todo este proceso, la resina que se obtiene son diminutas piezas de color gris claro, de forma cilíndrica.

B. Productos nuevos

- El PET reciclado puede utilizarse para fabricar playeras, o bolsas -para las que el proceso es el mismo, y a partir de la resina, el productor textil la derrite para obtener el hilo, haciendo las prendas totalmente de poliéster reciclado y utilizando por ejemplo aproximadamente 8 botellas para una playera.

3.1.1.2. Centro de reciclaje y recuperación, Madrid, España

A. Objetivos de la planta

- Reintegrar al mercado local todos esos productos, materiales, mobiliario, aparatos y utensilios que normalmente desechamos, reduciendo su impacto medioambiental y su huella ecológica. Ponerlos nuevamente en valor mediante su reparación, rehabilitación, transformación, despiece y aprovechamiento total o parcial, o su transformación en otros aparatos u utensilios o nuevos productos.
- Crear espacios de participación colectivos creativos partiendo de elementos de deshecho (espacio reciclarte).
- Realizar talleres y actividades de concienciación, divulgación y buenos hábitos medioambientales.
- Facilitar y potenciar la recogida de productos que, aun disponiendo de canales para su reciclaje, su

incidencia es muy escasa en la comunidad, principalmente aceites domésticos.

- Dotar a un equipo humano de la formación en procesos de reciclado, gestión y transformación de residuos, así como, en gestión empresarial y motivación emprendedora, necesaria para dinamizar, gestionar y dar viabilidad social, ecológica y económica al centro. Propiciando la generación de empleo.

B. Descripción de los espacios conformantes

- **Gran nave:** Espacio en el que se establecerán distintos talleres por especialidades para la realización de reparaciones, transformaciones, rehabilitaciones, etc.
- **Talleres:** Para la realización de creaciones artísticas, elementos de mobiliario urbano, etc., a partir de los residuos recogidos.
- **Zona de Exposiciones:** Espacios destinados a la exposición y venta de los productos resultantes: electrodomésticos de segunda mano, equipos

informáticos, jabones, muebles restaurados, ropa customizada, creaciones artísticas a partir de elementos de desechos, etc.

- **Talleres Formativos:** Espacios para talleres de concienciación y hábitos de reciclaje, así como talleres creativos a partir de elementos de desecho, a distintos colectivos, colegios y público en general.

3.1.1.3. Planta de Reciclaje de Surco, Lima, Perú

La planta dará tratamiento a más de 50 toneladas de material inorgánico al día; es decir, cuatro veces más de la producción actual. La planta fue construida sobre un terreno de 10 mil m², en el parque Voces por el Clima. Se trata de la más grande y sofisticada del país.



Figura 13 Planta de Segregación de Surco

Fuente: Pág. Web <http://www.surcoverde.com/>

C. Líneas de Segregación

Posee una línea de segregación que está compuesta por ocho fajas y cinco prensas hidráulicas o compactadoras semiautomáticas que mejoran la capacidad hombre-máquina, por lo que permitirá la mayor producción de basura reciclada en el menor tiempo posible.

D. Productos finales

Los desperdicios del distrito son transformados en productos de uso personal o familiar como mesas, sillas, tachos de basura a base de tetrapak, carteras, maceteros, casas para perros, entre otros. Los productos están exhibidos en containers ecológicos instalados alrededor de la planta.



Figura 14 Trabajo Manual en Planta

Fuente: Pág. Web <http://www.surcoverde.com/>

E. Promoción y concientización ambiental

En el ingreso de la planta municipal se instaló una fuente de agua adornada con una familia de hipopótamos hecha de fibra de vidrio y con

iluminación LED. También se lucen tres dinosaurios elaborados de los árboles muertos en pie.

3.2. Análisis y Diagnóstico situacional de Centro de Transformación y Promoción de materiales reciclables

La ciudad de Tacna carece de Centros de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables , por lo que no se logra obtener referencias a este tema, sin embargo hay almacenes clandestinos de dicha actividad que se encuentran en zonas consideradas solo aptas para uso residencial, dichos locales priorizan el reciclaje de cartones y botellas de plástico que tienen como finalidad principal solo la recolección dejando de lado otros residuos reciclables para el aspecto de procesamiento y transformación .

Estas edificaciones no cumplen con las condiciones suficientes para realizar este tipo de actividades, sin embargo, constituyen una fuente de ingresos para los recicladores y una oportunidad para crear un equipamiento en donde no solo se compre el producto, adicional a ello se complemente con la Transformación final de los materiales reciclados, para insertarlos nuevamente en el mercado local y nacional.

3.3. Análisis y Diagnóstico situacional de la contaminación ambiental

La población de Tacna se encuentra agrupada en 10 distritos, el Distrito de Tacna y Gregorio Albarracín Lanchipa agrupa casi los 2/3 de la población de la provincia, los otros distritos que también tienen una generación mayor de residuos sólidos son los distritos de Ciudad Nueva y Alto de la Alianza, concentrados ambos en un total de 24.12% de la población, Según datos obtenidos de la Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad Provincial de Tacna.

Los residuos sólidos se disponen de manera inadecuada hacia el botadero municipal, según registros obtenidos del encargado del botadero diariamente ingresa un aproximado de 280 toneladas de basura provenientes de un total de seis distritos. El que mayor cantidad de desechos descarga es el Cercado de Tacna con 138 toneladas (incluye los Centros Poblados de Bolognesi, La Natividad y Augusto B. Leguía), seguido del distrito de Gregorio Albarracín con 61 toneladas, Alto de la Alianza con 40 toneladas, Ciudad Nueva con 20 toneladas, Pocollay con 19 toneladas y Calana con 3 toneladas. Es decir, casi el 50% de toda la basura que se genera en Tacna se origina en el Cercado.

Para reducir la cantidad de desechos que se acumulan a diario en el botadero Municipal se plantea el proyecto denominado Centros de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables, para el reaprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos.

3.4. Análisis y Diagnóstico del ámbito general de estudio destinado al Centro de Transformación y Promoción de materiales reciclables en la ciudad de Tacna

3.4.1. Aspecto Socio Demográfico

3.4.1.1. Población de Tacna

La Población de la región de Tacna, según los datos obtenido por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) al 2015 la población estimada fue de 341 838 habitantes, de los cuales 316 964 residen en la capital de la región de Tacna, cabe mencionar que del total el 91.3% vive en zonas urbanas.

Tabla 2*Población estimada por provincia 2015*

Provincias	Habitantes (Urbana y Rural)
Tacna	316 964 hab.
Candarave	8 095 hab.
Jorge Basadre	9 034 hab.
Tarata	7 745 hab.
Total Departamento	341 838 hab.

Fuente: Compendio Estadístico Tacna 2014, pág. 80

3.4.1.2. Caracterización de la Población

La provincia de Tacna presenta una población estimada de 316 964 habitantes en el año 2015. Los distritos que serán beneficiados con la propuesta son: Tacna, Alto Alianza, Pocollay, Ciudad Nueva y coronel Gregorio Albarracín, con una población acumulada de 299 854 hab.

Tabla 3*Población estimada por distritos 2015*

Provincia y Distrito	Total (hab)
Tacna	316 964
Tacna	85,228
Alto de la Alianza	39,180
Ciudad Nueva	37,671
Pocollay	21,278
Coronel Gregorio Albarracín	116,497
Otros Distritos	16,891

Fuente: INEI -Tacna

3.4.1.3. Densidad Poblacional

La densidad poblacional de la región de Tacna es de 21,26 hab/km², en la provincia de Tacna la densidad poblacional aumenta a 39,30 hab/km².

Tabla 4
Densidad poblacional

Provincia y Distrito	Superficie (km ²)	Población total proyectada al 2015	Densidad Poblacional (hab/km ²)
Total	16 075,89	341 838	21,26
Tacna	8 066,11	316 964	39,30
Candarave	2 261,10	8 095	3,58
Jorge Basadre	2 928,56	9 034	3,08
Tarata	2 819,96	7 745	2,75

Fuente: Elaboración Propia– datos de Compendio estadístico Tacna 2014

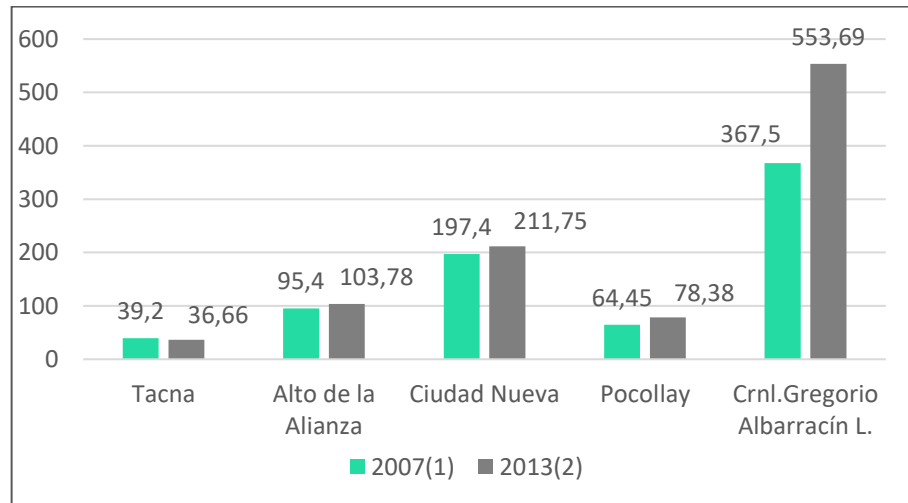


Figura 15 Densidad Poblacional de la Ciudad de Tacna (hab/km²)

Fuente: (1) INEI- Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007
(2) Estimaciones y Proyecciones realizadas por el equipo PAT-PDU 2015-2025

Se observa que la densidad poblacional distritalmente en la ciudad de Tacna con mayor cantidad de habitantes por km² es el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa con 553,69 hab/km², seguida por el distrito de Ciudad Nueva con 211,75 hab/km², la que tiene menor densidad es el distrito de Tacna con 36,66 hab/km².

3.4.1.4. Población Proyectada al 2037

Para la estimación de la población proyectada al 2037, se analizaron los datos estadísticos del INEI de acuerdo a la tasa de crecimiento del 2012 al 2015. Obteniéndose una población proyectada al 2037 de 339 995 habitantes.

Tabla 5*Población estimada del 2012 al 2015*

Provincia	Población Proyectada				Tasa de Crecimiento Intercensal (Promedio Anual)
	2012	2013	2014	2015	
Total	328 915	333 276	337 583	341 838	
Tacna	302 852	307 608	312 311	316 964	1,49
Candarave	8 435	8 323	8 210	8 095	-1,3
Jorge Basadre	9 641	9 437	9 234	9 034	-2,2
Tarata	7 987	7 908	7 828	7 745	-1,1

Fuente: Elaboración Propia – Datos Compendio estadístico Tacna 2014

Tabla 6*Población estimada por Distritos del 2015 al 2037*

	Población Proyectada					
	2015	2020	2025	2030	2035	2037
Tacna	316 964	321 582	326 180	330 773	335 376	339 995
Tacna	85 228	83 032	80 923	78 916	77 026	75 259
Alto de la Alianza	39 180	39 180	39 206	39 206	39 185	39 097
Ciudad Nueva	37 671	37 679	37 683	37 713	37 809	38 005
Pocollay	21 278	21 557	21 696	21 625	21 274	20 615
Coronel Gregorio Albarracín	116 497	122 470	128 696	135 490	143 272	152 504
Otros Distritos	16 891	17 664	17 976	17 823	16810	14515

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7
Población proyectada al 2037

Provincia Tacna	Tasa de Crecimiento	
	Intercensal (Promedio Anual)	Población
2015	1,49	316 964
2020	1,29	321 582
2025	1,09	326 180
2030	0,89	330 773
2035	0,69	335 376
2037	0,61	339 995

Fuente: Elaboración Propia

El dato obtenido nos indica que la población estimada al año 2037 es de 339 995 habitantes en comparación del año 2015 de 316 964 habitantes, con un crecimiento poblacional de 23 031 habitantes en 22 años.

3.4.1.5. Características Sociales

3.4.1.5.1. Niveles de Vida y Pobreza

De los datos obtenidos se entiende que la cuarta parte de la población que se beneficiara con el proyecto de tesis se

encuentra en niveles de pobreza que varían desde el 15% al 25% según los distritos.

Es importante resaltar este dato, ya que en su mayoría la población en pobreza se dedica a actividades de reciclaje de residuos sólidos.

Tabla 8
Incidencia de Pobreza por Distrito

DISTRITO	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN 2015	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95% DE LA POBREZA TOTAL		POBLACIÓN APROXIMADA EN SITUACIÓN DE POBREZA
		Inferior (%)	Superior (%)	
Palca	1 699	29,20	51.80	865
Inclán	7 684	13,00	30.00	2 306
Ciudad Nueva	37 671	19,30	25.90	9 747
Cnel. G. Albarracín Lanchipa	116 497	18,40	23.10	26 911
Pachia	1 964	10,60	22.80	447
Sama	2 604	8,80	19.60	511
Alto de la Alianza	39 180	14,10	18.30	7 185
Pocollay	21 278	11,10	16.10	3 417
Calana	3 189	4,00	12.70	404
Tacna	85 228	5,00	7.50	6 392

Fuente: Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013-INEI / Equipo técnico PDU-GAL-2016

3.4.2. Aspecto Económico Productivo

3.4.2.1. Actividades Económicas

La provincia Tacna cuenta con una gran diversidad de actividades, entre las mismas se desarrolla la pesquería, minería, servicios, actividad pecuaria, actividad agrícola pecuaria y agrícola; se observa claramente que la provincia cuenta con una gran riqueza en cuanto a actividades económicas se refiere. (Diagnostico PAT Tacna, p. 34)

Tabla 9

Crecimiento Sectorial de la Producción en la Provincia Tacna (Variación porcentual anual)

	TACNA				NACIONAL	
	2002-04	2005-07	2008-10	2011	2002-11	2002-11
Agropecuario	3,40	1,60	2,7	9,4	3,3	4,30
Pesca	3,30	-67,60	-44,30	111,0	-30,20	5,00
Minería	11,00	-4,20	-5,3	-8,20	-0,60	4,30
Manufactura	2,40	10,20	6,30	5,10	6,10	6,30
Construcción	1,70	15,90	3,30	3,60	6,50	9,80
Comercio	3,10	6,60	6,50	7,70	5,60	7,00
Transportes y comunicaciones	5,00	9,50	6,00	6,30	6,80	7,90
Otros Servicios	4,50	6,00	7,00	5,40	5,80	6,30

Fuente: Informe Económico y Social de la Región Tacna, elaborado en el encuentro económico organizado por el Banco Central de Reserva/INEI

A. Manufactura

La estructura de las empresas conformadas en Tacna está constituida principalmente por unidades productivas de menor tamaño (micro, pequeñas y medianas empresas), las cuales se caracterizan por no generar más de 150 Unidades Impositivas Tributarias en ventas anuales y contar con no más de 10 trabajadores.

(Diagnostico PAT Tacna, p. 42)

Tabla 10

Empresas Manufactureras Activas de la provincia Tacna 2011

TIPO DE EMPRESA	TACNA	J. BASADRE	CANDARAVE	TARATA
Microempresa	1 325	13	11	5
Pequeñas empresas	59	1	-	-
Medianas y grandes empresas	8	-	-	-
Total de empresas	1 392	14	11	5

Fuente: Banco Central de reserva - Ministerio de la Producción. Informe Económico y Social Región Tacna 2013

El rubro de alimentos y bebidas es el de mayor producción destacando con un 24,4% de participación a nivel regional, seguido por la el rubro de muebles (16,8%) y el de prendas de vestir (15,4%).

Tabla 11

Empresas Manufactureras Activas en Tacna 2011, según tamaño

TIPO DE EMPRESA	TIPO DE EMPRESAS			TOTAL	
	MICROEMP.	PEQUEÑAS EMPRESAS	MEDIANAS Y GRANDES EMPRESAS	EMPRESAS	PARTICIP. %
Alimentos y Bebidas	304	37	6	347	24,40
Muebles y otras Industrias	238	3	0	239	16,80
Prendas de Vestir	216	2	1	219	15,40
Edición e impresión	169	3	0	172	12,10
Producción de metal	166	4	0	170	12,00
Productos de metal	74	1	0	75	5,30
Manufactura de madera	61	3	0	64	4,50
Otros minerales no metálicos	31	3	1	35	2,50
Otras	97	4	0	101	7,10
Total	1354	60	8	1422	100,00

Fuente: Banco Central de reserva - Ministerio de la Producción. Informe Económico y Social Región Tacna 2013

3.4.2.2. Generación Anual Per cápita de Residuos Sólidos

La información respecto a los valores de generación per cápita (GPC) de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal, ha sido analizada considerando el valor promedio ponderado de la región según año de reporte. (Informe anual de RRSS - MINAM)

Tabla 12

Generación Anual Per cápita de Residuos Sólidos

AÑO	POBLACIÓN (HAB.)	GPc* KG/HAB/DIA (DOMÉSTICOS)	TOTAL: GENERACIÓN DE RSM (TON/DÍA) 100%
2007	289,143	0.54	194
2008	296,950	0.54	200
2009	304,968	0.55	207
2010	313,202	0.55	215
2011	321,658	0.56	222
2012	330,343	0.57	230
2013	339,262	0.57	238
2014	348,423	0.58	247
2015	357,830	0.58	255
2016	367,491	0.59	264
2017	377,414	0.59	274

Fuente: MINAM (Informe anual de Residuos sólidos Municipales y no Municipales en el Perú gestión)

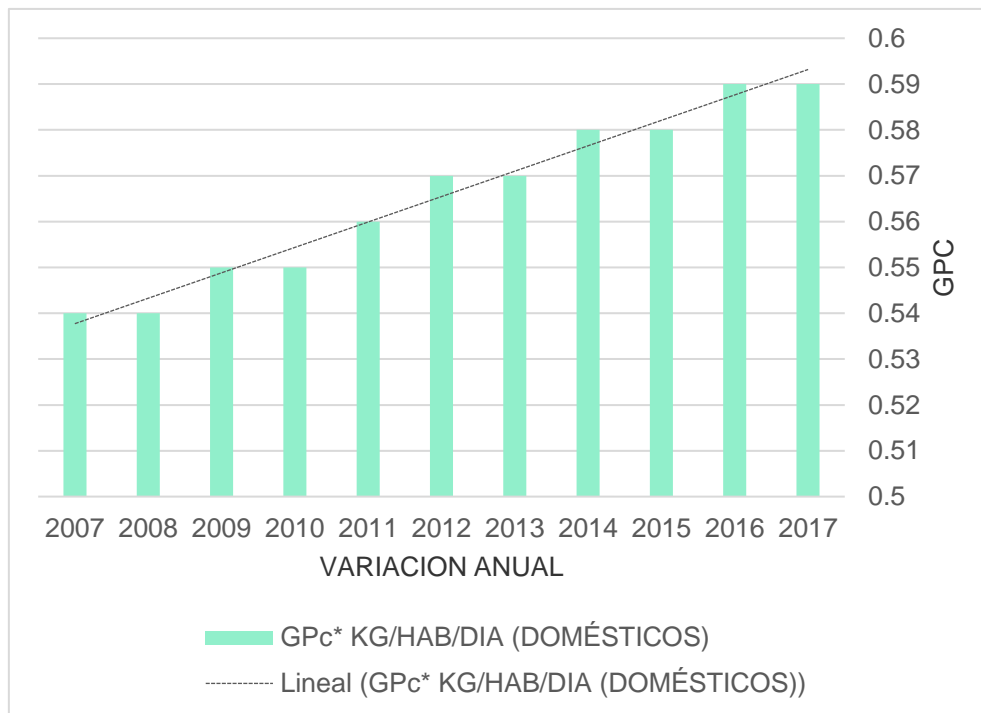


Figura 16 Incidencia de la Generación Per Cápita en Tacna

Fuente: MINAM (Informe anual de Residuos sólidos Municipales y no Municipales en el Perú gestión)

Del Gráfico se puede observar que la GPC Regional tuvo un Incremento de 0.01 cada 2 años, considerando que este incremento es reducido, aun con ello constituye una cifra alarmante para la conservación ambiental.

Si bien la generación per cápita (GPC) de residuos municipales en nuestra región es inferior a la de otras regiones, en su mayoría, el volumen diario sobrepasa

la capacidad instalada para su manejo ambientalmente adecuado en la municipalidad. La tendencia en el incremento de la generación de residuos municipales puede variar, dependiendo de la localidad y la gestión de los residuos realizada.

Debido a la situación actual del manejo de los residuos sólidos en la región y la cantidad de generación de los mismos, es evidente la necesidad de buscar alternativas adecuadas para solucionar esta problemática.

3.4.2.3. Composición de los Residuos Solidos

La clasificación de los residuos obtenidos en las caracterizaciones fue: Materia Orgánica, Residuos No Peligrosos, (subdividido en: los Aprovechables y No Aprovechables) y Residuos Peligrosos No Re aprovechables. Por lo tanto, los tipos de Residuos que conforman los No Peligrosos son: Madera, restos de jardín, papel, cartón, vidrio, plástico (Plástico Duro, Plástico PET, Bolsas), metales, telas y textiles, cuero,

caucho, jebe, huesos, tecnopor y tetrapack. Respecto a los residuos peligrosos se consideran: pilas, restos de medicinas y focos, residuos sanitarios, cenizas y restos de aparatos electrónicos.

Tabla 13

Composición de Residuos Sólidos por tipo de Peligrosidad 2010-2014

AÑO	RESIDUOS NO PELIGROSOS REAPROVECHABLE	RESIDUOS NO PELIGROSOS NO REAPROVECHABLE	RESIDUOS PELIGROSOS NO REAPROVECHABLE	MATERIA ORGÁNICA
2010	26,9	3,5	20,4	49,06
2011	42,5	8,5	10,8	37,6
2012	34,6	10,4	12,8	43,2
2013	37,21	14,3	14,85	39,13

Elaboración Propia

Fuente: MINAM (Informe anual de Residuos sólidos Municipales y no Municipales en el Perú gestión)

De acuerdo con los valores totales podemos indicar que, en el año 2012 se tiene una disminución de residuos sólidos no re aprovechables de 20.4% (2010) a 10.8%.

3.4.2.4. Residuos Sólidos Re-aprovechables

La demanda está determinada por la cantidad de los residuos sólidos reciclables inorgánicos (27%) y orgánicos (44%).

Tabla 14

Composición de Residuos Sólidos

MATERIAL	CANTIDAD TN/DÍA	PORCENTAJE %	
Orgánico	55.48	44%	
Cartón y Papel	10.44	8%	
Textil	3.51	3%	
Inorgánico	9.69	8%	27%
Plástico	9.69	8%	
Metal	3.06	2%	
Vidrio	6.6	5%	
Otros	37.02	29%	
Total	125.8	100%	

Fuente: PIGARS 2004 – Municipalidad Provincial de Tacna

De la tabla se obtiene el dato correspondiente a la cantidad de Residuos Sólidos Re-aprovechables, se puede concluir en que la demanda del servicio re-aprovechable de residuos sólidos inorgánicos es el 27% del total de residuos sólidos.

Tabla 15*Cantidad Residuos Sólidos Re-aprovechables*

AÑO	POB. (hab.)	GPC* kg/hab/día (domésticos)	TOTAL GENERACIÓN DE RSM (ton/día) 100%	DEMANDA TOTAL Reaprovechamiento de RRSS.tn/día (27%)
2007	289,143	0.54	194	52,38
2008	296,950	0.54	200	54,00
2009	304,968	0.55	207	55,89
2010	313,202	0.55	215	54,05
2011	321,658	0.56	222	59,94
2012	330,343	0.57	230	62,10
2013	339,262	0.57	238	64,26
2014	348,423	0.58	247	66,69
2015	357,830	0.58	255	68,85
2016	367,491	0.59	264	71,28
2017	377,414	0.59	274	73,98

Fuente: PIGAR – TACNA

Población afectada (año 1) = 289,143 habitantes

Coeficiente técnico = 0, 54 Kg. / habitante / día

3.4.2.5. Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS)

A continuación, en el cuadro se presenta una relación de las empresas inscritas en el Registro de Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS), que administra la DIGESA del MINSA, para el desarrollo

de actividades de comercialización de residuos sólidos durante el periodo 2016-2017.

En las tablas N° 17, 18, 19, 20 y 21 se clasifican las empresas según la ubicación por distritos, además de identificar los servicios que brindan cada una de ellas.

Servicios como:

- a. Recolección
- b. Transporte
- c. Segregación
- d. Almacenamiento
- e. Acondicionamiento (Reprocesamiento)

Tabla 16*Relación de empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos -Tacna*

No.	RAZÓN SOCIAL	DIRECCIÓN DE PLANTA	
		Dirección Planta de Operaciones	DISTRITO
1	COMERCIAL FAUSTO ANIBAL LUJAN MENGOA E HIJOS E.I.R.L.	Asociación de Vivienda ATMAT, Mz. O, lote 06	Gregorio Albarracín
2	COMERCIALIZADORA FRAD S.A.C.	Asociación Huerta Agropecuaria Miramar Mz. 09, Lote 13	Gregorio Albarracín
3	COTOMETALES INVERSIONES E.I.R.L.	Zona Auxiliar Parque Industrial, Calle Manuel Cuadros, Mz. D1, Lote 18A	Alto de la Alianza
4	EMPRESA COMERCIALIZADORA IMPORT EXPORT PALOMINO E.I.R.L.	Asociación de Vivienda Buena Vista Mz. M, Lote 20	Alto de la Alianza
5	EPS FLORES E.I.R.L.	Asociación de Vivienda El Terminal Mz. C, Lt. 15, Zona Comercial	Gregorio Albarracín
6	IMPORT EXPORT Y SERVICIOS GENERALES M Y M E.I.R.L.	Av. Emancipación N° 1230 Mz. O, Lote 14	Alto de la Alianza
7	IMPORTACIONES E INVERSIONES WILYAS E.I.R.L.	Asociación Aapitac, Sector C, Mz. B, Lote 6	Pocollay
8	IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES JAZNAO E.I.R.L.	Asociación de Artesanos y Pequeños Industriales de Tacna (AAPITAC) Mz. F Lote 4 Zona C	Pocollay
9	IMPORTADORA, EXPORTADORA Y DISTRIBUIDORA AQUA MAQUERA MARINE FARMING COMPANY E.I.R.L.	Asociación de Artesanos y Pequeños Industriales de Tacna (AAPITAC) Zona A - Mz. J - Lote 01	Ciudad Nueva
10	IMPORTADORA Y EXPORTADORA LUZ E.I.R.L.	Av. Aapitac, zona A, Mz. C, lote 03	Pocollay
11	INVERSIONES ERNESTO E.I.R.L.	Asociación de Vivienda Villa la Agronómica Mz. G Lt. 7	Gregorio Albarracín
12	MERCOMIN E.I.R.L. (AMPLIACIÓN DE ACTIVIDADES)	Urb. Santa Rosa, Calle Bella Tacna N° 142	Tacna
13	MUNDO SCRAP SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Parque Industrial Mg. C Lá. 08-A (Av. Industrial)	Pocollay
14	Q'OMER S.A.C.	Calle J, manzana H, lote 27 Parque Industrial	Tacna
15	RECICLADORA SÁNCHEZ HERMANOS S.R.C.R.L.	Asoc. Independiente Industrial de Artesanos de Tacna AIIAT Mz. J Lote. 19	Gregorio Albarracín
16	RECISUR PERÚ E.I.R.L.	Asociación de Vivienda Pequeños Mineros Mz. B Lote 1	Ciudad Nueva
17	RED-MAR SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	ASOC. Vivienda Los Granados Mz. G Lotes 18 y 19, CPM. Augusto B. Leguía	Tacna
18	RESISUR S.R.L.	Zona Auxiliar Parque Industrial Mz. D, Lote 16 y 17	Alto de la Alianza
19	SERVICIOS DE RECICLAJE LA CASA DE MARCOS DIAZ E.I.R.L.	Asociación La Florida Mz. L, Lote 02	Alto de la Alianza

Elaboración propia

Fuente: DIGESA -2017

Tabla 17*Caracterización de EC-RS por distritos - Distrito de Tacna*

No.	RAZÓN SOCIAL	SERVICIOS DE EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS				
		Recolección (a)	Transporte (b)	Segregación (c)	Almacenamiento (d)	Acondicionamiento (e)
01	RED-MAR SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA		X			

Elaboración propia

Fuente: DIGESA -2017

Tabla 18*Caracterización de EC-RS por Distritos - Distrito de Gregorio Albarracín*

No.	RAZÓN SOCIAL	SERVICIOS DE EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS				
		Recolección (a)	Transporte (b)	Segregación (c)	Almacenamiento (d)	Acondicionamiento (e)
01	COMERCIAL FAUSTO ANIBAL LUJAN MENGOA E HIJOS E.I.R.L.		X			
02	COMERCIALIZADORA FRAD S.A.C.	X	X			
03	EPS FLORES E.I.R.L.	X	X			
04	IMPORT EXPORTO Y SERVICIOS GENERALES M Y M E.I.R.L.		X			
05	INVERSIONES ERNESTO E.I.R.L.	X	X			
06	RECICLADORA SÁNCHEZ HERMANOS S.RC.R.L.	X	X		X	

Elaboración propia

Fuente: DIGESA -2017

Tabla 19*Caracterización de EC-RS por Distritos - Distrito de Alto de la Alianza*

No.	RAZÓN SOCIAL	SERVICIOS DE EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SOLIDOS				
		Recolección (a)	Transporte (b)	Segregación (c)	Almacenamiento (d)	Acondicionamiento (e)
01	COTOMETALES INVERSIONES E.I.R.L.	X	X		X	
02	EMPRESA COMERCIALIZADORA IMPORT EXPORT PALOMINO E.I.R.L.	X	X		X	
03	IMPORT EXPORT Y SERVICIOS GENERALES M Y M E.I.R.L.		X			
04	RESISUR S.R.L.	X	X		X	
05	SERVICIOS DE RECICLAJE LA CASA DE MARCOS DIAZ E.I.R.L.		X			

Elaboración propia

Fuente: DIGESA -2017

Tabla 20*Caracterización de EC-RS por Distritos - Distrito de Ciudad Nueva*

No.	RAZÓN SOCIAL	SERVICIOS DE EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SOLIDOS				
		Recolección (a)	Transporte (b)	Segregación (c)	Almacenamiento (d)	Acondicionamiento (e)
01	IMPORTADORA, EXPORTADORA Y DISTRIBUIDORA AQUA MAQUERA MARINE FARMING COMPANY E.I.R.L.	X	X			
02	RECISUR PERÚ E.I.R.L.	X	X		X	

Elaboración propia

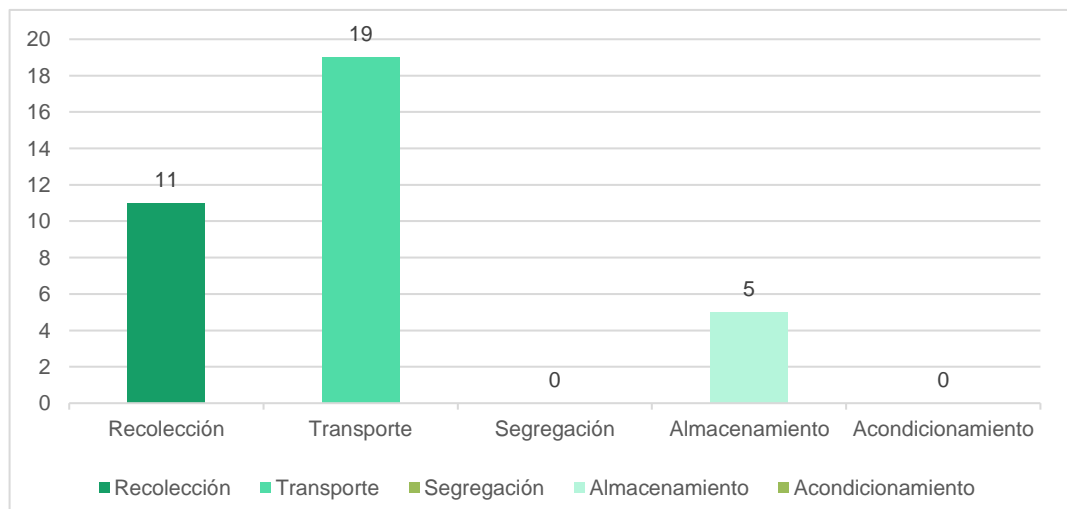
Fuente: DIGESA -2017

Tabla 21*Caracterización de EC-RS por Distritos - Distrito de Pocollay*

No.	RAZÓN SOCIAL	SERVICIOS DE EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SOLIDOS				
		Recolección (a)	Transporte (b)	Segregación (c)	Almacenamiento (d)	Acondicionamiento (e)
01	IMPORTACIONES E INVERSIONES WILYAS E.I.R.L.		X			
02	IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES JAZNAO E.I.R.L.	X	X			
03	IMPORTADORA Y EXPORTADORA LUZ E.I.R.L.		X			
04	MUNDO SCRAP SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	X	X			

Elaboración propia

Fuente: DIGESA -2017

**Figura 17** *Caracterización de EC-RS por tipo de Servicios que brindan*

Fuente: DIGESA - 2017

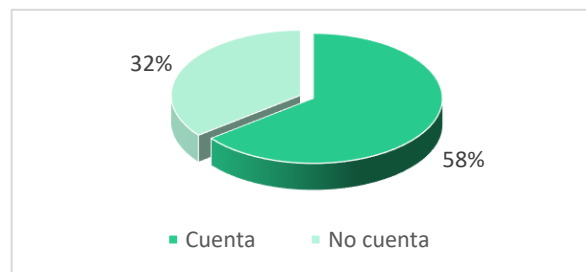


Figura 18 EC – RS que cuentan con el Servicio de Recolección

Fuente: DIGESA - 2017

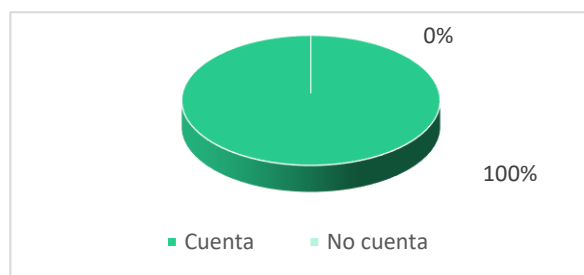


Figura 19 EC – RS que cuentan con el Servicio de Transporte

Fuente: DIGESA - 2017

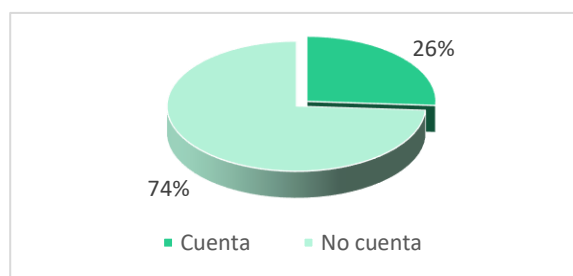


Figura 20 EC – RS que cuentan con el Servicio de Almacenamiento

Fuente: DIGESA - 2017

En la ciudad de Tacna existen 19 empresas dedicadas al rubro de tratamiento de Residuos Sólidos.

Según se observa en los gráficos, las empresas de Tacna solo cuentan con 3 tipos de servicios para el Manejo de Residuos Sólidos, entre los cuales están recolección (58%), transporte (100%) y almacenamiento (26%).

Lo que resalta es la carencia de servicios de reaprovechamiento de los materiales reciclables, esta última fase es concesionada a empresas nacionales o empresas internacionales; obteniendo finalmente estas empresas los mayores beneficios por el reaprovechamiento de los Residuos Sólidos Inorgánicos generados en la ciudad de Tacna.

De los gráficos se interpreta que en la ciudad de Tacna no existen empresas que involucren todas las fases de producción en el tratamiento de Residuos Sólidos, siendo 19 empresas, (el 100% del total) dedicadas a brindar el servicio de Transporte.

3.4.2.6. Reciclaje informal en el Perú

La basura es para muchos una oportunidad de conseguir dinero. Cada día, los tacneños generan más de un kilo de residuos sólidos, entre vidrios, plásticos, papeles y otros materiales. Así, se juntan 220 toneladas de basura en Tacna, cada 24 horas. Esta situación ha sido aprovechada por cientos de recicladores que han logrado mantener y educar a sus hijos, gracias a la recolección, reciclaje y comercialización de basura.

Según información de la ONG (Organización No Gubernamental) Ciudad Saludable, en el país existen 108 mil recicladores. Sólo 7 mil están formalizados en 140 asociaciones.

Hasta la fecha se han realizado varios avances en favor del trabajo de los recicladores, el 2008 fue creado oficialmente el Movimiento Nacional de Recicladores de Perú, y a la vez el gobierno peruano

dispuso varias declaraciones y regulaciones que avanzan en el reconocimiento de los recicladores y ordenan su integración a los sistemas municipales de tratamiento de residuos (Samson, 2009).

Según la ley que regula la actividad de los recicladores (N° 29419), éstos están al servicio de los municipios para recibir capacitación permanente en técnicas de salubridad, seguridad y gestión empresarial.

3.4.3. Aspecto Físico Espacial

3.4.3.1. Evolución Urbana de la Ciudad de Tacna

Tacna como proceso de evolución urbana, tuvo una consolidación progresiva de pueblo indio a ciudad, este proceso ha sido lento y demandó actividades y hechos trascendentales que ubicaron a la ciudad en lo que es hoy un centro dinamizador de las actividades administrativas, flujos económicos y de servicios.

Aun cuando Tacna es zona de frontera, la globalización de la economía ha hecho que las empresas fabriquen de manera mínima en el Parque Industrial, se opta a que todo se importe de otros países.

Sin embargo, esta ciudad tiene como vocación e interés por desarrollar una mediana y gran industria que se debe potencializar. Para ello, se cuenta con Parques y Zonas Industriales que esperan de mejores condiciones para impulsarse como una alternativa en esta parte del sur del país.

3.4.3.2. Usos del Suelo

3.4.3.2.1. Estructura Urbana Actual

El área urbana de la ciudad de Tacna ocupa un total de 9 923,92 h, y tiene una población de 285 404 por tanto la densidad bruta es de 28,76 hab. /ha.

Tabla 22
Sectores Urbanos de la Ciudad de Tacna

DISTRITO	ÁREA	PORCENTAJE
Tacna	5 063,14	51,02%
Alto de la Alianza	326,15	3,29%
Ciudad Nueva	363,34	3,66%
Pocollay	1 291,14	13,01%
CrnI. Gregorio Albarracín	2 797,27	28,19%
Calana	82,88	0,84%
TOTAL	9923,92	100,00%

Fuente: Equipo Técnico PAT – PDU 2015 – 2025

Los 6 distritos mencionados integran sectores urbanos, la ciudad de Tacna se encuentra conformada por 15:

Tabla 23
Sectores Urbanos de la Ciudad de Tacna

SECTORES	ÁREA (ha)	%
1 Centro Urbano Multifuncional	50	0.50%
2 Casco Urbano Norte	517	5.17%
3 Casco Urbano Sur	979.3	9.79%
4 Pocollay - Valle Viejo	847.3	8.47%
5 Parque Industrial	135.31	1.35%
6 Intiorko	584.75	5.84%
7 Para - Leguía	536	5.36%
8 Cono Sur	743.09	7.43%
9 Viñani	1266.19	12.65%
10 Zofra - Aeropuerto	691.59	6.91%
11 Hábitat	84.96	0.85%
12 Río Seco	873.64	8.73%
13 Agrícola Río Seco	293.12	2.93%
14 Agrícola Tacna - Pocollay	341.2	3.41%
15 Agrícola Irrigaciones	2063.52	20.62%
TOTAL	10006.92	100.00%

Fuente: Equipo Técnico PAT – PDU 2015 – 2025

3.4.3.2.2. Síntesis del Usos de Suelo

La ciudad de Tacna posee un área urbana de 4 710,44 ha, que se ubica dentro de un área urbana de 10 007,33 ha delimitada de forma longitudinal por barreras naturales claramente definidas. Los usos del suelo en la ciudad de Tacna se componen de uso residencial, comercial, industrial, agrícola, usos especiales, servicios públicos complementarios y suelo vacante:

Tabla 24

Síntesis Del Uso del Suelo de la Ciudad de Tacna

USO DE SUELO	ÁREA (HA)	PORCENTAJE
Residencial (R)	1 340,19	28,51%
Comercial (C)	143,22	3,05 %
Servicios Públicos Complementarios	158,67	3,38%
Usos Especiales (OU)	375,24	7,98%
Zona de Recreación Pública (ZRP)	206,24	4,39%
Suelo Vacante	720,35	15,33%
Zona Agrícola (ZA)	382,83	8,14%
Industrial (I)	49,79	1,06%
Pre Urbano (PU)	0,23	0,00%
Áreas Verdes Adicionales	1,34	0,03%
Total de Usos	3 378,10	100,00%
Total Vías y Otros	1 322,40	28,13%
Total Conglomerado Urbano	4 700,50	100,00%

Fuente: Equipo Técnico PAT-PDU 2015-2025

Como se observa en la Tabla los usos predominantes en el uso del suelo en relación al conglomerado urbano están conformados por el uso Residencial (28,51%), suelo vacante (15,33%) y usos agrícolas (8,14%) entre terrenos en descanso y en producción.

El terreno para Industrias es mínimo, sin embargo, en el último Plan de Acondicionamiento Territorial 2014-2023 se contemplan áreas de expansión para zonas industriales en la zona Sur Oeste de Tacna.

3.4.3.3. Vialidad Y Transporte

3.4.3.3.1. Jerarquización del Sistema Vial

Los Niveles de Redes Viales se clasificarán según la importancia que

presenta en el Sector de Intervención los cuales son las siguientes:

A. Vías de primer nivel

Son las vías que canalizan los mayores flujos de tránsito, el cual se conectan con los principales movimientos urbanos también son vinculados por las diversas actividades o puntos importantes de la ciudad y el tránsito pesado, las vías a considerar son:

A. Vías de Integración nacional

Son aquellas que permiten la articulación de la ciudad de Tacna con el resto del Perú y sus regiones, y a su vez también posibilita su conexión con el Norte de Chile. Dentro del área urbana la única vía de este tipo es la Carretera Panamericana, cuya conexión norte ingresa por el Ovalo

de la rotonda y al sur por la Av. Manuel A. Odría.

B. Vías de Integración Regional

Son las vías que permiten la integración de diversos centros poblados, provincias, distritos dentro de la región Tacna. Las vías en esta categoría son: Carretera Costanera (Panamericana Sur), carretera Tacna – Tarata.

C. Vías distritales

Se caracterizan por permitir la comunicación entre el Distrito con otros centros poblados. Dentro del sector de estudio se encuentran como las vías de esta categoría: la Av. Municipal que se caracteriza por permitir la accesibilidad con el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa, además que se conecta con la vía

circunvalación, siendo el único anillo vial que articula la totalidad de las unidades territoriales de la ciudad, logrando desconcentrar las actividades mixtas que se desarrollan en la ciudad de Tacna.

3.4.3.3.2. Transporte Urbano

La ciudad de Tacna cuenta con servicio de transporte para su movilización continua durante el día y la noche, transitan vehículos de transporte urbano público y privado.

A. Transporte privado:

Servicio de transporte que no se encuentran disponibles para el público en general. Cuenta con la accesibilidad de todo tipo de vehículos ligeros y de carga pesada.

B. Transporte público:

Servicio de transporte colectivo de pasajeros, en el cual el medio de transporte posee su propio horario y a las rutas que ofrezca al público.

3.4.3.3.3. Secciones Viales

Las secciones viales a considerar primordiales para el proyecto arquitectónico son las vías principales de carácter industrial:

A. Vías Principales:

Son las vías de carácter primordial para el proyecto arquitectónico y que a su vez son las vías con mayor flujo vehicular privado y público, las vías son la Carretera Panamericana Norte y la Carretera Panamericana Sur, Vía a Tarata, Avenida

Municipal, Avenida Circunvalación y sus secciones viales son las siguientes:

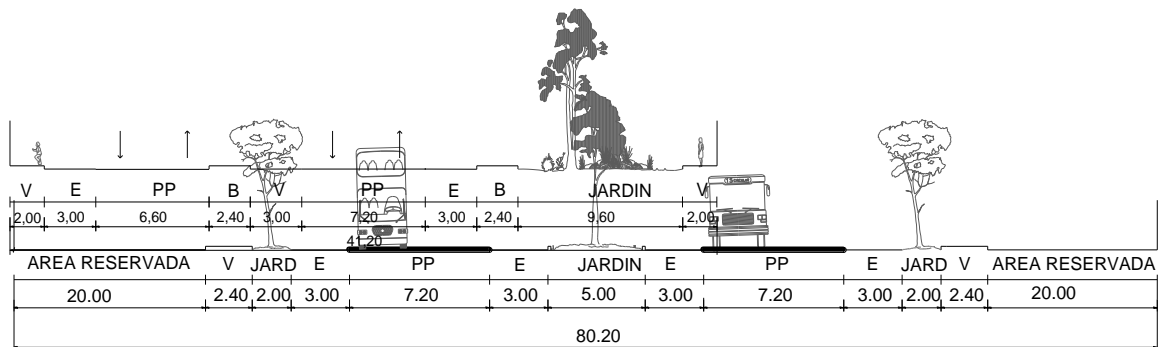


Figura 21 Sección 2- Vía a Tarata

Fuente: Plan Director de la Ciudad de Tacna 2015

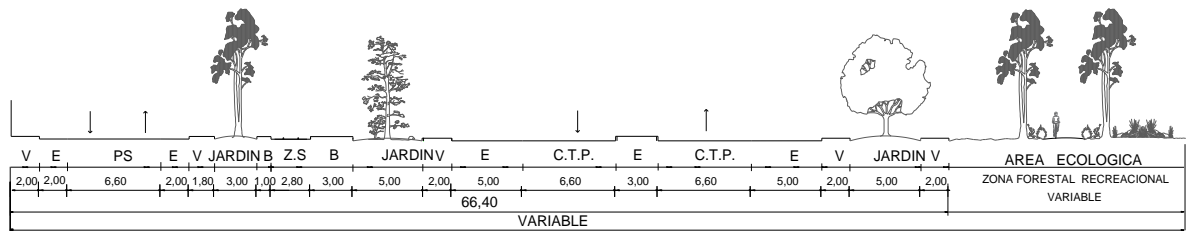


Figura 22 Sección 2- Inicio a la Avenida Municipal. (Tramo Av. Ecológica - Av. los Poetas)

Fuente: Plan Director de la Ciudad de Tacna 2010

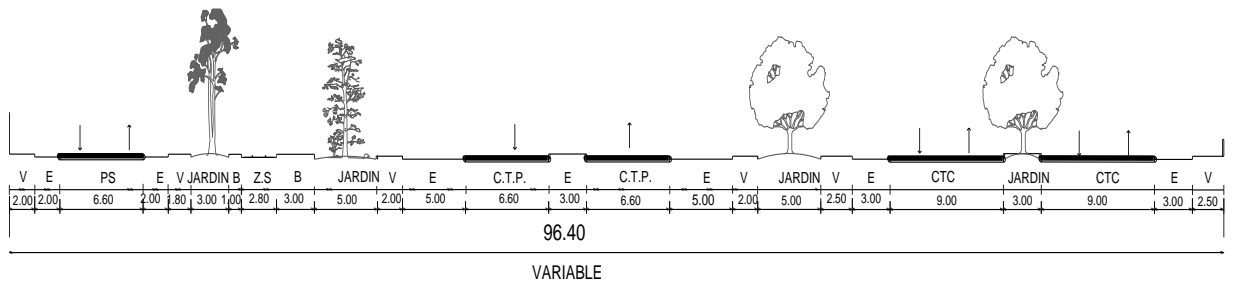


Figura 23 Sección 2- Fin de la Avenida Municipal.

Fuente: Plan Director de la Ciudad de Tacna 2010

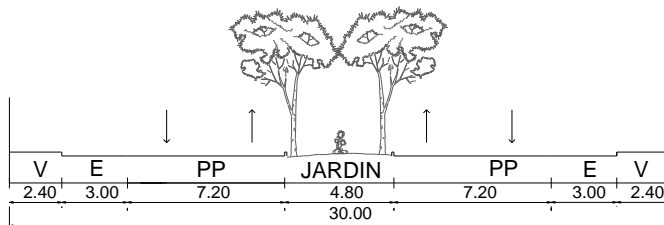


Figura 24 Sección 2- Av. Circunvalación Sur

Fuente: Plan Director de la Ciudad de Tacna 2010

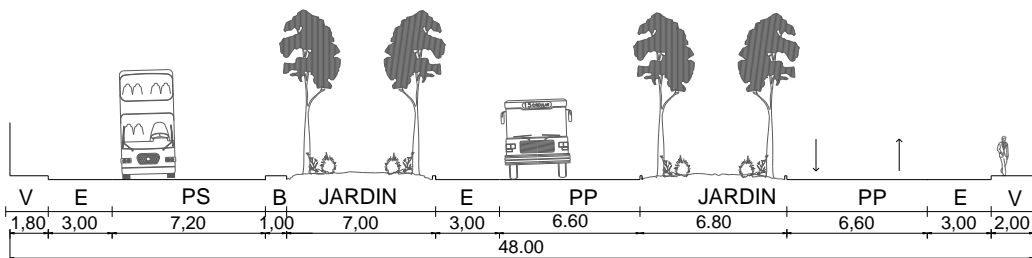


Figura 25 Sección 2- Av. Industrial (Tramo Av. Pinto - Av. Circunvalación Este)

Fuente: Plan Director de la Ciudad de Tacna 2010

3.4.3.4. Servicios Básicos

3.4.3.4.1. Sistema de Agua Potable

El sistema de abastecimiento de agua potable de Tacna, son administrados por la Empresa Prestadora de Servicios Tacna S.A. – EPS Tacna.

Las fuentes de captación del recurso hídrico destinado para la ciudad de Tacna provienen de aguas superficiales y aguas subterráneas. Las aguas superficiales se destinan a su vez para la utilización en la actividad agrícola y provienen de dos ríos: Uchusuma y Caplina.

La ciudad de Tacna cuenta con un sistema integrado por 15 reservorios de los cuales tienen una capacidad total de 31 750 m3. El sistema de distribución de agua potable abastece en un 97% a la población de Tacna.

Tabla 25
Cobertura de Agua Potable - Tacna

COBERTURA DE AGUA POTABLE, SEGÚN EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO				
EMPRESA	TIPO	2011	2012	2013
EPS Tacna S.A.	Grande Empresa	95%	96%	97%

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento- Compendio Estadístico Perú 2014, pag.1148.

La cobertura de red de agua potable en la ciudad de Tacna es de un 97% en

conexiones domiciliarias, y el resto en su mayoría sin dotación de agua potable pero que cuentan con piletas públicas, a pesar de no poseer la dotación cuentan con la disponibilidad de este servicio.

3.4.3.4.2. Sistema de Alcantarillado

El servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales del sector de estudio son conducidos para su tratamiento y disposición final por los emisores:

- Un emisor descarga en la planta tratamiento de aguas servidas de Magollo, donde se está vertiendo las aguas servidas para su tratamiento, y luego utilizarlas para irrigar el proyecto de reforestación de esta zona.
- Otro emisor descarga en la antigua planta de tratamiento denominada **Planta COPARE – Cono Sur**, en donde

se está tratando las aguas servidas y luego son derivadas a la irrigación Copare.

Según las estimaciones del PET y la EPS-Tacna, la cobertura de alcantarillado es de una 92.76% y que decaerá para el año 2020 a 91.5%, esto es debido al crecimiento poblacional y en su mayoría son predios que se encuentran en proceso de formalización.

- Zona Servida = 92.76%
- Zona sin Servicio = 7.24%

3.4.3.4.3. Sistema de Energía Eléctrica

La empresa Electrosur S.A. es la encargada de administrar, distribuir y comercializar la energía eléctrica en los Departamentos de Tacna y Moquegua la energía que la empresa distribuye y

comercializa la adquiere de las empresas generadoras EGESUR S.A. y EGASA.

La cobertura del servicio eléctrico en la ciudad de Tacna cubre el 97.60% del área urbana, las zonas que no cuentan con el servicio corresponden al 2.40 %.

Tabla 26

Cobertura de Servicio de Luz Eléctrica

POBLACIÓN QUE TIENE LUZ ELÉCTRICA EN SU HOGAR, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2009-2013.					
DEPARTAMENTO	2009	2010	2011	2012	2013
TACNA	96.00%	96.03%	97.20%	97.20%	97.60%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), 2009 - 2013.

- Zona Servida =97.60%
- Zona sin Servicio =2.40%

3.4.3.4.4. Sistema de Limpieza Pública

El servicio de Limpieza Pública que ofrecen las Municipalidades de la ciudad

de Tacna se realiza de dos maneras: el barrido (cobertura) y la recolección de los residuos sólidos.

En la ciudad de Tacna el servicio de recolección tiene una cobertura de 95% de la población urbana y un 30% de la población rural, teniendo la mayor deficiencia en las zonas periféricas, donde se han consolidado nuevas Asociaciones de Viviendas. En las tablas siguientes se muestran el resumen de la generación total de residuos sólidos generado en los distritos urbanos de Tacna.

Tabla 27

Resumen de la Estimación de la Generación Total de Residuos Domiciliarios - Año 2013

DISTRITO	POBLAC (HAB.)	GENER. DOMICILIARIA (TON/DÍA)	GENER. COMERCIO Y MERCADOS (TON/DÍA)	GENER. HOSPITAL ES (TON/DÍA)	GENER. DESMONTE (TON/DÍA)	GENER. TOTAL (TON/DÍA)
Tacna	89 707	44,85	17	6,70	45	113,55
Alto de la Alianza	38 459	13,883	2,92	0,64	3,16	20,603
Ciudad Nueva	34 231	25,296	2,65	0,30	1,50	29,746
Pocollay	16 193	8,9	0,06	0	0	8,96
Gregorio Albarracín	104 699	40,10	8	1	45	94,1
TOTAL	283 289	133,029	30,63	8,64	94,66	257,8

Fuente: Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – PIGARS, 2013

Elaboración: Equipo Técnico PAT-PDU 2015-2025

Tabla 28

Generación de Residuos Domiciliarios - Año 2013

DISTRITO	TON/DÍA	TON/MES
Tacna	113,55	3 406,5
Alto de la Alianza	20,603	618,09
Ciudad Nueva	28,746	892,38
Pocollay	8,96	268
Crnl. Gregorio Albarracín	94,1	2823
TOTAL	258,96	8 007,97

Fuente: Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – PIGARS, 2013

Elaboración: Equipo Técnico PAT-PDU 2015-2025

La Disposición Final de los residuos sólidos de las Municipalidades Distritales de Pocollay, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza y Gregorio Albarracín, se realizan en el botadero controlado de la Municipalidad Provincial de Tacna. Las municipalidades de la ciudad de Tacna, cuentan en estos momentos con un botadero municipal controlado, ubicado en el km 7 de la vía Tacna – Tarata; el cual viene siendo operado por la Municipalidad Provincial de Tacna.

3.5. Análisis y selección del terreno

El localizar un equipamiento de carácter industrial es particularmente importante para que opere en las mejores condiciones de costos; que tenga un adecuado acceso a la infraestructura y un suministro suficiente de materias primas. Asimismo, se deberá considerar que se cuente con apoyos comunitarios y gubernamentales reales y que tenga la oportunidad de cubrir eficientemente sus mercados

potenciales. Para la selección del terreno, se ha considerado que debe de cumplir con algunos factores para la localización industrial.

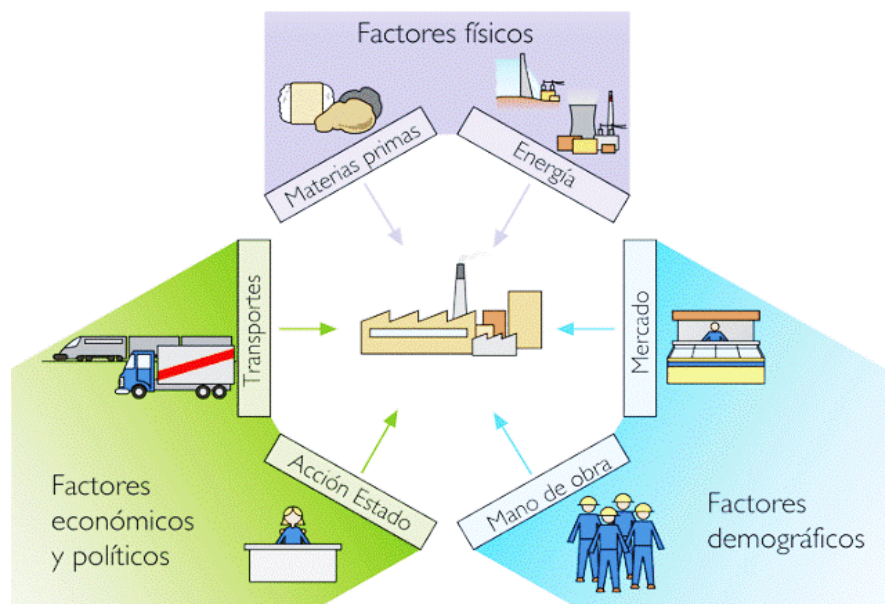


Figura 26 Factores para la localización industrial

Fuente: Los Factores de Localización Industrial como Arquetipo del Análisis

3.5.1. Requerimientos de Localización

En el aspecto industrial destaca la teoría clásica de Weber. Se publicó en 1919, en la actualidad está recogida en todos los tratados que se ocupan del tema. Se puede considerar como el primer enfoque neoclásico del problema de localización. Para Weber los factores locacionales eran las

fuerzas que operan como causa económica de la localización, y que al actuar sobre la unidad locacional se obtiene el ahorro.

3.5.1.1. La teoría de Weber: La Teoría del Mínimo Coste

Max Weber desarrolla la primera teoría clásica, el principal factor de localización eran los costes de transporte, de ahí que propusiera buscar el lugar de producción que permitiera minimizar los costes de transportes totales, incluyendo el suministro de materias primas y la distribución del producto de mercado.

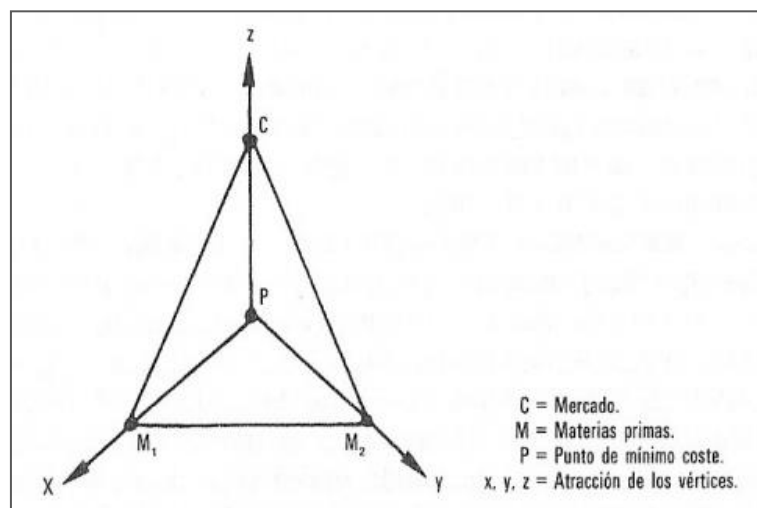


Figura 27 Triángulo Locacional básico de A. Weber

Fuente: Los Factores de Localización Industrial como Arquetipo del Análisis, pág.34

El Triángulo Óptimo de Localización trataba de explicar que las decisiones de localización industrial se darían en el punto del espacio que tuviera la más favorable combinación de Costes de Transporte con los tres factores básicos (materias primas, mano de obra y mercado).

Se han hecho críticas posteriores a las teorías de Weber, aunque este ha mantenido cierta vigencia por su relevancia en cuanto a un factor importante que es el transporte para la localización industrial y en base a ello se han ido incorporando otras teorías, factores y/o consideración para la selección del terreno entre ellas tenemos los siguientes factores: Factores físicos, económicos y humanos.

3.5.2. Factores Físicos

Son los factores de topografía y clima, materias primas y fuentes de energía, conservación del medio ambiente.

3.5.2.1. Topografía

Condiciones físicas: Deben tenerse en cuenta la capacidad portante (resistencia de suelo) o su vulnerabilidad a inundaciones, desbordes y/o taludes.

3.5.2.2. Condiciones climáticas

El terreno debe de estar situado en un lugar que permita tener características optimas de asoleamiento y ventilación, que proporcionen condiciones ambientales altamente satisfactorias para la propuesta arquitectónica.

3.5.2.3. Materias primas.

Localizar el equipamiento cerca de la materia prima o en las vecindades del área de mercado de los productos terminados, es una decisión estratégica bien importante.

3.5.2.4. Disponibilidad de servicios básicos.

- Abastecimiento de agua potable adecuada en cantidad y calidad.
- Disponibilidad en drenaje de aguas pluviales, energía eléctrica y agua potable.
- Disponibilidad en comunicaciones y red telefónica.

3.5.2.5. Conservación del medio ambiente.

La conservación del medio ambiente es un factor importante que ha ido aumentando su importancia y en el cual ha surgido una conciencia cívica y una legislación que favorece el eco-desarrollo y la defensa del medio ambiente.

3.5.3. Factores Económicos

3.5.3.1. Transporte

En los estudios económicos de operación, el costo de transporte de materias primas, suministros, productos terminados y de personal, se convierten a menudo en

un factor decisivo tanto para la selección del sitio como para determinar la capacidad del proyecto. Las facilidades de transporte es un factor de suma importancia en la localización industrial debido a que tienden a asentarse en cercanías de su mercado de consumo.

Esto ayuda a minimizar el costo de transporte del producto terminado desde la fábrica hasta el mercado. Algunas industrias que exportan sus productos terminados e importan sus materias primas prefieren ubicarse cerca de puertos de forma tal de minimizar los costos de transporte.

3.5.3.2. El Estado -Terrenos cedidos o asignados

El gobierno local interviene mediante la planificación o la política de fomento de que puedan ceder o asignar terrenos y que se encuentre de acuerdo a las normas legales existentes, los mismos que deberán cumplir con la compatibilidad de uso de suelo establecido por el PDU 2015-2025.

3.5.4. Factores Humanos

3.5.4.1. Trabajo y mano de obra.

El trabajo y la mano de obra es un factor esencial debido a que, en el sector de estudio en cantidad, preparación, nivel salarial, productividad, capacidad reivindicativa. Las industrias con mayor necesidad de mano de obra y menor valor añadido tenderán a buscar los costes más bajos de este factor.

La proximidad de la materia prima y a la mano de obra reduce el costo de transporte hasta la fábrica.

3.5.5. Alternativas de Localización

Para localizar el equipamiento se hará un análisis de acuerdo a los criterios de ubicación, teniendo tres alternativas a analizar, e identificando así una ubicación específica.

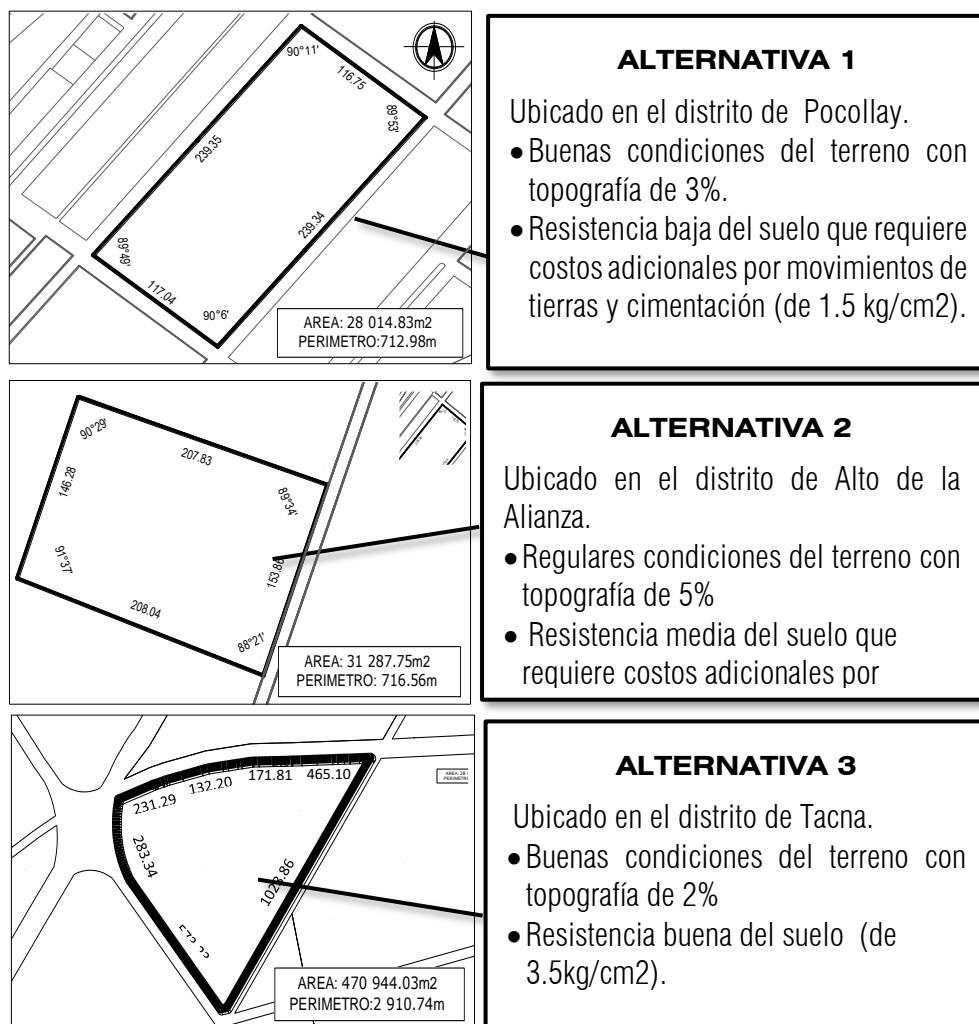
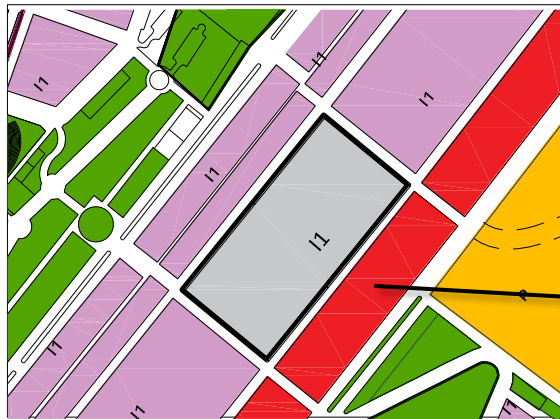


Figura 28 Alternativas de Terreno.

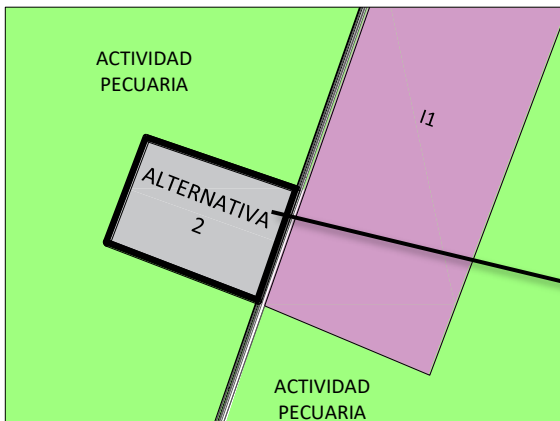
Fuente: Elaboración Propia (2018)



ALTERNATIVA 1

Distrito de Pocollay.

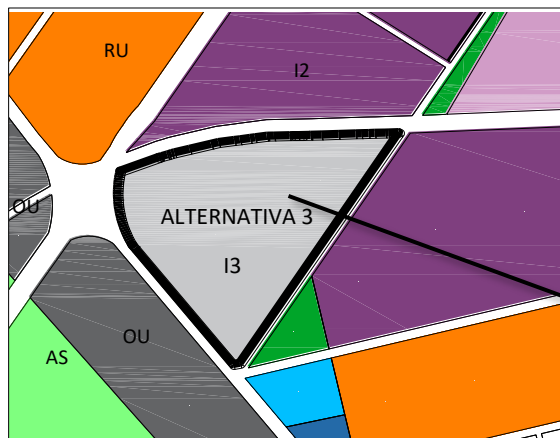
Presenta disponibilidad de suelo y es compatible de acuerdo al PDU, sin embargo no dispone de más área para una posible extensión territorial del equipamiento.



ALTERNATIVA 2

Distrito de Alto de la Alianza.

Requiere un cambio de uso de Suelo, pero se encuentra compatible de acuerdo al PDU y que además dispone para un área de extensión territorial.

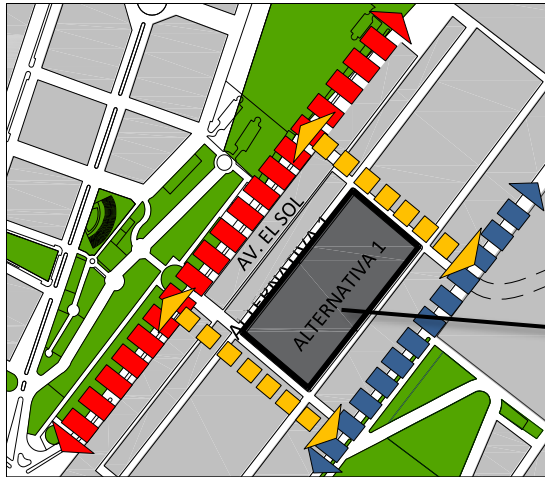


ALTERNATIVA 3

Distrito de Tacna.

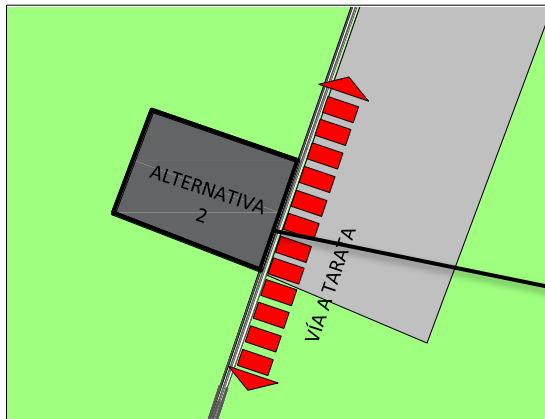
Disponibilidad de terreno, además de ser un área asignada por el PDU como un área de Gran Industria (I3).

Figura 29 Compatibilidad de Usos de Suelo
Fuente: Elaboración Propia (2018)



ALTERNATIVA 1

- Distrito de Pocollay.
- Con 4 calles en su perímetro, pero no presenta una conectividad directa con una Vía Principal.
- Cuenta con dotación de servicios de transporte público para el equipamiento.



ALTERNATIVA 2

- Distrito de Alto de la Alianza.
- Cuenta con 1 sola red vial nacional principal, pero que se presta para la creación de redes viales adyacentes.
- Nula disponibilidad de medios de transporte público urbano.



ALTERNATIVA 3

- Distrito de Tacna.
- Presenta una buena vialidad, porque colinda con la Panamericana Sur y Av. Municipal.
- Disponibilidad de servicios de rutas de transporte público para el equipamiento.

Figura 30 Accesibilidad.
Fuente: Elaboración Propia (2018)



ALTERNATIVA 1

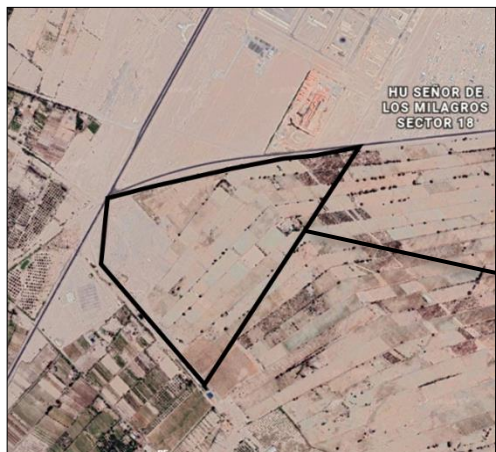
Ubicado en el distrito de Pocollay.

- Zona caracterizada como industria elemental el cual generaría impacto ambiental acústico y/o ambiental por los Asentamientos Humanos que se encuentran en su entorno (**vulnerabilidad media**).



ALTERNATIVA 2

- Presencia de contaminación atmosférica urbana para el entorno, presencia de ocupación informal de crianza de ganado porcino y botadero municipal en su entorno, generando impactos negativos sanitarios a la ciudad (**vulnerabilidad alta**).



ALTERNATIVA 3

- Contaminación acústica alta por encontrarse en dos vías principales (av. Municipal y av. Panamericana sur), sin embargo adecuada por encontrarse lejos de la ciudad sin afectar con dicha contaminación a la población (**vulnerabilidad media Baja**).

Figura 31 Vulnerabilidad
Fuente: Elaboración Propia (2018)

Tabla 29

Ponderación de variables para localización y ubicación específica de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables

VARIABLES DE SELECCIÓN	COEFICIENTE	UBICACIONES		
		N°1	N°2	N°3
Compatibilidad de Uso:				
Localización acorde con usos aledaños de preferencia de tipo industria (I2, I1, CIN).	2	6	4	6
Proximidad de materia prima (residuos inorgánicos reciclables)	2	4	6	2
Existencia de áreas no edificadas al entorno.	1	2	2	2
Sistema Circulatorio:				
Buena accesibilidad vial a través de vías primarias adyacentes.	2	4	2	4
Facilidad de conexión vial con distintas áreas urbanas de la ciudad	2	4	6	6
Posibilidad de establecimientos de red vial interna.	2	4	4	6
Infraestructura Básica:				
Disponibilidad de dotación y capacidad necesaria de servicios de agua, luz, desagüe, teléfono, sin mayores costos.	1	3	2	3
Existencia de servicios básicos en el área.	1	3	3	3
Estructura Parcelaria:				
Terreno considerable con posibilidades de expansión futura.	2	4	4	6
Terreno con frente a vías (2).	1	3	1	2
Estructura Topográfica:				
Buenas condiciones del terreno preferentemente plano y sin pendientes fuertes.	2	6	4	6
Resistencia del suelo:				
Resistencia buena del suelo del terreno sin costos adicionales por movimientos de tierras y cimentación (de 1.5 a 3.5 kg/cm2).	2	4	4	6
Transporte Público:				
Dotación de servicios de rutas de transporte público urbano por el área de Centro de Transformación de Materiales Reciclables.	2	4	0	4
Disponibilidad de conexiones con otros medios de transporte.	2	6	4	6
Calidad Ambiental:				
Existencia de áreas no contaminadas en el entorno.	2	4	4	4
Localización en áreas con posibilidades de evitar altos grados de contaminación (gases tóxicos, acumulación de basuras, etc.)	2	4	6	4
Régimen de propiedad inmueble:				
Facilidad de adquisición y disponibilidad de propiedad estatal o municipal, que no representen costos adicionales.	2	4	6	6
Normas urbanas:				
Ubicación acorde al plan regulador (PDU y POT).	1	3	2	3
Ubicación adecuada al desarrollo actual y futura de la ciudad.	2	6	6	6
PONDERACIÓN FINAL:		78	70	85

Fuente: Elaboración Propia (2019)

3.5.6. Localización Determinada

El terreno elegido para llevar a cabo el proyecto “Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables” fue elegido porque según el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tacna se encuentra considerado como área destinada para Industria, además de encontrarse en mejores condiciones de acuerdo a las exigencias físicas, económicas y ambientales, es ideal para dicho emplazamiento.

De esta manera se cumple con lo mencionado en el Reglamento Nacional de Edificaciones Capítulo I, artículo 3, Norma TH.030 donde menciona que los usos permisibles corresponden a la Zonificación Urbana y en consecuencia de ella se considerarán las dimensiones mínimas de los Lotes a habilitar, con conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano.

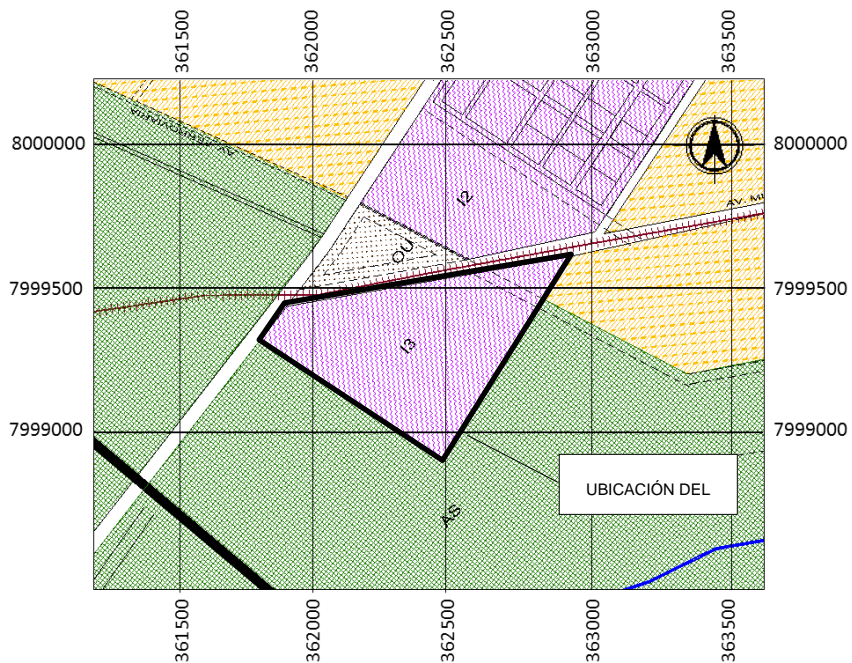


Figura 32 Plano de Zonificación Urbana y Equipamiento Urbano.
 Fuente: Plan Director de la Ciudad de Tacna (2001-2010)

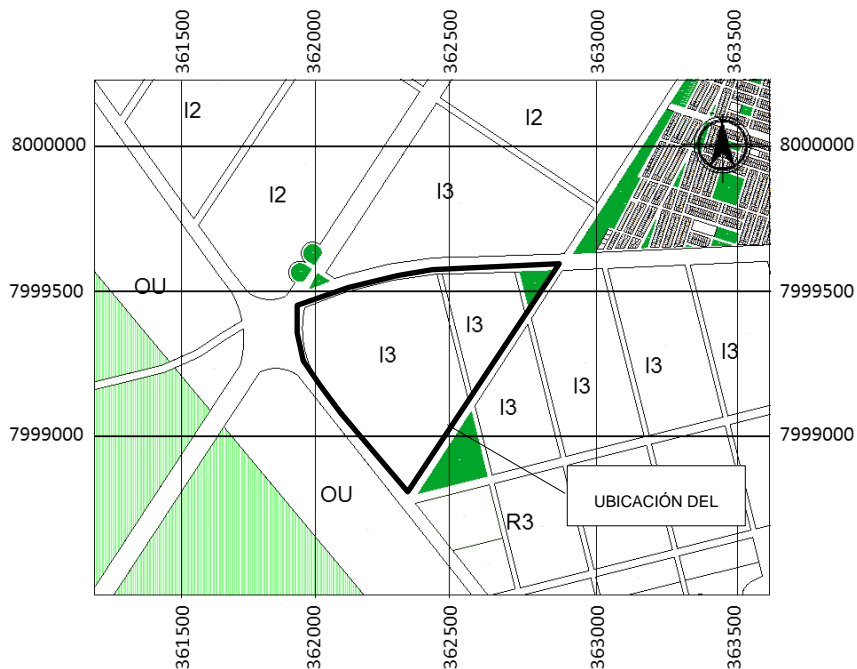


Figura 33 Plano de Zonificación
 Fuente: Plan de Desarrollo Urbano (2015-2025)

3.5.7. Ubicación Específica

Para la determinación de la ubicación específica se tomaron en consideración los mismos criterios de localización principalmente los factores que a continuación se describirá:

- **Compatibilidad de uso:** En el sector de estudio el terreno según el Plan Director de la Ciudad de Tacna 2001 -2010 estaba siendo Zonificada como zona industrial y agrícola; modificada actualmente por el PDU 2015-2025 a zonificación industrial (I3) , resaltando que en su entorno no ha sido destinada para una población proyectada condición que primo en la determinación, teniendo así en cuenta la planificación consciente del Proyecto Arquitectónico a proponer, con el fin de contribuir al balance ecológico y aprovechamiento sostenible acorde al Plan de Desarrollo Urbano.



Figura 34 Sector de Estudio. Zona industrial
Fuente: Equipo Técnico PAT-PDU 2015-2025

- **Sistema circulatorio:** Presenta una óptima conectividad por encontrarse con la carretera Panamericana Sur y la Av. Municipal que llega a conectarse con la Av. circunvalación de la ciudad a su vez será aprovechada por el transporte de carga pesada, la cual articula varios distritos de la Ciudad de Tacna.

Las secciones viales a considerar primordiales para la Zona de Estudio son las siguientes:

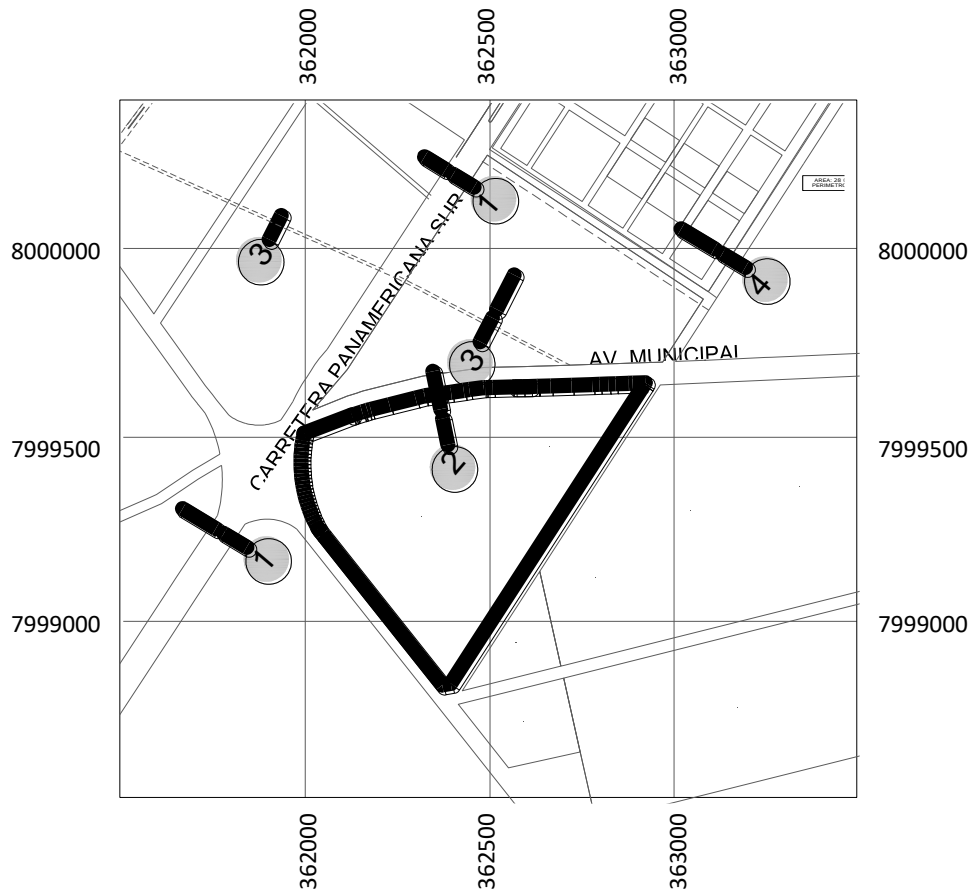


Figura 35 Secciones Viales
 Fuente: Elaboración Propia

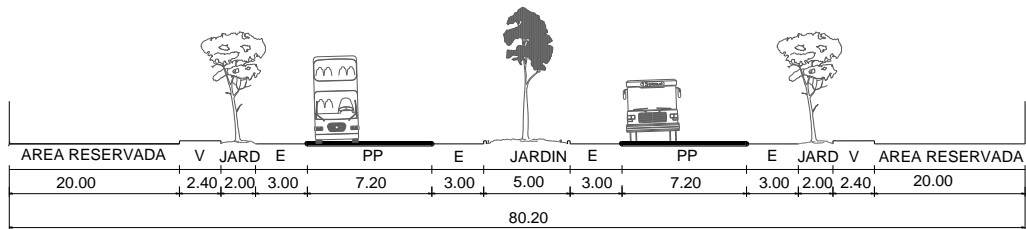


Figura 36 Sección 1- Carretera Panamericana Sur.
Fuente: Plan Director de la Ciudad de Tacna 2010

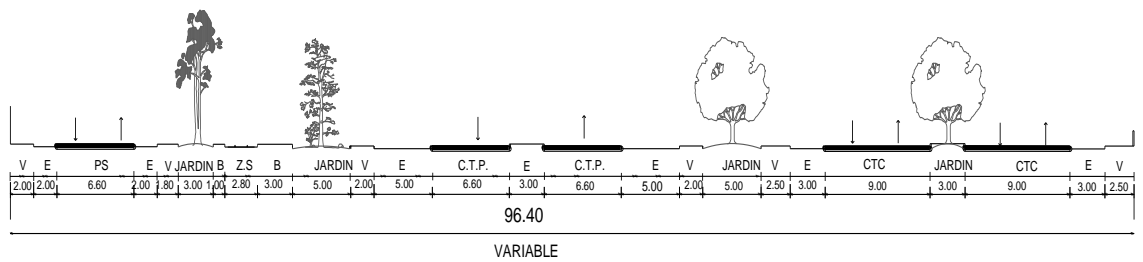


Figura 37 Sección 2- Avenida Municipal.
Fuente: Plan Director de la Ciudad de Tacna 2010

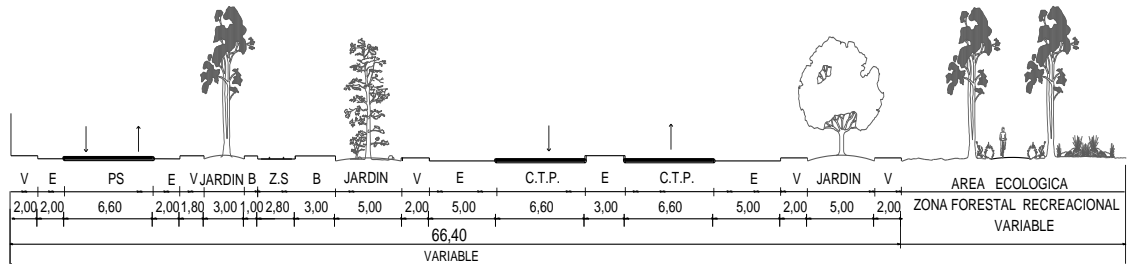


Figura 38 Sección 3
Fuente: Plan Director De La Ciudad De Tacna 2010

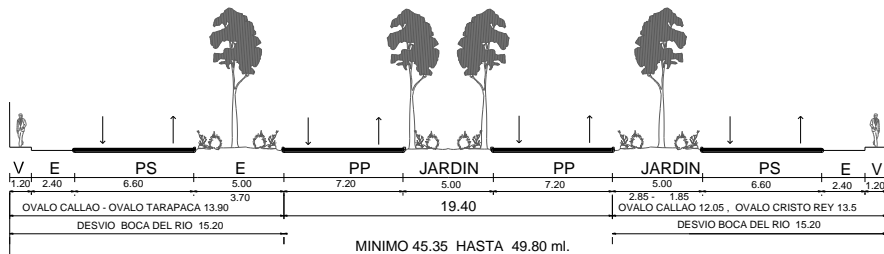


Figura 39 Sección 4
Fuente: Plan Director De La Ciudad De Tacna 2010

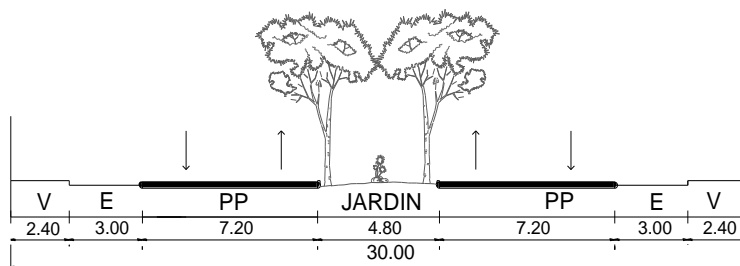


Figura 40 Sección 5 –Av. La Concordia

Fuente: Plan Director De La Ciudad De Tacna 2010

- **Estructura Parcelaria:** El terreno se encuentra con dos vías principales, las cuales se pueden adicionar en su perímetro afines que requiera el proyecto, además de que el área del terreno es de gran extensión territorial y requerirá una habilitación según las necesidades de la producción de la materia prima y de esta manera se establecerá un área determinada.
- **Lotización del Sector:** Se proyectará vías existentes para un mejor manejo de las áreas a intervenir por lo que se subdividirá el terreno. **(Ver Lamina L-01)**

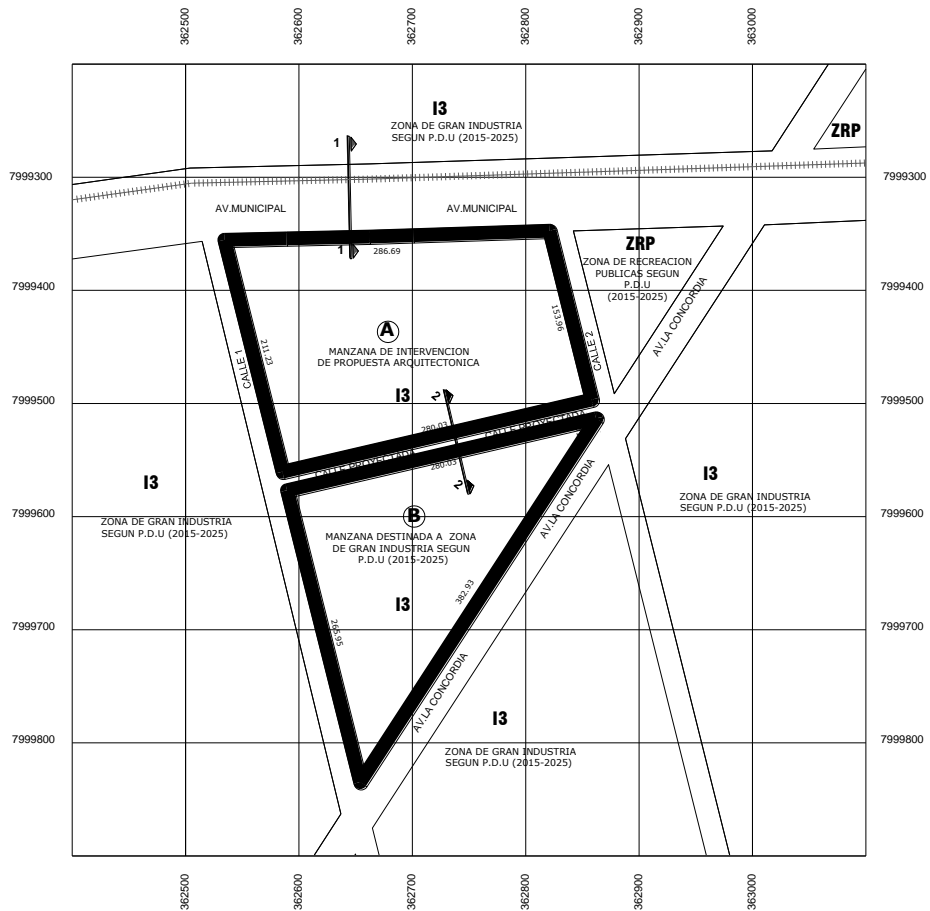


Figura 41 Lotización del Terreno Elegido

Fuente: Elaboración Propia

3.6. Análisis y diagnóstico del lugar de intervención del Centro de Transformación y Promoción de materiales reciclables

3.6.1. Aspecto Físico Espacial

3.6.1.1. Ubicación y Localización (Ver lamina U-01 y U-02)

La zona de intervención arquitectónica se encuentra ubicada en la región de Tacna, Provincia de Tacna, en la nueva zona industrial propuesta en el PDU de la Ciudad de Tacna 2015-2025, cuenta con una zonificación Industrial (I-3), posee un área de 51028.45 m² y perímetro lineal de 931.92 m.

La delimitación de la Zona de Intervención Arquitectónica son las Siguietes:

- Por el Nor- Este : Avenida Municipal
- Por el Nor- Oeste : Calle 1
- Por el Sur- Este : Calle 2
- Por el Sur- Oeste : Avenida Proyectada

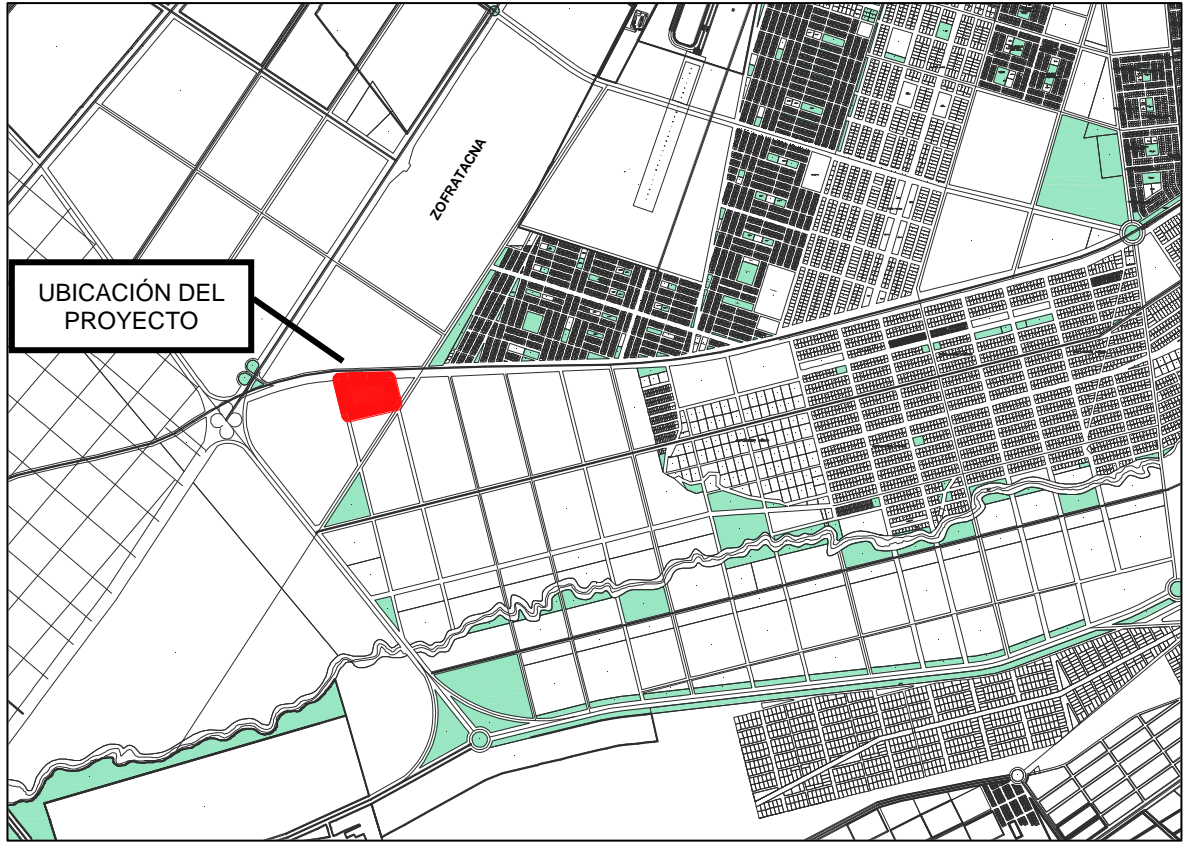


Figura 42 Esquema de Macro Ubicación del Proyecto

Fuente: PDU – Tacna 2015 - 2025

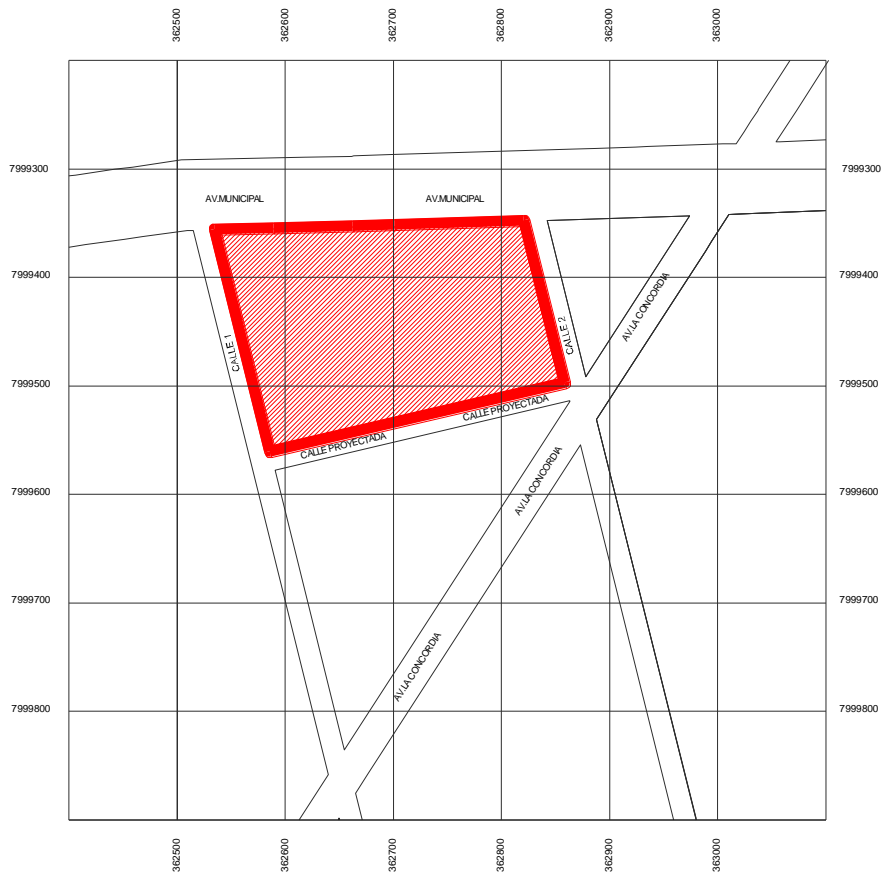


Figura 43 Esquema de Ubicación del Proyecto

Fuente: PDU – Tacna 2014-2023

3.6.1.2. Topografía (Ver lamina T-01)

La topografía que presenta la Zona de Intervención Arquitectónica de la zona Industrial, tomando la Av. Municipal tramo puntos desde la Av. la Concordia a la Carretera Panamericana Sur tiene una variación de altura de 18 m y una distancia de 990,10 m estos

datos nos indican que el porcentaje de pendiente es de 1.80 % que viene ser un terreno de categoría llano moderado, el cual es apto para edificaciones industriales.

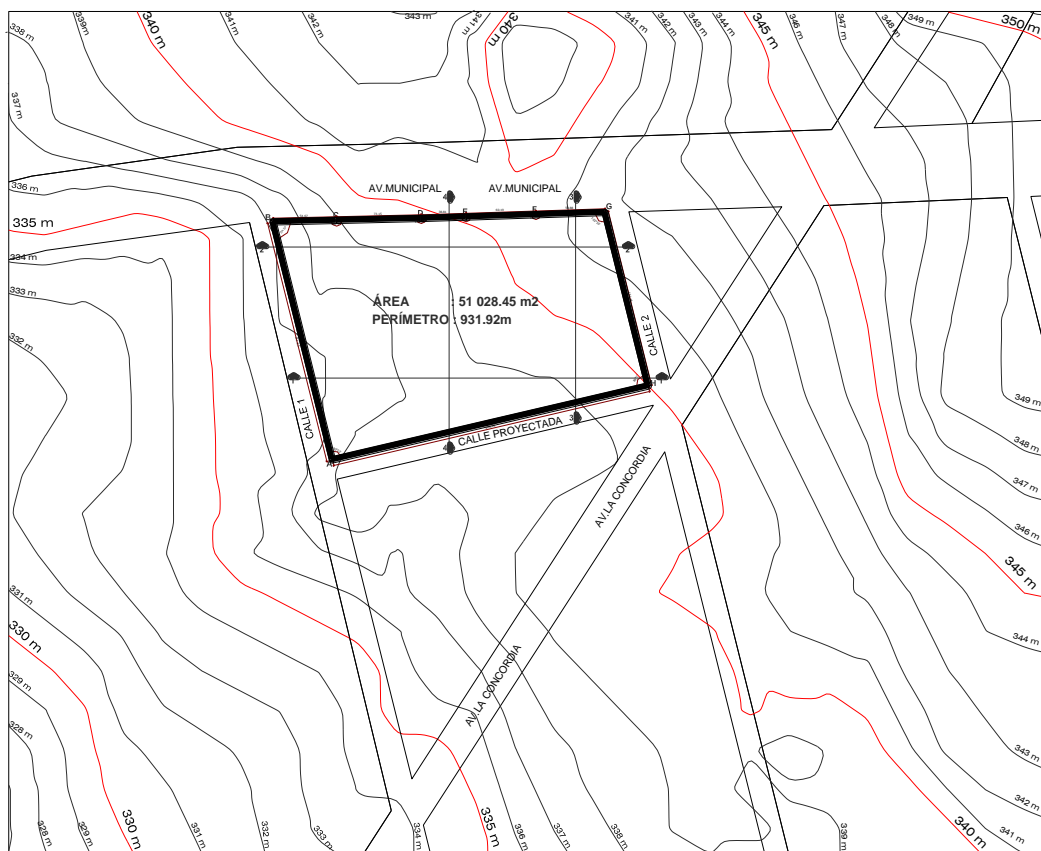
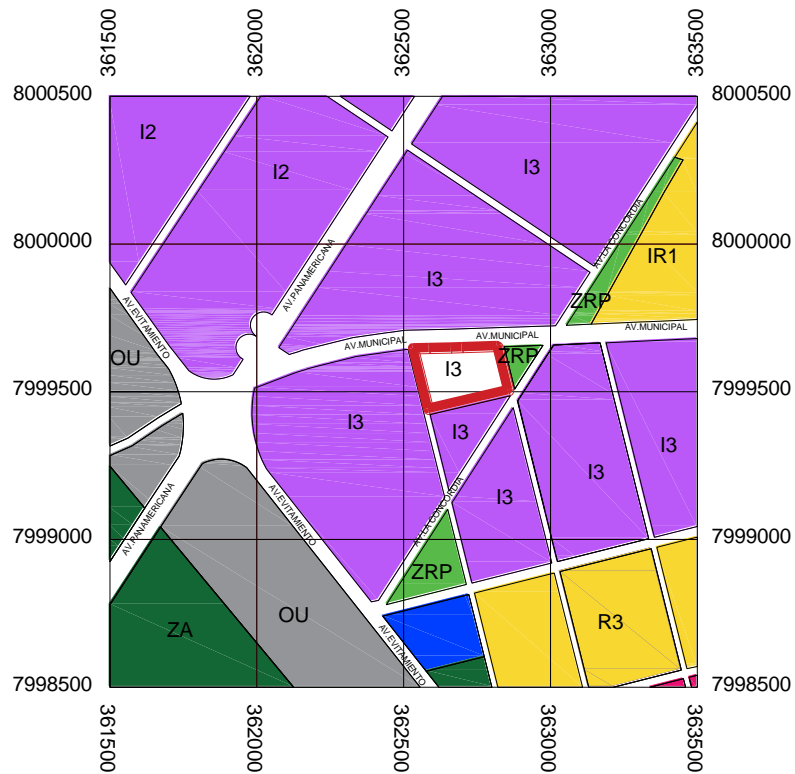


Figura 44 Esquema Topográfico del sector de Intervención

Fuente: Google Earth – Elaboración propia

3.6.1.3. Estructura Urbana

La estructura urbana de los alrededores de la Zona de Intervención se da con la presencia de equipamientos Industriales y de Otros usos.



EQUIPAMIENTO URBANO EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO			
	INDUSTRIAL	I2, I3	Industria Liviana, Gran Industria
	OTROS USOS	OU	Otros Fines
	RECREACIÓN PÚBLICA	ZRP	Parques, Plazas
	ZONA AGRÍCOLA	ZA	Área Agrícola
	EDUCACIÓN	E	Institución Educativa
	RESIDENCIAL	R3, IR1	Residencial Densidad Alta

Figura 45 Esquema de Estructuración Urbana

Fuente: PDU – Tacna 2015-2025

3.6.1.4. Expediente Urbano

A. Perfil Urbano

El perfil urbano se refiere a la conjugación de los elementos naturales y contruidos que forman parte del marco visual de los habitantes a la ciudad.

En el entorno del sector de estudio observamos que en la Av. Municipal se encuentra una edificación delimitada con un cerco perimétrico de un solo nivel sin encontrarse con elementos naturales en su entorno.



Figura 46 Perfil Urbano – Av. Municipal

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se observa que dentro del sector de estudio observamos que en la Av. Municipal se encuentra pequeñas

áreas agrícolas con arborización en su entorno. No encontrándose edificaciones.



Figura 47 Perfil Urbano – Av. Municipal

Fuente: Elaboración propia

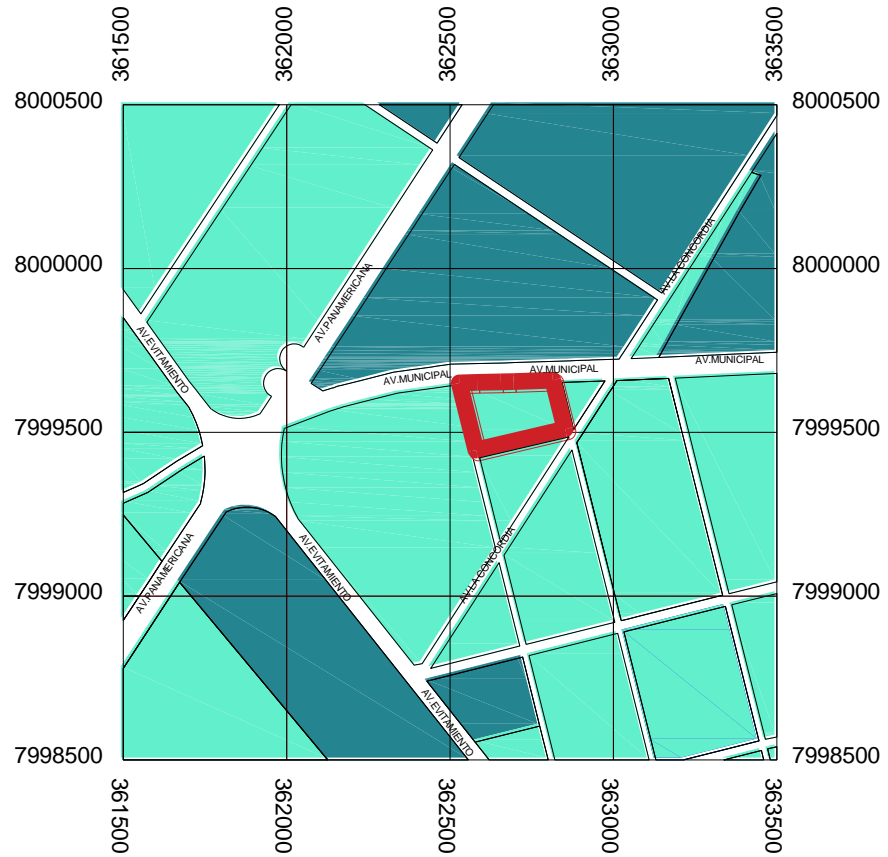
En la Avenida Panamericana con la Av. Concordia encontramos un borde perimétrico zona destinada a la industria perteneciente a ZOFRATACNA, encontrándose eriaza y con desmontes en dicho terreno.



Figura 48 Perfil Urbano – Av. Panamericana

Fuente: Elaboración propia

B. Altura de Edificación

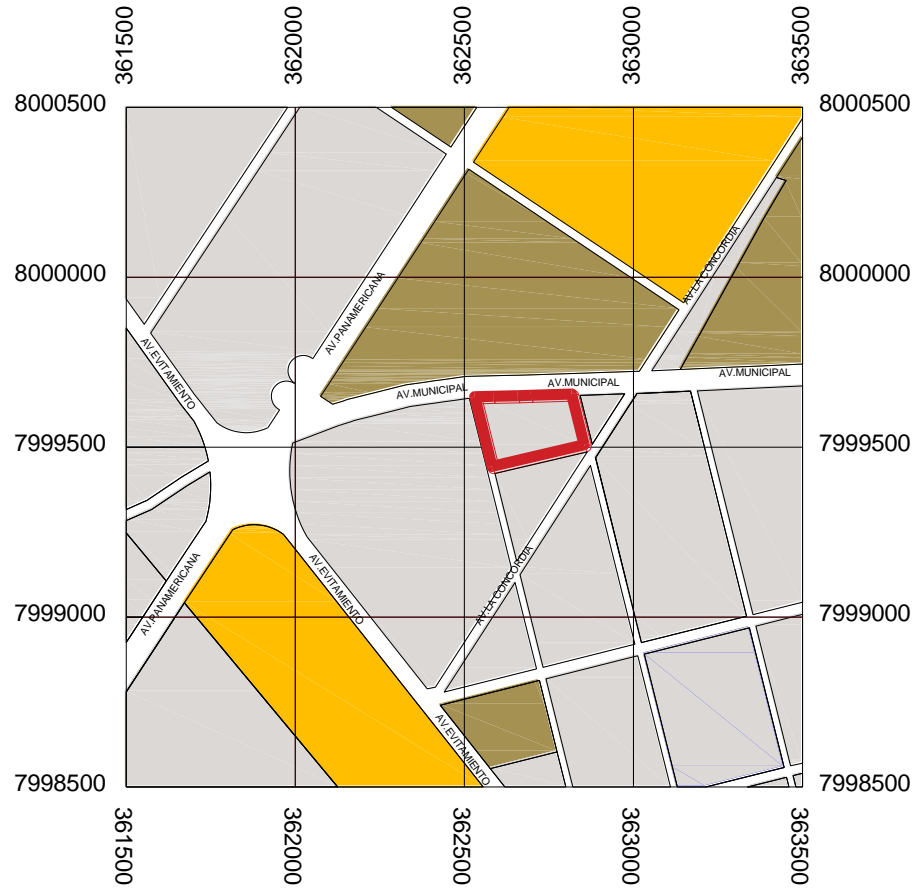


ALTURA DE EDIFICACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO		
ALTURA DE EDIFICACIÓN	ÁREA	PORCENTAJE
1 NIVEL	I2, I3	Industria Liviana, Gran Industria
SIN ALTURA	OU	Otros Fines
TOTAL		

Figura 49 Esquema de Altura de Edificación

Fuente: Google Earth – Elaboración propia

C. Estado de Edificación

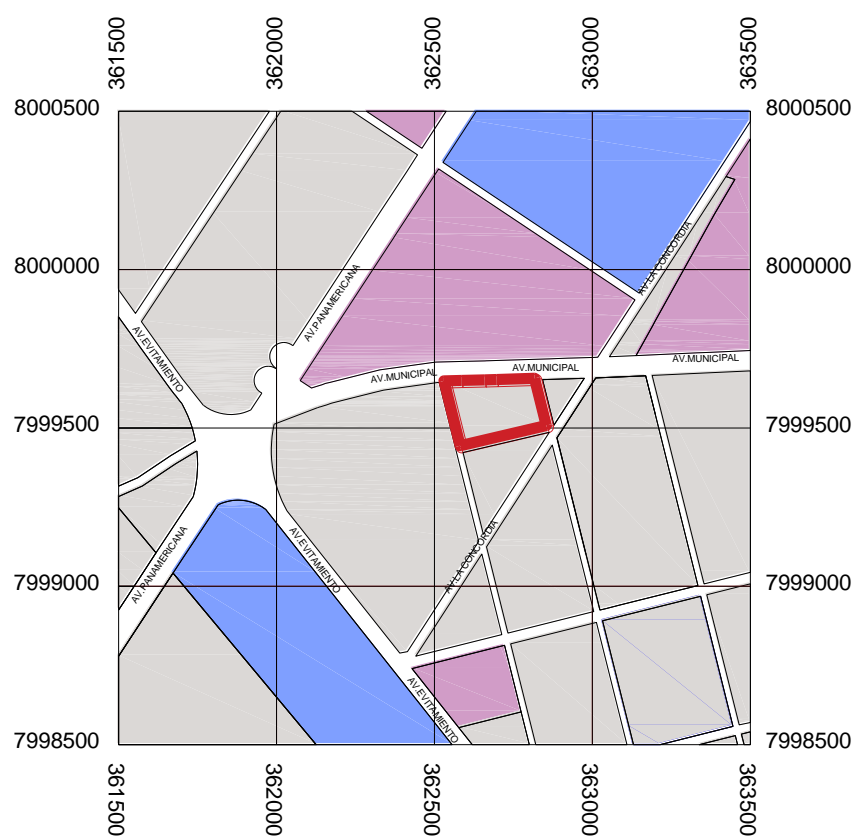


ESTADO DE EDIFICACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO			
ESTADO DE EDIFICACIÓN	ÁREA	PORCENTAJE	
BUENO	63,14ha	15.78%	
REGULAR	55,78ha	13.95%	
SIN CONSTRUIR	183,51ha	45.88%	
VACÍOS (VÍAS)	97,58ha	24.39%	
TOTAL	400ha	100%	

Figura 50 Esquema de Estado de Edificación

Fuente: Google Earth – Elaboración propia

D. Material Predominante



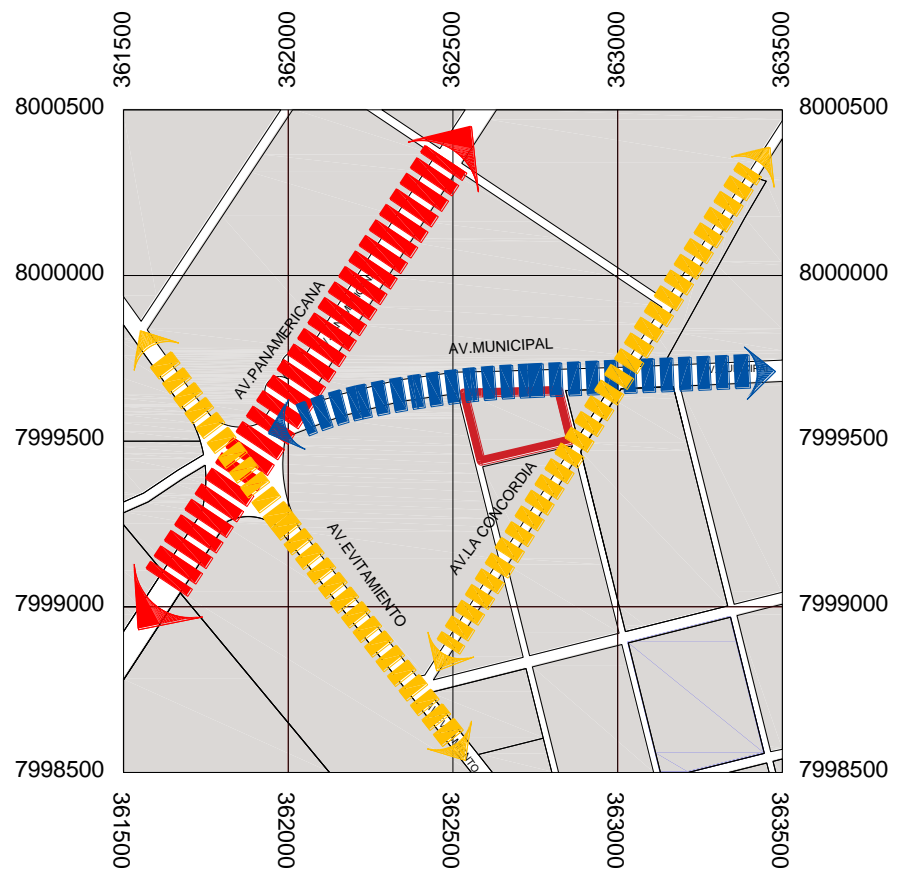
MATERIAL PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO		
MATERIAL PREDOMINANTE	ÁREA	PORCENTAJE
LADRILLO	63,14ha	15.78%
BLOQUETA	55,78ha	13.95%
SIN CONSTRUIR	183,51ha	45.88%
VACÍOS (VÍAS)	97,58ha	24.39%
TOTAL	400ha	100%

Figura 51 Esquema de Material Predominante

Fuente: Google Earth – Elaboración propia

3.6.2. Vialidad

3.6.2.1. Infraestructura Vial



INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO		
	VÍA DE PRIMER NIVEL	AV. PANAMERICANA
	VÍA DE SEGUNDO NIVEL	AV. MUNICIPAL
	VÍA DE TERCER NIVEL	AV. EVITAMIENTO Y AV. CONCORDIA

Figura 52 Esquema de Vías Principales Intervención.

Fuente: Elaboración propia

A. Infraestructura Vial Principal

Son las vías principales con mayor flujo y con conexión al sector de estudio.

La Avenida Panamericana es la vía con mayor flujo con buen estado de conservación. Su sección vial es la siguiente:

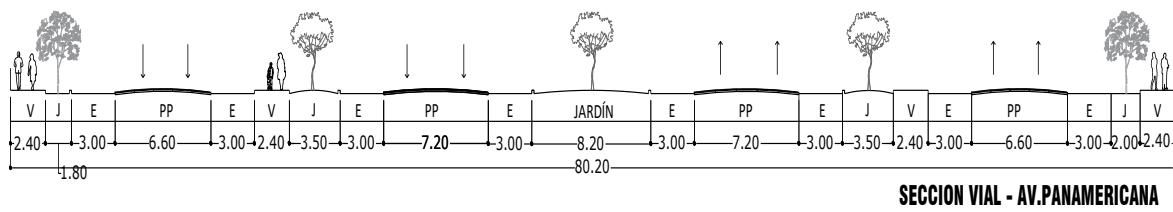


Figura 53 Vía Principal - Avenida Panamericana Sur.

Fuente: PDU – Tacna 2015-2025

B. Infraestructura vial secundaria

La Avenida Municipal por ser una vía que conecta a las vías principales (Avenida Panamericana) y que a su vez es relevante por ser la vía colindante a la zona de estudio.

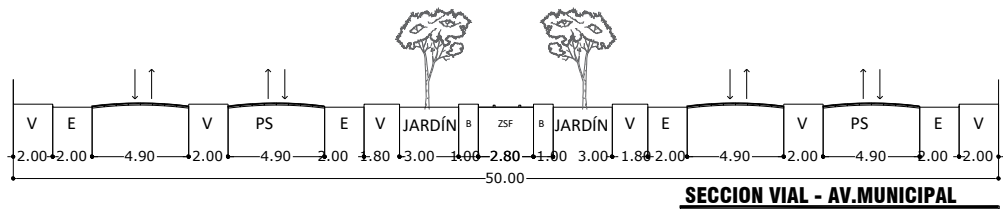


Figura 54 Vía Secundaria-Av. Municipal

Fuente: PDU – Tacna 2015-2025

C. Vías de Tercer nivel:

En las vías de tercer nivel encontramos a la Avenida Evitamiento y la Avenida la Concordia.

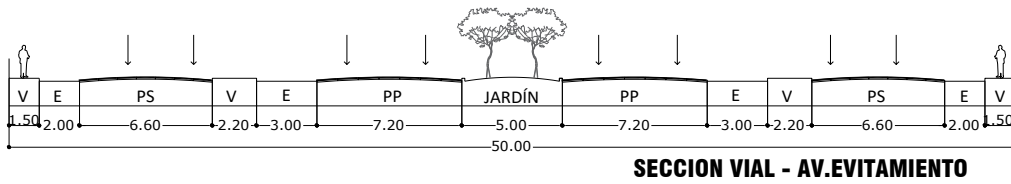


Figura 55 Vía Secundaria-Av. Evitamiento

Fuente: PDU – Tacna 2015-2025

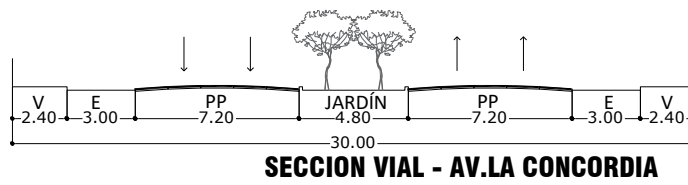


Figura 56 Vía Secundaria-Av. La Concordia

Fuente: PDU – Tacna 2015-2025

3.6.2.2. Transporte

El sector de estudio cuenta con servicio de transporte para su movilización continua durante el día y la noche, transitan vehículos de transporte urbano público y privado.

A. Transporte privado:

Servicio de transporte que no se encuentran disponibles para el público en general. Cuenta con la accesibilidad de todo tipo de vehículos ligeros y de carga pesada.

B. Transporte público:

Servicio de transporte colectivo de pasajeros, podemos encontrar las siguientes rutas de transporte público por vías:

- **Panamericana Sur:** se presentan rutas de transporte público como la ruta 35.

3.6.3. Infraestructura de Servicios

3.6.3.1. Agua

Los servicios de Agua Potable en el sector seleccionado no están conectadas debido a la inexistencia de habitantes en el Sector, a pesar de no

poseer la dotación si cuentan con la cobertura para su abastecimiento de Agua Potable.

3.6.3.2. Desagüe

El servicio de Desagüe en el sector seleccionado es inexistente, pero si posee la cobertura para una conexión futura.

3.6.3.3. Energía Eléctrica

El sector seleccionado no cuenta con servicio eléctrico, por estar en una zona periférica de la ciudad; y la inexistencia cercana de viviendas.

3.6.3.4. Limpieza Pública

El sector no cuenta con servicio de Limpieza Pública.

3.6.4. Características Físico Naturales

3.6.4.1. Fisiografía

El terreno seleccionado presenta unidades morfológicas de la Fisiografía de Costa, constituida por una llanura aluvial. Estas formas de relieve son moderadamente onduladas con vegetación muy

escasa; y que por su calidad de suelos de origen aluvial, coluvial y eólico posibilitan su uso para la agricultura intensiva, aprovechados para cultivos de alfalfa, maíz, papa, olivo, vid, frutales, hortalizas y legumbres.

3.6.4.2. Clima

Los principales elementos componentes del clima al terreno de intervención son:

- **TEMPERATURA**

Las temperaturas medias alcanzan la máxima de 27,2°C en verano (febrero) y la mínima de 9,5°C en invierno (Julio).

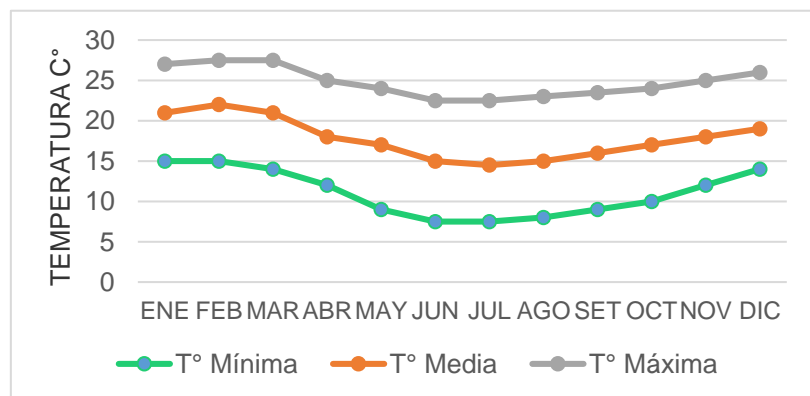


Figura 57 Temperatura

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015-2025

- **HUMEDAD**

La humedad relativa durante la estación de invierno oscila entre el 80 a 81% y en la estación de verano oscilan entre el 69 al 79%.

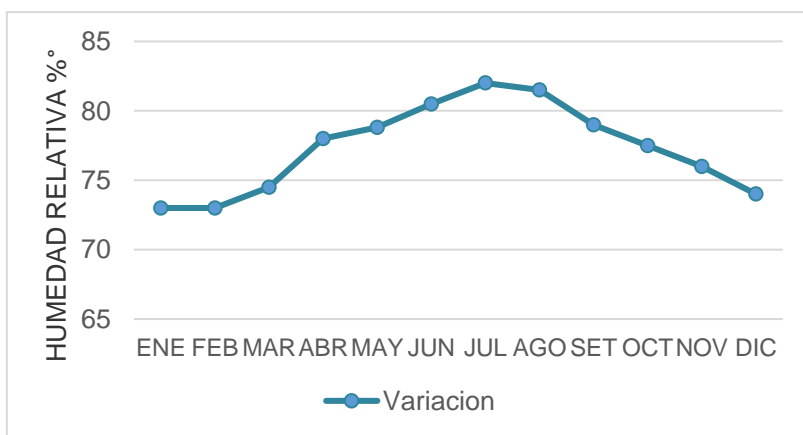


Figura 58 Humedad

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015-2025

- **ASOLEAMIENTO**

Recibe una incidencia solar en invierno entre 6 a 8 horas y en verano de 8 a 10 horas aproximadamente de sol por día, obteniendo como consecuencia el deslumbramiento e insolación.

- **VIENTO**

Con una dirección proveniente del Sur durante el verano y Sur Oeste a Nor Este en el resto del año con una velocidad de 6 a 7 km/s.

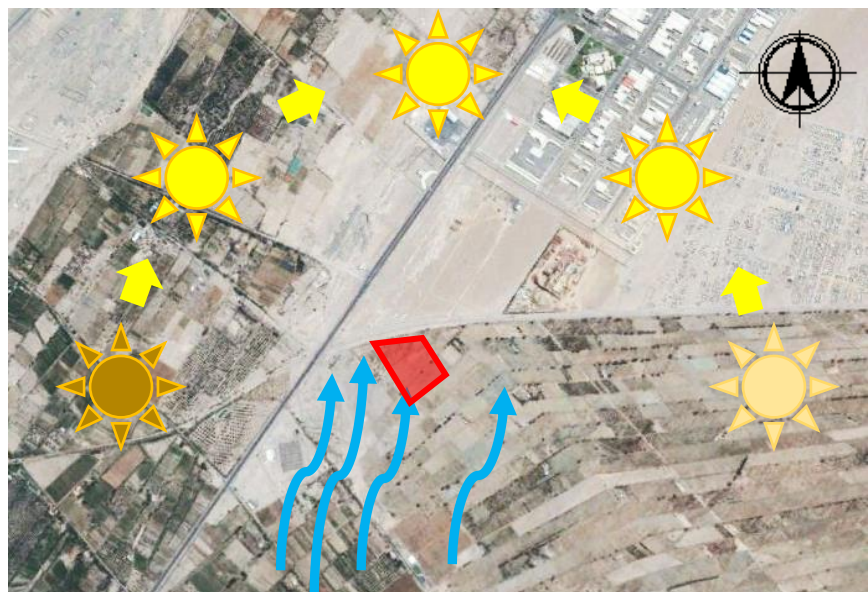


Figura 59 Asoleamiento y Viento en verano

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015-2025

3.6.4.3. Geología

El terreno seleccionado está dentro de una zona de materiales fluviales (bloques, cantos, gravas y arenas), de buenas propiedades geotécnicas para las construcciones.

A su vez el terreno se encuentra ubicado en la Primera Zona Geotectónica, esto nos indica que tiene una capacidad portante de 3,0 kg/cm² a más; siendo una característica de suelo positiva para potenciar y aprovechar.

3.6.4.4. Geomorfología

El área de intervención presenta una geomorfología de Tierras de Cultivo, el cual se ve reflejado en la existencia de vegetación en espacios aledaños al terreno seleccionado.

3.6.4.5. Ecosistema

El terreno seleccionado se encuentra dentro de la ciudad de Tacna por tanto se ubica dentro del ecosistema de la yunga costera (500 – 2 300 msnm).

3.6.5. Aspectos Tecnológicos Constructivos

3.6.5.1. Tecnología constructiva

El sistema constructivo para el área de acopio y transformación del producto será de un sistema estructural mixto. El sistema principal será con sistema aporticado y el secundario con estructura de tijerales, este tipo de sistema se caracteriza por contar con columnas de concreto armado y tijerales apoyados sobre estos. Los tijerales son armaduras de perfiles de acero. Para el caso de nuestro proyecto, se utilizarán tijerales de acero estructural.

EFICIENCIA HÍDRICA

- Establecer los requisitos técnicos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para el aprovechamiento del agua con la reutilización de aguas residuales para las áreas verdes a través de un sistema por goteo.

3.6.5.2. Materiales de construcción

Entre los materiales de construcción podemos encontrar el uso de:

Huerto Vertical con Botellas de Plástico

- Con la reutilización de las botellas de plástico para un huerto vertical, ayudamos a mitigar la contaminación que causan y, por qué no admitirlo, proporcionan un efecto estético. Con ello promovemos dos de los ejes de la Triple R: Reciclar y Reutilizar.

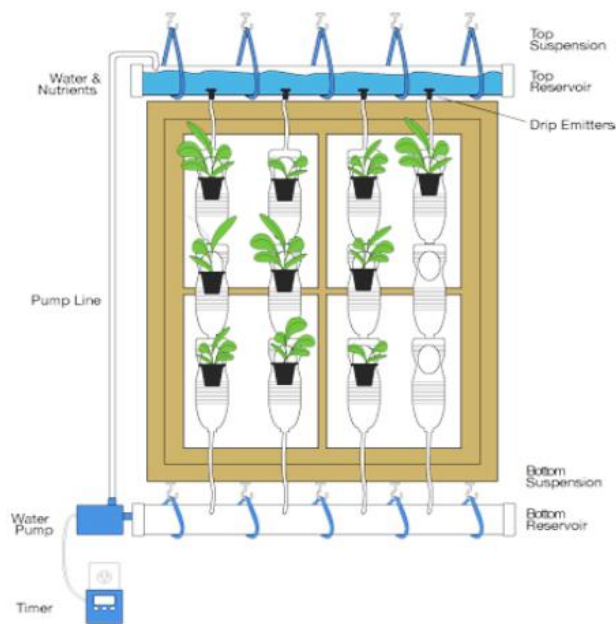


Figura 60 El Jardín Vertical con Botellas de Plástico

Fuente: Pág. Web//solaguatierra.blogspot.com/2011/11/el-jardin-vertical-presentacion.html

Piedra natural y laja

- Se caracteriza por ser resistente a los cambios climáticos y a la intemperie, por eso es muy utilizada en exteriores e interiores, ya que no se deteriora ni se arruina con el paso del tiempo. (Quesada, 2016)

Madera

- Ideales como conductores térmicos para un mayor confort en el ambiente. (Quesada, 2016).

Hormigón y cemento

- Son materiales térmicamente comparables al ladrillo, pero con una mayor inercia térmica. Los muros de hormigón suelen tener un elevado espesor, lo que favorece su inercia térmica y por extensión su capacidad para refrescar el ambiente. (Quesada, 2016)

Agua

- En el proceso natural de evaporación, el agua necesita grandes cantidades de calor y lo absorbe de su entorno inmediato, por eso su presencia en el exterior o interior en forma de fuentes, estanques,

espejo de agua y piscinas ayudan a refrescar el ambiente. (Quesada, 2016)

Pintura de Aislamiento Térmico

- Este tipo de pintura es capaz de reflejar y bloquear la radiación excesiva de calor, mantiene el ambiente fresco en verano y cálido en invierno. También es resistente a la suciedad que se recoge del exterior, a los ataques de moho e ideales para aplicar en superficies de hormigón y yeso.
- La pintura de aislamiento término permite un ahorro del 10% en gastos de calefacción y de aire acondicionado. (Quesada, 2016)

Vidrio Celular

- Material creado a partir de polvo de vidrio cocido, es utilizado como aislante termino, protección contra el fuego y en falsos techos de lugares muy húmedos o con necesidad de mantener buenas condiciones climáticas. (Quesada, 2016)

CAPÍTULO IV

MARCO NORMATIVO

4.1. Antecedentes Normativos

4.1.1. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Título II: Habilitaciones Urbanas

A. Norma TH.030 habilitaciones para uso Industrial

Norma que desarrolla las condiciones para el proceso de habilitaciones para edificaciones de uso Industrial.

B. Norma TH.060 Reurbanización

Norma que desarrolla el proceso de recomposición de la trama urbana existente, que involucra redimensionamiento de vías, acumulación o subdivisión de lotes, demolición de edificaciones y cambios en la infraestructura de servicios.

Título III: Edificaciones

A. Norma A.10 Condiciones Generales de Diseño

La presente norma establece los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico.

B. Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad

Norma que establece las condiciones y especificaciones técnicas de diseño para la elaboración de proyectos de edificación, con el fin de hacerlas accesibles a las personas con discapacidad y/o adulto mayor.

C. Norma A.130 Requisitos de seguridad

Norma que desarrolla los requisitos de seguridad y prevención de siniestros con el objetivo de salvaguardar las vidas humanas, así como preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Consideraciones para la Propuesta Arquitectónica

5.1.1. Condicionantes

Con los condicionantes de diseño establecemos los problemas o deficiencias para cada uno de los sistemas que componen el edificio de estudio.

5.1.1.1. Sistemas de espacios

- El terreno es de forma Irregular con una ligera pendiente menor al 5%, con una delimitación interior del terreno carente y presencia de área agrícola.
- Las condiciones medio ambientales que presenta el área de estudio son de extrema aridez.
- Su entorno inmediato del terreno de estudio presenta escases de áreas verdes.

5.1.1.2. Sistema de infraestructura

- El terreno de estudio no presenta veredas perimetrales a su alrededor.
- El terreno está delimitado por cuatro vías de acceso directo según el PDU 2015 – 2025; el área de estudio actualmente presenta 3 vías perimetrales existentes, de las cuales dos vías son trochas carrozables y una vía se encuentra como “proyectada”, la cual tendrá que ser considerada al momento de diseñar.

5.1.1.3. Sistema de estructura

- Las edificaciones existentes en su entorno son muros perimetrales de materiales como ladrillos y bloques de cemento.

5.1.1.4. Sistema de instalaciones

- La zona de estudio cuenta con los servicios básicos de agua, alcantarillado, luz y telefonía.

5.1.2. Determinantes

La determinación de diseño son los elementos que no pueden ser modificados durante el proceso de diseño se encuentra dentro de estos parámetros:

5.1.2.1. El sitio

- El terreno presenta dos explanadas un alta y otra baja, que se diferencia por una altura de 5 m teniendo una pendiente variable de 3 - 5%.
- Según el sector de estudio presenta una buena capacidad portante entre 2,54 kg/cm² a 3,50kg/cm²
- La accesibilidad al área del terreno es directa capaz de absorber el flujo intenso de personas que se dirigen a ella, al estar vinculado por las vías de mayor jerarquía del Sector (Carretera Panamericana Sur y Av. Municipal).
- El ámbito de estudio presenta vientos en dirección de sur-oeste, con un promedio anual de 3m/seg y máxima de 10m/seg.

5.1.2.2. La normativa urbana

- La altura máxima de la edificación será de tres niveles, debido a la buena capacidad portante de 3,5kg/cm² que presenta el terreno.
- Siendo una habilitación de carácter industrial se debe disponer de **áreas mínimas** de aporte según el tipo de industria.

5.1.3. Criterios de Diseño

- Ubicación y orientación de acuerdo a las condiciones topográficas y climáticas.
- Integración con el entorno, con respecto al medio físico (edificaciones y medio natural).
- Utilización de tecnologías y materiales constructivos.
- Optimización de recursos, ahorro energético y captación solar.
- **Racionalidad**, aplicación de normas establecida en el Reglamento Nacional de Edificaciones y normas técnicas de dimensiones mínimas ergonómicas y antropométricas, donde se refieren a las dimensiones mínimas de mobiliarios,

circulaciones internas, puertas, servicios higiénicos, discapacitados y todos estos elementos adecuados para los usuarios.

5.1.4. Premisas de diseño Arquitectónico

La premisa de diseño es la idea generadora de la propuesta arquitectónica. Representa una postura de diseño para resolver la necesidad planteada en términos arquitectónicos. La principal idea del proyecto es la de conservar el medio ambiente: el ambiente al que pertenecemos, tomando en cuenta que no se pretende modificar su entorno sino respetar el contexto original.

5.1.4.1. Del terreno

- Plantear los ingresos vehiculares y peatonales según la transitabilidad y dimensión de la vía. Además de considerar vías perimetrales en el terreno y la proyección de vías establecidas por el PDU 2015-2025.

- Corte y relleno compensado en el terreno para crear plataformas para el diseño del proyecto según las zonas de uso.
- Brindar un área considerable de áreas de vegetación en el diseño del conjunto, priorizando a la ciudad un aporte de áreas de vegetación debido a que la ciudad carece de estas.
- Dejar las áreas planas para estacionamiento y esparcimiento de recreación al usuario.

5.1.4.2. Del sistema funcional

- Uso de escaleras y rampas para la circulación vertical fluida de peatones en volúmenes.
- Generar circulaciones continuas y discontinuas, según el recorrido propuesto por la temática a desarrollar.
- Las diversas actividades deben ser expresadas claramente en su organización.
- Diseño de propios mobiliarios para interiores de acorde a las funciones de cada ambiente, en muros y piso.

- El área de acopio y transformación, es el ambiente principal del conjunto, esta debe cumplir con toda la normativa y lograr un alto confort para el área de reaprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos, dentro encontramos zonas de recepción, clasificación transformación y embalaje para comercialización.
- Considerar la orientación del proyecto de acuerdo a los beneficios de la climatización para que pueda ser confortable y adecuado para los usuarios en sus tareas necesarias para un buen funcionamiento.
- Acondicionar los espacios libres con mobiliario urbano ecológicos a efecto de fomentar los contactos sociales que fortalezcan vínculos educativos, ecológicos y culturales.
- Considerar accesibilidad a personas con discapacidad.

5.1.4.3. Del espacio

- Generación de espacios modulares y que tengan relación entre sí.
- Configurar espacios que respondan a la función y a la tipología del equipamiento.
- Generar comunicación visual entre el proyecto arquitectónico y su entorno a través de espacios públicos.
- Los accesos principales y secundarios deberán tener identidad e imagen de acuerdo a las funciones que brinda los ambientes, y ser espacios receptores cuyas áreas serán proporcionales de acuerdo al flujo peatonal.
- Relacionar el espacio de promoción de materiales reciclables con espacios atractivos exteriores para su difusión educativa, ecológica y cultural.
- Generar espacios de amortiguamiento con zonas arborizadas entre zonas con diferentes usos (zona administrativa – zona de producción).

5.1.4.4. De la forma

- Diseñar en base a formas que rescate la identidad del lugar y que se identifique como equipamiento de carácter industrial.
- Uso de formas regulares y adosadas al terreno.
- Proponer volúmenes de formas lineales, para generar conexiones espaciales de acuerdo a líneas de procesamiento del producto final para lograr accesos fluidos para el usuario.
- Generar armonía entre los volúmenes de la propuesta y con el entorno natural.
- Generar voladizos que le dan una apariencia ligera a la edificación.

5.1.4.5. De lo tecnológico y constructivo

- El sistema constructivo para el área de transformación del producto será de un sistema estructural mixto, El sistema principal será con marcos de acero y el secundario de marco rígido de concreto, debido al costo y resistencia deberá

adecuarse a las condiciones del terreno, al alto riesgo sísmico y a la resistencia del suelo.

- Aplicación de muros prefabricados: Estructuras metálicas de fácil instalación, tipo sándwich. Y muros de mampostería de Cerramiento vertical, prefabricado puesto a mano y pegado con cemento.
- Utilización de parasoles estéticos que controlen la iluminación.
- Utilización de muros cortinas, según las funciones de cada ambiente.
- Uso de celosías en fachadas e interiores de la propuesta arquitectónica.
- Utilización de energías solar para el desarrollo de actividades dentro y fuera del recinto, por medio de espacios de estar con cubiertas fotovoltaicas en espacios público y aplicación de cubiertas solares en el hecho arquitectónico para el abastecimiento energético del edificio.

5.1.4.6. De lo medioambiental

- Generar Espacios con una gran abertura vertical (doble altura y tragaluz) en la zona de transformación del producto.
- Generar ventilación cruzada con ventanas altas para que el aire caliente pueda salir de más fácilmente y que el aire frío pueda acceder con facilidad.
- Utilización de lucernarios para la iluminación natural en ambientes y pasillos.
- Mitigar la contaminación de ruido, viento a través de la utilización de árboles como barrera ecológica para el proyecto, en particular se crearán dos tipos de barreras; uno hacia el entorno y otro entre las zonas de diferente uso.
- Uso racional de recurso hídrico en áreas verdes a través de riego tecnificado por sistema de goteo en dirección que presenta la pendiente del terreno.

- Uso de vegetación para zona desértica, a través de jardines secos y piedras; materiales que se acondicionen al lugar como la piedra de río, piedra granalla.
- Generar permanencia a través del uso de vegetación en la propuesta, con sombras para el descanso o estadía de las personas en los espacios abiertos o área de recreación pasiva.
- Fomentar el trabajo comunitario y difusión de la conservación del medio ambiente por medio del reciclaje a través del tratamiento de espacios abiertos en pisos, muros, mobiliario urbano y cubiertas ecológicas.
- Generar microclimas internos entre ambientes, a través de jardines interiores con vegetación.

5.2. Programación Arquitectónica

5.2.1. Análisis programático

Para realizar una Intervención Arquitectónica coherente con la necesidad actual y futura de la Ciudad de Tacna, es necesario conocer las cantidades de residuos sólidos generados dentro del ámbito de Influencia del Proyecto, que comprende los distritos de: Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Pocollay, Gregorio Albarracín y Tacna.

Para ello realizaremos el cálculo Proyectado de la Generación Anual de Residuos Sólidos domiciliarios por cada año al 2037; año hasta el cual se garantiza el funcionamiento del Centro de Transformación y Promoción de Materiales reciclables.

El Proyecto tendrá un alcance del 100% de los residuos sólidos Inorgánicos generados.

5.2.1.1. Capacidad máxima de Residuos sólidos generados dentro del área urbana de Tacna

Tabla 30

Proyección de la Generación Anual Per Cápita de Residuos Sólidos domiciliarios al 2037

AÑO	DISTRITOS					TOTAL POBLACIÓN (ÁREA URBANA DE TACNA)	GPc* KG/HAB/DIA (domésticos)	TOTAL GENERACIÓN DE RSM (TON/DÍA)
	CIUDA D NUEV A	ALTO DE LA ALIANZ A	GREGORIO ALBARRAC ÍN	POCOLLA Y	TACNA			100% (domésticos)
2017	38111	39674	125301	21967	82305	307358	0.59	183
2018	38219	39809	130581	22313	80379	311301	0.60	187
2019	38334	39948	135579	22643	78566	315070	0.61	191
2020	38459	40097	140364	22962	76840	318722	0.61	195
2021	38596	40259	145071	23282	75152	322359	0.62	199
2022	38742	40430	149745	23605	73500	326021	0.62	203
2023	38890	40603	154369	23927	71867	329657	0.63	207
2024	39028	40765	158974	24241	70226	333233	0.63	211
2025	39132	40894	164172	24578	68320	337095	0.64	215
2026	39271	41057	168813	24895	66667	340704	0.65	220
2027	39410	41221	173477	25214	65006	344329	0.65	224
2028	39548	41384	178180	25535	63328	347975	0.66	228
2029	39684	41544	182917	25857	61635	351637	0.66	233
2030	39816	41701	187675	26179	59931	355301	0.67	237
2031	39946	41856	192442	26500	58219	358963	0.67	242
2032	40078	42012	197201	26821	56513	362625	0.68	246
2033	40213	42172	201931	27143	54821	366281	0.68	251
2034	40352	42335	206610	27462	53154	369912	0.69	255
2035	40484	42492	211368	27784	51449	373577	0.70	260
2036	40617	42649	216122	28105	49746	377239	0.70	265
2037	40750	42807	220866	28427	48047	380896	0.71	269

Fuente: MINAM (Informe anual de Residuos sólidos Municipales y no Municipales en el Perú gestión)

Elaboración Propia (Proyección del 2017 en adelante)

5.2.1.2. Caracterización por tipo de material Inorgánico

reciclable dentro del área urbana de Tacna

Para determinar la demanda total de material inorgánico reciclable se utilizan los datos del PIGARS-TACNA, en donde se establece que el 26% de residuos sólidos generados corresponden a Material Inorgánico Reciclable.

Tabla 31

Proyección de la demanda de RR. SS. domiciliarios Reciclables al 2037

AÑO	TOTAL POBLACIÓN (ÁREA URBANA) KG/HAB/DIA	GPc* (DOMICILIARIOS)	TOTAL DE RR. SS. DOMICILIARIOS (TON/DÍA) 100%	DEMANDA TOTAL DE RECICLAJE RR.SS. (TON/DIA)					TOTAL RR.SS. INORGÁNICOS RECICLABLES (TON/DIA) 26%
				PAPEL (8%)	TEXTIL (3%)	PLÁSTICOS (8%)	METAL (2%)	VIDRIO (5%)	
2017	307358	0.59	183	14.64	5.49	14.64	3.66	9.15	47.58
2018	311301	0.6	187	14.96	5.61	14.96	3.74	9.35	48.62
2019	315070	0.61	191	15.28	5.73	15.28	3.82	9.55	49.66
2020	318722	0.61	195	15.6	5.85	15.6	3.9	9.75	50.7
2021	322359	0.62	199	15.92	5.97	15.92	3.98	9.95	51.74
2022	326021	0.62	203	16.24	6.09	16.24	4.06	10.15	52.78
2023	329657	0.63	207	16.56	6.21	16.56	4.14	10.35	53.82
2024	333233	0.63	211	16.88	6.33	16.88	4.22	10.55	54.86
2025	337095	0.64	215	17.2	6.45	17.2	4.3	10.75	55.9
2026	340704	0.65	220	17.6	6.6	17.6	4.4	11	57.2
2027	344329	0.65	224	17.92	6.72	17.92	4.48	11.2	58.24
2028	347975	0.66	228	18.24	6.84	18.24	4.56	11.4	59.28
2029	351637	0.66	233	18.64	6.99	18.64	4.66	11.65	60.58
2030	355301	0.67	237	18.96	7.11	18.96	4.74	11.85	61.62
2031	358963	0.67	242	19.36	7.26	19.36	4.84	12.1	62.92
2032	362625	0.68	246	19.68	7.38	19.68	4.92	12.3	63.96
2033	366281	0.68	251	20.08	7.53	20.08	5.02	12.55	65.26
2034	369912	0.69	255	20.4	7.65	20.4	5.1	12.75	66.3
2035	373577	0.7	260	20.8	7.8	20.8	5.2	13	67.6
2036	377239	0.7	265	21.2	7.95	21.2	5.3	13.25	68.9
2037	380896	0.71	269	21.52	8.07	21.52	5.38	13.45	69.94

nFuente: PIGARS – Tacna

Elaboración Propia (Proyecciones)

Después de realizar el análisis de la demanda proyectada al 2037, se establecen 3 líneas de producción basadas en los siguientes materiales: papel, vidrio y plástico.

A. Transformación de Papel: Actualmente con una producción diaria de 14,64 Tn proyectado al 2037 a una producción de 21,5 Tn.

B. Transformación del Vidrio: Actualmente con una producción diaria de 9,15 Tn proyectado al 2037 a una producción de 13,15 Tn.

C. Transformación del Plástico: Actualmente con una producción diaria de 14,6 Tn proyectado al 2037 a una producción de 21,52 Tn.

5.2.1.3. Análisis de los procesos de Transformación de materiales Reciclables

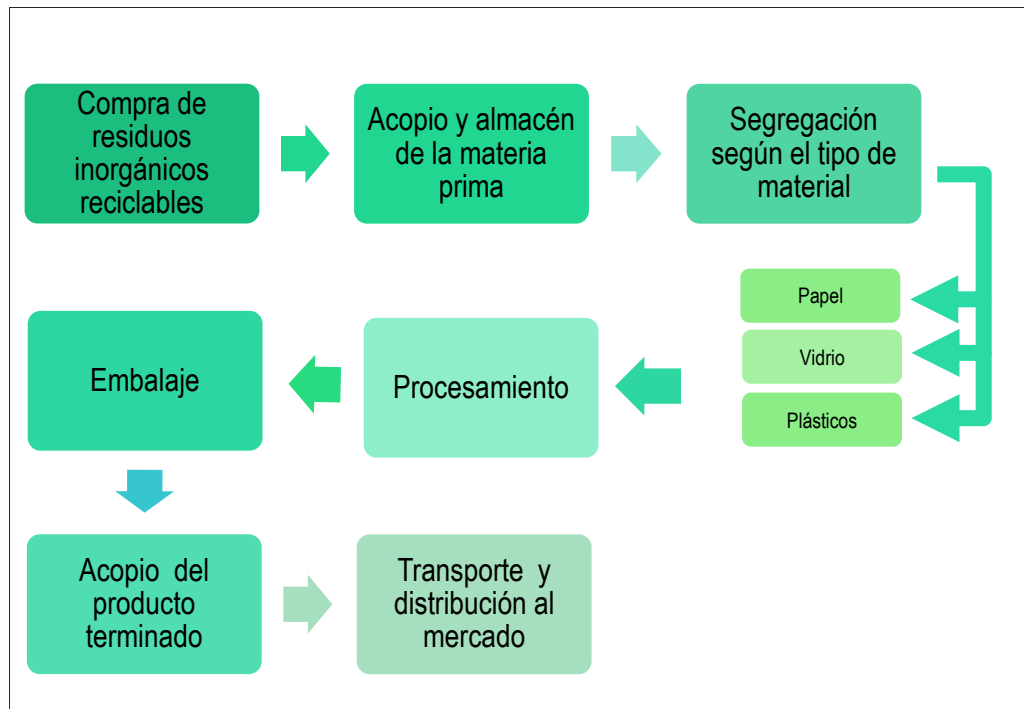


Figura 61 Esquema del Proceso de transformación

Elaboración Propia

Para cada uno de estos procesos se establecen diferentes zonas, cada una con una función específica dentro del proceso de producción:

A. Zona Administrativa

El área Administrativa se encarga de realizar las funciones de Planificación, Organización, Control y Dirección.

B. Zona de Formación y Difusión

El centro busca promocionar la cultura del reciclaje en Tacna a través de una propuesta en paralelo con talleres y aulas de capacitación dirigidos al público en general; para obtener mayor importancia se complementa con espacios interiores y exteriores de difusión con temáticas variadas, todas en busca de la Cultura de reciclaje.

C. Zona de Compra y Pesado

Se realiza la compra directa de los materiales recolectados por los recicladores. Una vez finalizado el reciclador pasa a caja, para el pago respectivo según los kilogramos vendidos.

D. Zona de Descarga

Después de realizar la compra se procede a movilizar los materiales a un almacén de descarga, para ser trasladados por los trabajadores en carretillas mecánicas elevadoras, a las respectivas áreas de Selección.

E. Zona de selección y separación

Una vez dentro del área de Selección y separación se inicia el proceso de producción, los operarios realizan un trabajo manual depositan los residuos hacia la cinta de separación. Logrando así selección los materiales aptos y rechazados para el proceso de Transformación.

F. Zona de rechazado

En el área de rechazado encontramos todos aquellos productos que no fueron correctamente segregados, así como restos orgánicos, algún otro material con el que la planta no trabaje.

G. Zona de Prensado

Una vez pasado los filtros de selección y rechazado los materiales pasan a la zona de prensado

Todo el material que se puede reutilizar es colocado en las prensas formando fardos, y llevados a la zona de procesamiento.

H. Zona de Procesamiento

Según cada línea de producción se sigue el proceso respectivo:

- **Procesamiento de Materia Prima - papel:**

Para este proceso se utilizarán 2 líneas de producción diferenciadas: papel y cartón.

Cada proceso seguirá el orden estricto para garantizar la calidad de los productos resultantes de la cadena del reciclaje.



Figura 62 Esquema de máquinas para el Proceso de transformación del papel

Elaboración Propia



Figura 63 Esquema de máquinas para el Proceso de fabricación de producto nuevo - PAPEL

Elaboración Propia

• **Procesamiento del Vidrio:**



Figura 64 Esquema de máquinas para el Proceso de transformación del vidrio reciclado

Elaboración Propia

• **Procesamiento del Plástico:**





Figura 65 Esquema de máquinas para el Proceso de Transformación del Plástico reciclado

Elaboración Propia

I. Zona de Acopio Producto Terminado

Una vez finalizado el proceso de transformación de los materiales reciclados, se procede a su almacenado según el producto y sus derivados.

J. Zona de Estacionamiento – Patio de maniobras

Para los camiones de transporte de materiales que son de propiedad del centro.

K. Zona de Almacén e Insumos

Durante todo el proceso de producción se necesitan insumos para la fabricación y recuperación de los materiales reciclados, estos se almacenan junto a cada espacio de transformación.

L. Zona Control de calidad

Para garantizar cada uno de los procesos de producción es necesario crear un área de Control de calidad, estará localizada junto a las áreas de producción.

5.2.1.4. Actividades complementarias

A. Zona de Vestidores

Los trabajadores cumplirán jornadas laborales de 8 horas, al llegar pasarán por el área de marcado de asistencia, esta se localiza dentro del área de vestidores y SS.HH. para el personal obrero.

B. Aulas formativas

El centro contará con aulas destinadas a la capacitación de la población tacneña, organizada a través de grupos de recicladores, estudiantes de universidades, institutos y colegios, todo será parte de un programa central de sensibilización para el tratamiento de los residuos sólidos, complementario a ellos se contará también con laboratorios.

C. Auditorio

Con una capacidad de 300 personas, servirá para desarrollar talleres de capacitación a la población general.

D. Biblioteca

Espacio para albergar la Bibliografía referida al cuidado del medio ambiente, de los procesos de transformación, recortes periodísticos sobre el incremento de contaminación ambiental.

E. Zona de exhibición

Se exhibirán cada uno de los productos creados a partir del reaprovechamiento, maquetas a escala de cómo funcionan cada una de las cadenas de producción.

F. Minimarket

Se tiene proyectado que el centro recibirá continuas visitas de delegaciones locales y regionales, es necesario contar con un minimarket para el expendio de productos básicos.

G. Hospedaje para trabajadores

La producción no puede parar, los trabajadores tendrán la opción de pernoctar en el establecimiento.

H. Zona de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Una zona destinada a captar el agua utilizada, para ser tratada y reutilizada en el mantenimiento de las áreas verdes.

I. Plaza Central

Los espacios de actividades complementarias se organizan a través de una plaza central, además de ser un espacio para la exposición a cielo abierto.

J. Estacionamientos

Cantidad de estacionamientos calculado según RNE Para los visitantes y Administrativos.

K. Vivero

A Través de este espacio se realizarán trabajo de proyección social, arborizando zonas de la ciudad.

5.2.2. Programación cualitativa

La programación cualitativa se determinó por el tipo de actividades a realizarse en la propuesta arquitectónica.

(Ver anexo 2)

5.2.3. Programación cuantitativa (Ver siguiente hoja)

Tabla 32

Programación Cuantitativa – Transformación de Materiales Reciclables (Zona Operativa)

PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA - TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES RECICLABLES							
ZONA	SUBZONA	AMBIENTE		ÁREA DE AMBIENTE	SUB TOTAL DE AMBIENTES	SUB TOTAL DE ZONAS	TOTAL DE ÁREAS POR ZONA
		Nº	NOMBRE				
ZONA OPERATIVA	INGRESO	1	ACCESO Y SALIDA DE CAMIONES	15.00	19.50	19.50	31.20
		1	CASETA DE GUARDIANÍA + SSHH	9.00	11.70	11.70	
	COMPRA DE RECICLAJE	2	BALANZA	30.00	39.00	78.00	104.00
		2	CAJA EXTERNA	10.00	13.00	26.00	
	DESCARGA	1	PATIO DE DESCARGA	200.00	260.00	260.00	1014.00
		1	ESTACIONAMIENTO DE CAMIONES	500.00	650.00	650.00	
		1	PATIO DE CARRETILLAS ELEVADORAS	80.00	104.00	104.00	
	SELECCIÓN	1	SELECCIÓN Y SEPARACIÓN POR TIPO DE MATERIAL	120.00	156.00	156.00	390.00
		1	ALMACÉN DE PRODUCTO RECHAZADO	30.00	39.00	39.00	
		1	ALMACÉN DE PRODUCTOS PARA TRANSFORMAR	150.00	195.00	195.00	
	PROCESAMIENTO DE MATERIA PRIMA	1	PROCESAMIENTO DEL PAPEL	850.00	1105.00	1105.00	3251.30
		1	PROCESAMIENTO DEL PLÁSTICO	900.00	1235.00	1235.00	
		1	PROCESAMIENTO DEL VIDRIO	520.00	676.00	676.00	
		2	CONTROL DE CALIDAD POR TIPO DE PRODUCTO	10.00	13.00	26.00	
		3	SALA DE CONTROLES - MAQUINAS	10.00	15.60	46.80	
		2	CUARTO DE LIMPIEZA	10.00	13.50	26.00	
		3	ÁREA DE MONTACARGAS / CARRETILLAS ELEVADORAS	35.00	45.50	136.50	
	ALMACÉN DE PROCESO DE PRODUCCIÓN	1	ALMACÉN DE ADITIVOS QUÍMICOS PARA EL PET	15.00	19.50	19.50	67.60
		1	ALMACÉN ADITIVOS PARA EL VIDRIO	22.00	28.60	28.60	
		1	ALMACÉN ADITIVOS PARA EL PAPEL	15.00	19.50	19.50	
	TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO	1	TRANSFORMACIÓN DEL PAPEL	300.00	390.00	390.00	1430.00
		1	TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO	250.00	325.00	325.00	
		1	TRANSFORMACIÓN DEL VIDRIO	250.00	325.00	325.00	
3		ALMACÉN DE PRODUCTOS DERIVADOS, SEGÚN TIPO DE MATERIAL	100.00	130.00	390.00		
ZONA COMPLEMENTARIA	ASEO PERSONAL	2	BATERÍA DE SS. HH.	25.00	32.50	65.00	383.50
		2	VESTIDORES + DUCHAS	20.00	26.00	52.00	
	LIMPIEZA GENERAL	1	ALMACÉN GENERAL DE INSUMOS DE LIMPIEZA	25.00	32.50	32.50	
	ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO	1	GRUPO ELECTRÓGENO	30.00	39.00	39.00	
		1	ALMACÉN DE EQUIPAMIENTO NUEVO	50.00	65.00	65.00	
	MANTENIMIENTO	1	ALMACÉN DE EQUIPAMIENTO FUERA DE USO	50.00	65.00	65.00	
		1	ALMACÉN DE INSUMOS PARA EL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	50.00	65.00	65.00	
TOTAL						6671.60	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33

Programación Cuantitativa – Transformación de Materiales Reciclables (Zona Administrativa, Formación, Difusión, Complementaria)

PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA - PROMOCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES							
ZONA	SUBZONA	AMBIENTE		ÁREA DE AMBIENTE	CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)	SUB TOTAL DE ZONAS	TOTAL DE ÁREAS POR ZONA
		Nº	NOMBRE				
ZONA ADMINISTRATIVA	ADMINISTRACIÓN	1	OFICINA DE TESORERÍA +SSHH	12.00	3.60	15.60	344.50
		1	SECRETARÍA	9.00	2.70	11.70	
		1	OFICINA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	9.00	2.70	11.70	
		1	OFICINA DE CAPACITACIÓN	9.00	2.70	11.70	
		1	OFICINA DE DIFUSIÓN	9.00	2.70	11.70	
		1	OFICINA DE PLANEAMIENTO	9.00	2.70	11.70	
		3	OFICINAS DE INGENIEROS ESPECIALISTAS	9.00	2.70	35.10	
		1	OFICINA DE GESTIÓN AMBIENTAL	12.00	3.60	15.60	
		1	ESPERA	12.00	3.60	15.60	
		1	ADMINISTRACIÓN	9.00	2.70	11.70	
		1	CONTABILIDAD	9.00	2.70	11.70	
		1	OFICINA DE RECURSOS HUMANOS + SSHH	12.00	3.60	15.60	
		2	OFICINAS DE COORDINACIÓN	9.00	2.70	23.40	
		1	GERENTE GENERAL +SSHH	12.00	3.60	15.60	
		1	BATERÍA DE SSHH	30.00	9.00	39.00	
		1	DEPOSITO	10.00	3.00	13.00	
		1	SALA DE SEGURIDAD	20.00	6.00	26.00	
		1	SALA DE REUNIONES	15.00	4.50	19.50	
		1	TÓPICO	12.00	3.60	15.60	
		ZONA DE FORMACIÓN	TALLERES DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN	1	ARCHIVO	8.00	
1	TALLER DE RECICLAJE			70.00	21.00	91.00	
1	DEPOSITO			8.00	2.40	10.40	
1	TALLER DE INVESTIGACIÓN			70.00	21.00	91.00	
1	DEPOSITO			8.00	2.40	10.40	
2	AULAS DE CAPACITACIÓN			60.00	18.00	156.00	
ZONA DE DIFUSIÓN	ZONA DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN	1	CASILLEROS	8.00	2.40	20.80	397.80
		2	ESPERA	15.00	4.50	39.00	
		1	INFORME Y GUÍA	20.00	6.00	26.00	
		3	SALAS DE PROYECCIÓN	20.00	6.00	78.00	
	4	STAND DE VENTAS	9.00	2.70	46.80		
	3	PANELES INFORMATIVOS	10.00	3.00	52.00		
	4	EXHIBICIÓN DE TRABAJOS	30.00	9.00	156.00		
	1	FOYER	30.00	9.00	39.00		
	1	SALA DE ESPECTADORES	260	78.00	338.00		
	1	ESCENARIO	30.00	9.00	39.00		
ZONA DE USOS MÚLTIPLES	SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	1	COCINA	12.00	3.60	15.60	503.10
		2	DEPOSITO	8.00	2.40	20.80	
		1	CAMERINO	12.00	3.60	15.60	
		1	CUARTO DE PROYECCIÓN	9.00	2.70	11.70	
		1	BATERÍA DE SS. HH.	18.00	5.40	23.40	
ZONA DE SERVICIO	SERVICIOS Y MANTENIMIENTO	1	CUARTO DE MAQUINAS	10.00	3.00	13.00	1653.60
		1	DEPOSITO GENERAL	12.00	3.60	15.60	
		1	PARQUEO DE AUTOS (100 AUTOS)	12.50	3.75	1625.00	
ZONA DE CAFETERÍA	CAFETERÍA	1	COCINA	15.00	4.50	19.50	397.80
		3	BARRAS	15.00	4.50	58.50	
		2	DEPOSITO	8.00	2.40	20.80	
		1	ZONA DE MESA	200.00	60.00	260.00	
		1	BATERÍA DE SS. HH.	30.00	9.00	39.00	
ZONA VERDE	ÁREA RECREATIVA	1	PLAZA PRINCIPAL	1000.00	300.00	1300.00	1443.00
		2	ZONA DE JUEGO DE MESA	15	4.50	39.00	
		4	ZONA DE ESTAR	20	6.00	104.00	
		TOTAL					

Fuente: Elaboración Propia

5.3. Conceptualización y Partido

5.3.1. Idea Generadora

“Regla de tres erres de la Ecología”



Figura 66 Regla de las tres Erres

Fuente: Elaboración Propia

La conceptualización para el diseño arquitectónico se inicia a través de la regla de las tres erres de la ecología (3R), que busca reducir el volumen de basura generada contribuyendo a disminuir la contaminación ambiental a través de un sistema de reciclaje.

5.3.2. Concepto

“SISTEMA IMPULSOR DE RECICLAJE”

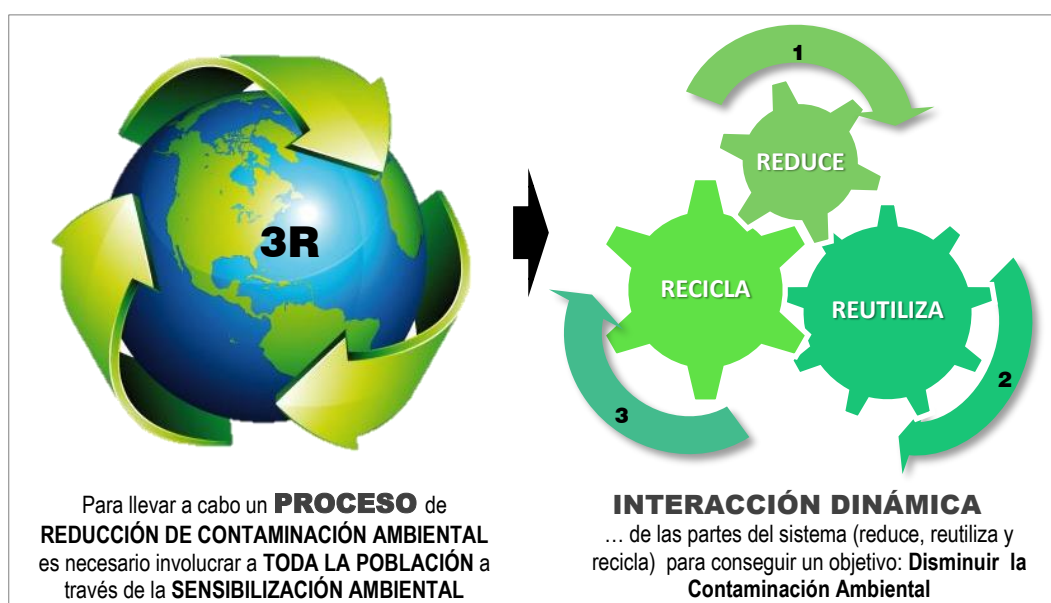


Figura 67 Imagen Conceptual

Fuente: Elaboración Propia

Todo ello se vuelve un sistema que permite reintroducirlos en un ciclo de vida, integrándolos a un proceso natural e industrial para hacer de ello un mismo o nuevo producto, impulsando así la importancia de sus recursos reciclables.

5.3.3. Abstracción del Concepto

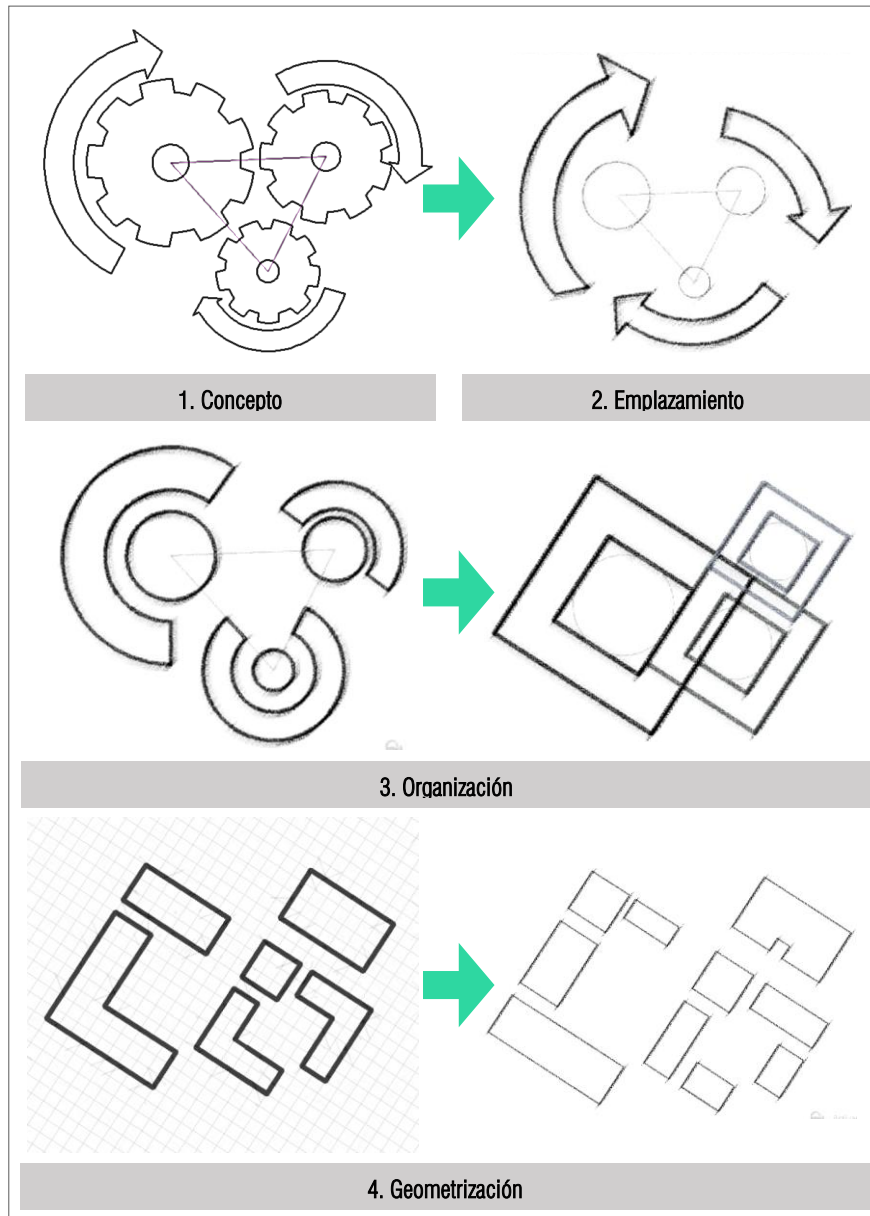


Figura 68 Abstracción del Concepto

Fuente: Elaboración Propia

5.3.4. Partido Arquitectónico

El partido se organiza a través de un núcleo principal articulado a través de un eje central que conecta dos ejes secundarios, perpendiculares al núcleo principal.

Cada uno de los núcleos albergará diferentes actividades complementarias entre sí, formando un sistema integral dentro del Conjunto.

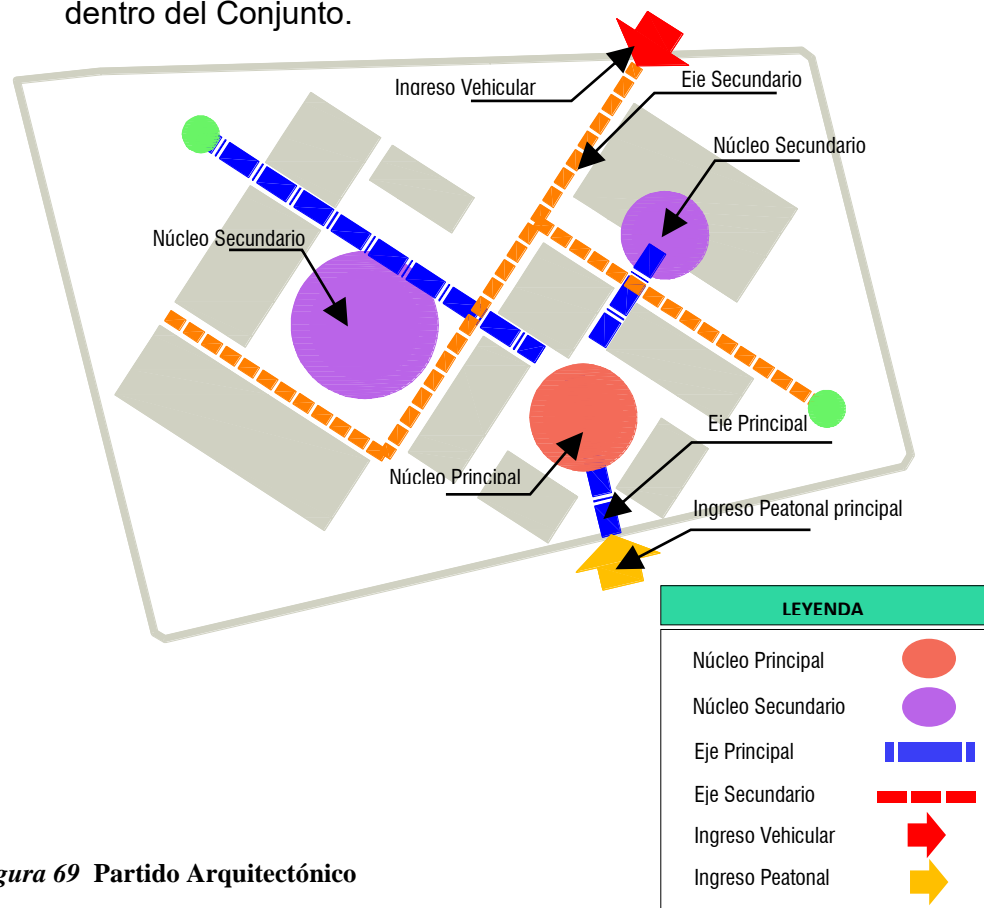


Figura 69 Partido Arquitectónico

Fuente: Elaboración Propia

5.4. Sistematización

5.4.1. Sistemas de Actividades

Dentro de la propuesta se realizarán tres tipos de actividades principales: Actividades de Transformación de Materiales reciclados, Actividades de Promoción Ambiental y Actividades de Recuperación ecológica. Cada una organizada a través de un espacio central, que a su vez se conectan entre sí por un eje principal.



Figura 70 Sistema de Actividades

Fuente: Elaboración Propia

5.4.3. Sistema Espacial

Espacialmente la propuesta estará caracterizada por la formación de tres espacios centrales principales, resaltando un espacio dentro de los tres, en ese sentido el ingreso peatonal servirá a su vez como espacio receptor a la plaza principal, repartiéndose a los dos otros grandes espacios de segundo orden.

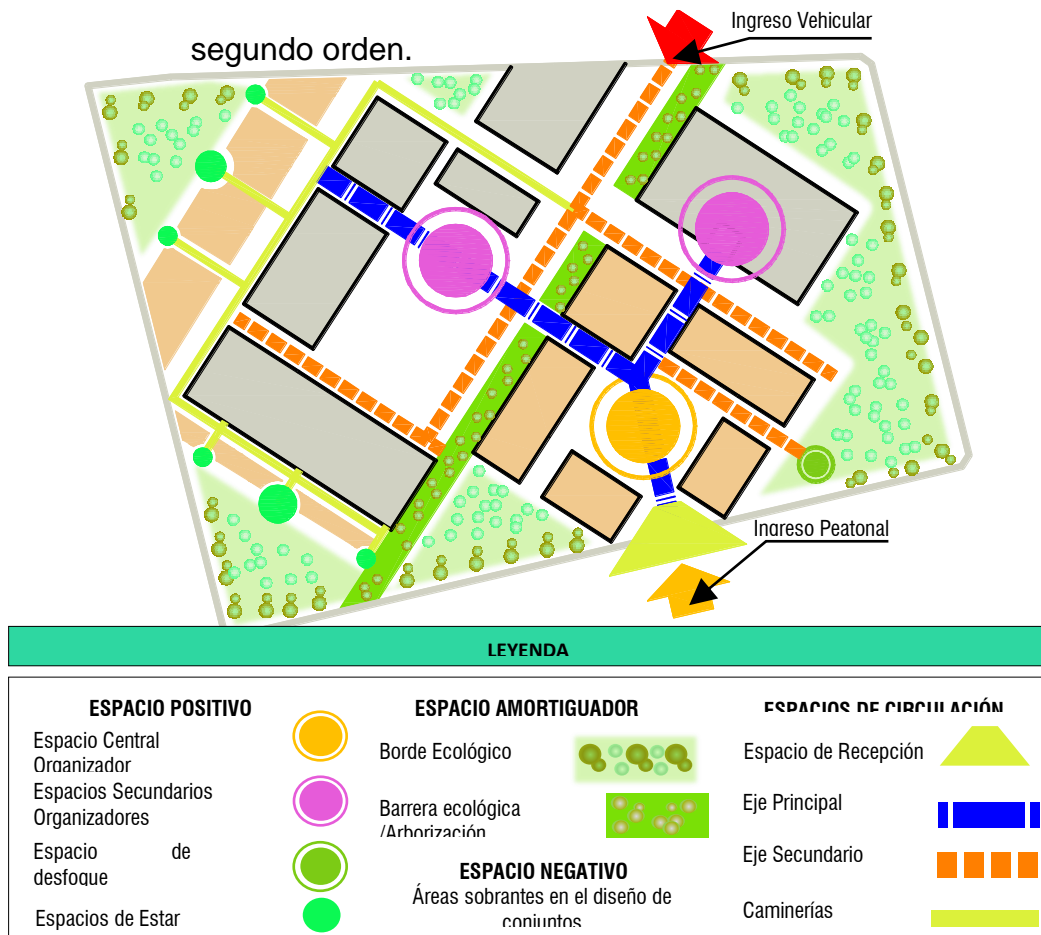


Figura 72 Sistema Espacial

Fuente: Elaboración Propia

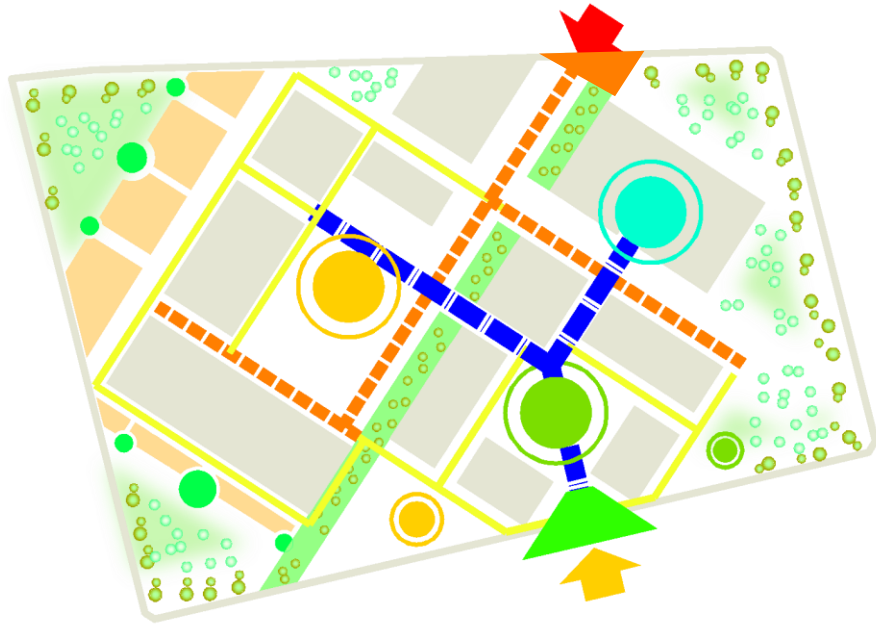
5.4.4. Sistema de Espacios Abiertos

En el diseño se ha contemplado 3 tipos de espacios abiertos;

Plaza principal, dentro del cual se albergan las principales actividades de promoción medio ambiental. Patio de Maniobras, servirá como núcleo organizador de todas las actividades de transformación de residuos. El vivero, como herramienta para la recuperación ecológica de la ciudad.

Contiguo a ellos, encontramos zonas de estar destinadas al descanso de los trabajadores y visitantes, todo articulado a través de una red de sendas peatonales.

Es importante mencionar las dos zonas de arborización; la barrera ecológica y el borde ecológico, como principal elemento de integración y caracterización de las actividades.



LEYENDA			
Plaza Principal		Borde Ecológico	
Patio de Maniobras		Espacio de Recepción	
Vivero		Eje Principal	
Núcleos de Estar		Eje Secundario	
Barrera ecológica / Arborización		Sendas	

Figura 73 Sistema de Espacios Abiertos
Fuente: Elaboración Propia

5.4.5. Zonificación

La propuesta tiene siete zonas, incluyendo la zona de estacionamiento para vehículos de servicio. La zona de Transformación y promoción ambiental constituyen las zonas con mayor área.

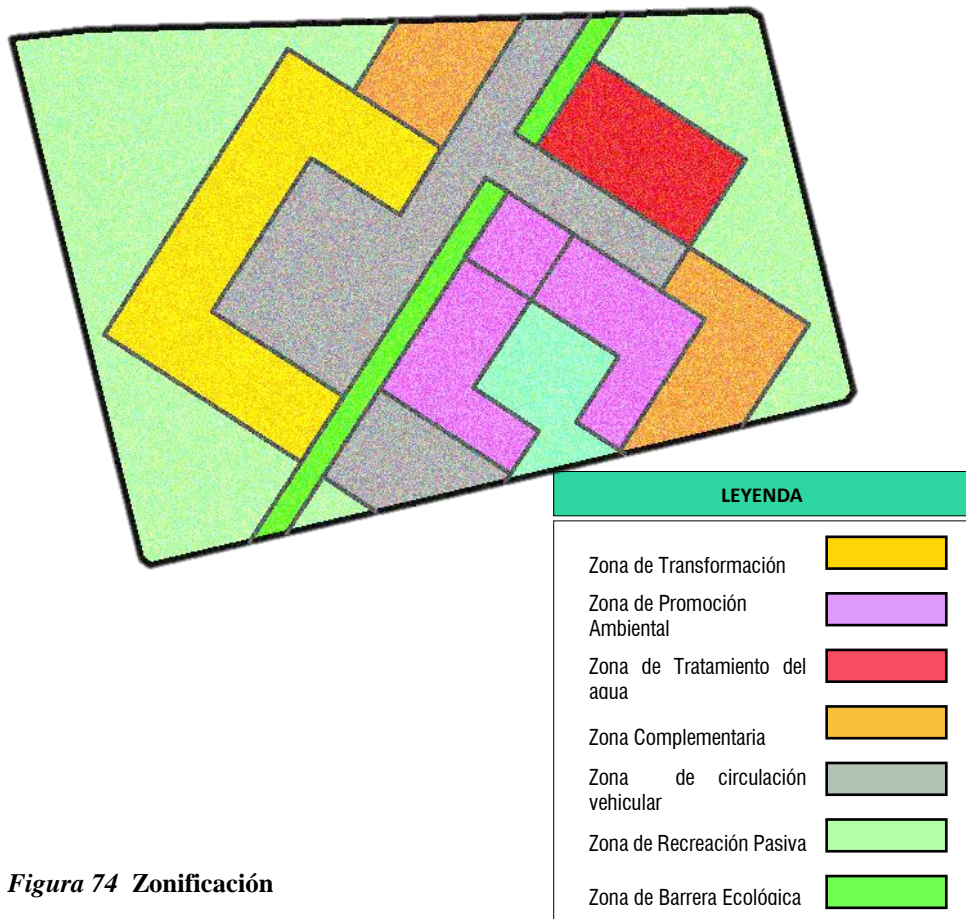


Figura 74 Zonificación

Fuente: Elaboración Propia

5.5. Anteproyecto Arquitectónico: Centro de Transformación y Promoción de materiales reciclables (ver tomo II)

5.6. Descripción del Proyecto Arquitectónico

5.6.1. Memoria Descriptiva

Memoria Descriptiva

Proyecto : “DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y PROMOCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES, PARA CONTRIBUIR A DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE TACNA”

Ubicación : Sector 13 de la ciudad de Tacna

Distrito : Tacna

Provincia : Tacna

Departamento : Tacna

Fecha : Diciembre del 2020

1. Generalidades

1.1. Antecedentes

En la ciudad de Tacna, respondiendo a la carencia de un sistema de gestión de residuos sólidos que incluya la aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de materiales inorgánicos reciclables; se elabora la presente propuesta denominado Centro de transformación y promoción de materiales reciclables que disponga de una correcta segregación, clasificación y procesamiento de residuos sólidos inorgánicos., motivo por el cual se elabora la presente memoria.

1.2. Justificación

La presente investigación tiene como escenario la Ciudad de Tacna, en la actualidad existen locales informales dedicadas a la compra y venta de Materiales Inorgánicos Reciclados; sin embargo, estas edificaciones no cumplen con las características técnicas necesarias para el correcto aprovechamiento de los materiales reciclado.

Porque el proyecto de Investigación se sustenta dentro de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, modificada por el

Decreto Legislativo N° 1065; en donde se señala dentro del Art. 4 Lineamientos de Política, Inciso 11. *“Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de instalaciones de tratamiento, transferencia y disposición final.”*

Por la trascendencia que implica un Equipamiento de esta categoría para la mejora de la Gestión Ambiental en materia de Aprovechamiento y Tratamiento de Reciclaje; a través de un proyecto Arquitectónico como solución a la ausencia de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables, además de proponer un entorno Urbano que reúna las características exigidas por el Ministerio de Salud y Ministerio del Ambiente, todo ello sin perjudicar a las zonas Urbanas ya consolidadas en el entorno inmediato.

Por otro lado, para acceder a una mejor calidad de vida es necesario apostar por una arquitectura que respete el medio ambiente a través del uso responsable de materiales de construcción no contaminantes; este proyecto desde su concepción, diseño, construcción y funcionamiento se fundamenta

bajo la premisa principal de reducción de la contaminación ambiental.

Porque culturalmente involucra la Educación Ambiental en la población a través de la concientización y creación de una cultura de Reducción, Reciclaje y Reutilización de Residuos Sólidos.

Porque el proyecto se constituye como un aporte significativo a la Arquitectura destinada a la Minimización de la Contaminación Ambiental, sirviendo como un prototipo de Diseño Arquitectónico que podrá ser empleado en diversas regiones del País; además de servir de aporte teórico para posteriores investigaciones académicas y prácticas sobre infraestructura destinada a Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables.

1.3. Objetivo

Diseñar el proyecto arquitectónico de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables para contribuir a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna.

2. Beneficios esperados

2.1 Beneficios ambientales

- Reducir el proceso de incineración.
- Reducir el volumen de los desperdicios sólidos.
- Ayuda a la reducción de riesgos e impactos ambientales negativos, contribuyendo la protección y mejoramiento del cambio climático y global.

2.2 Beneficios de seguridad

- Cuenta con los implementos de seguridad en evacuación ante movimientos sísmicos.

2.3 beneficios sociales

- Cobertura total del servicio de recojo, tratamiento y disposición final.
- Educación a la población en el Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos y la importancia del Reciclaje.

2.4 Beneficios socio económicos

- Generación de empleo por formalización de la industria del reciclaje en la ciudad de Tacna.
- Disminución de gastos económicos en energía eléctrica y de servicios de agua potable.

3. Concepción de la Propuesta

3.1. Evaluación

El área donde se desarrolla la propuesta arquitectónica se ubica en el sector 13 de la ciudad de Tacna, terreno que en la actualidad se encuentra con pequeñas zonas agrícolas.

3.2. Consideraciones en el diseño

En el desarrollo de la propuesta arquitectónica denominada Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables se ha considerado diferentes factores como la forma del terreno a intervenir, su topografía, condiciones ambientales, uso de los materiales, la normatividad para este tipo de intervenciones, por lo que al interpretar los espacios se ha considerado principalmente el paisaje urbano, forma del terreno, aspectos ambientales, aspectos constructivos, entre otros.

La propuesta Arquitectónica está compuesta por 4 zonas:

- Zona Industrial (compuesto de 6 módulos)
- Zona de Promoción y difusión cultural (compuesto de 7 módulos)
- Zona Ecológica (compuesto de 1 módulo)
- Zona de Servicio (compuesto de 3 módulos)

El diseño está concebido a través de dos ingresos, uno de carácter operacional para la zona industrial donde se encuentra el patio de maniobras.

El otro acceso es peatonal de carácter cultural en el que se accede mediante un espacio central receptor, el mismo que nos dirige a la zona industrial y ecológica; también a la zona de servicio.

4. Características técnicas

4.1. Ubicación

La zona de intervención arquitectónica se encuentra ubicada en la región de Tacna, provincia de Tacna, distrito de Tacna, en el Sector 13.

4.2. Del terreno

- Linderos Y Colindancia
 - Frente : Con la Av. Municipal
 - Fondo : Con la Vía Proyectada
 - Lado Derecho : Con la Calle 2
 - Lado Izquierdo : Con la Calle 1
- Área : 51 028.45 m²
- Perímetro : 931.92 ml.

4.3. Descripción

La propuesta en general comprende la construcción de 4 zonas (industrial, promoción y difusión cultural, ecológica y de servicio) que se da de la siguiente manera:

- Zona industrial de mayor magnitud, cuenta con 3 bloques principales (PET y plásticos, Papel y Cartón, Vidrio) esta zona industrial cuenta con 1 solo nivel, cada módulo con sub zonas de: almacén de insumos, área de procesamiento de materia prima, líneas de Transformación y almacén de producto terminado.
- Zona de promoción y difusión de materiales reciclables cuenta con 5 bloques y la zona complementaria con 2 bloques.

- a) El módulo de aulas es de 2 niveles cuenta con aulas de capacitación, laboratorios, sala de computo, talleres de reciclaje, sala de trabajos, batería de baño, sala de espera, secretaria, administración y sala de docentes.
- b) El módulo de administración del proyecto arquitectónico es de 2 niveles que comprende de secretaria, tópicos, gerente general, batería de baños, contabilidad, administración, sala de reuniones, sala de control de cámaras de seguridad y oficinas (recursos humanos, logística, tecnología y comunicaciones, imagen institucional, investigación, gestión ambiental, planeamiento, formulación de proyectos, desarrollo económico, especialista del papel y cartón, especialista del vidrio, comercialización)
- c) El módulo de la Biblioteca consta de 1 solo nivel que comprende de un hall, sala de libros, batería de baño, sala de lectura grupal, sala de lectura individual, buscador de libros e información.
- d) El módulo de la Sala de exhibición consta de 1 nivel que comprende de una sala de interpretación, sala de exhibición permanente, sala audiovisual de maquetas

interactivas (sala temporal del pet, cartón, papel y vidrio), sala de proyección y batería de baños.

- e) El módulo del Auditorio es de 1 nivel que comprende de un hall, depósito de limpieza, cocina, almacén de alimentos, almacén general, batería de baños, sala de proyección, escenario y estar.
 - f) El módulo de la cafetería es de servicio complementario de 1 solo nivel que comprende de una sala de comensales, barra, cocina, despensa y batería de baños.
 - g) El módulo del minimarket es de servicio complementario, 1 solo nivel que comprende de un área de ventas, atención, almacén y baño.
- Zona de Tratamiento es la zona donde el aprovechamiento de aguas residuales (PTAR).
 - Zona de servicio es la zona que comprende de 3 bloques
 - a. El módulo de servicio consta de 1 solo nivel que comprende de un jefe de control, cuarto de máquinas, grupo electrógeno, cuarto de basura, batería de baños, control y fertilizante.

- b. El módulo de hospedaje consta de 2 niveles que comprende de una recepción, comedor, cocina baños, 16 dormitorios (1 dormitorio de discapacitado, 2 dobles, 13 simples), ductos de ventilación.
- c. El módulo de lavandería consta de 1 nivel que comprende atención, lavandería, selección de ropa, patio, zona de ropa limpia, planchado, costura y 2 dormitorios dobles de servicio

Tabla 34

Cuadro de Área Construida por Zonas

CUADRO DE ÁREA CONSTRUIDA POR ZONAS		
ZONA	DESCRIPCIÓN-MÓDULOS	ÁREA CONSTRUIDA TOTAL (M2)
ZONA OPERATIVA-INDUSTRIAL	MÓDULO PET, MÓDULO DE CARTÓN-PAPEL, MÓDULO DE VIDRIO,	4 808.42
	ÁREA DE TALLER MECÁNICO Y VESTIDORES, ALMACÉN DE MATERIALES RECICLABLES, ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD	1,368.14
ZONA DE PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN CULTURAL	ADMINISTRACIÓN, CAPACITACIÓN (AULAS Y TALLERES), BIBLIOTECA, SALA DE EXHIBICIÓN, AUDITORIO	2,698.53
ZONA COMPLEMENTARIA Y DE SERVICIO	CAFETERÍA, MINIMARKET, HOSPEDAJE, LAVANDERÍA, SERVICIO	1,287.92
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1 623.86
ÁREA TOTAL		11,786.87

Fuente: Elaboración Propia.

5. Metas

Las principales actividades que comprende son:

- Obras y Trabajos preliminares: cartel de obra, cerco provisional, almacén y caseta, campamento provisional, limpieza de terreno, trazo niveles y replanteo.
- Movimiento de tierras
- Obras de concreto simple
- Obras de concreto armado. - zapatas, vigas de cimentación, sobre cimientos armados, columnas, pórtico, vigas, loza aligerada.
- Muros y tabiques de albañilería
- Revoques enlucidos y molduras
- Pisos y pavimentos
- Zócalos y contra zócalos
- Carpintería de madera
- Cerrajería

- Vidrios, muro cortina, cristales y similares
- Pintura
- Aparatos sanitarios
- Redes de agua fría
- Redes de desagüe
- Instalaciones eléctricas
- Instalación de Planta de Tratamiento de Agua Residuales
- Áreas verdes
- Mitigación de impacto ambiental.
- Equipamiento

6. Etapas

Se programa la construcción en dos etapas, como primera etapa la zona operativa (industrial) y en segunda etapa la zona de promoción y difusión de materiales reciclables conjuntamente con la zona de tratamiento y de servicios complementarios.

7. Presupuesto resultante

Tabla 35

Presupuesto por Edificación.

ZONA OPERATIVA(INDUSTRIAL)				
Descripción	Cantidad	Valor Unitario De Edificación (S/.)	Área Construida (m2)	Costo Total (S/.)
Módulo PET-plástico	1	891.10	1852.76	1,650,994.43
Módulo del Cartón y Papel	1	891.10	1786.77	1,592,190.74
Módulo de Vidrio	1	891.10	1168.89	1,041,597.87
Área de Taller Mecánico y Vestidores	1	791.76	337.17	266,957.71
Almacén de Materiales Reciclables	1	791.76	559.99	443,377.68
Área de Control de Calidad	1	791.76	470.98	372,903.12
Total de Presupuesto				S/5 368 021.55

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 36*Áreas: Zona de Promoción y Difusión Cultural*

ZONA DE PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN CULTURAL				
Descripción	Cant.	Valor Unitario De Edificación (S/.)	Área Const.(m2)	Costo Total (S/.)
Administración	1	891.10	464.69	414 085.25
Capacitación	1	891.10	769.16	685 398.48
Biblioteca	1	791.76	407.53	322 665.95
Sala de Exhibición	1	791.76	485.54	384 431.15
Auditorio	1	791.76	571.61	452 577.93
Total de Presupuesto				S/.2 259 158.76

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 37*Áreas: Zona de Servicios Complementarios*

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS –TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
Descripción	Cantida d	Valor Unitario De Edificación (S/.)	Área Construida (m2)	Costo Total (S/.)
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	1		1 623.86	90 202.00
Total de Presupuesto				S/. 90 202.00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 38.*Cuadro Resumen de Presupuesto*

CUADRO RESUMEN DE PRESUPUESTO		
DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO	
	ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (M2)	Costo Total (S/.)
ZONA INDUSTRIAL	6 176.56 m2	S/.5 368 021.55
ZONA DE PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN CULTURAL	2698.53 m2	S/.2 259 158.76
ZONA COMPLEMENTARIA Y DE SERVICIO	1287.92 m2	S/.1 051 445.77
	1 623.86 m2	S/.90 202.00
ÁREA TOTAL		S/.8 768 828.08

Fuente: Elaboración Propia.

CONCLUSIONES

El Proyecto de tesis de un **“Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables para contribuir a disminuir la contaminación ambiental”**, responde al principal problema de una carencia de infraestructura capaz de Re-Aprovechar los residuos inorgánicos generados en la zona urbana de Tacna. Actualmente todos los desechos son vertidos en el botadero Municipal, convirtiéndose en un foco de infección que afecta a toda la ciudad de Tacna.

En este contexto se concluye en que el diseño del Anteproyecto de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables **CONTRIBUYE** a reducir la cantidad de residuos dispuestos en el Botadero Municipal, significando esto la reducción de contaminación generada por residuos sólidos inorgánicos.

A continuación, se muestran las conclusiones desarrolladas según los objetivos planteados al inicio de la tesis:

Conclusiones en Relación al Objetivo Principal

- Una vez culminado el desarrollo del Proyecto, obtenemos la base teórica, experimental necesaria para concluir en que el aporte arquitectónico del centro será primordial para contribuir a disminuir la contaminación ambiental.
- Se crea una infraestructura que reduce la cantidad de residuos vertidos en el botadero municipal y a su vez aísla ambientalmente el centro de transformación y promoción del entorno inmediato a través de zonas de barreras ecológicas en todo el perímetro.
- Proyectándose también a arborizar determinadas zonas de la ciudad, el diseño contempla un área de Vivero que sirve como aporte a la Provincia.
- Desde su funcionamiento se reduce al mínimo los residuos generados por la transformación de los materiales reciclados, incluyendo el agua utilizada en todo el proceso que será nuevamente tratada en la planta de tratamiento de aguas residuales del conjunto.

Conclusiones en Relación a los Objetivos Específicos

- Los espacios de transformación y reciclaje cumplen con toda la normatividad del RNE y sumado a ello la tecnología empleada fue elegida para disminuir al máximo los efectos de contaminación. Cada uno de estos espacios contemplan áreas de expansión, según se incremente el volumen de residuos orgánicos generados.
- La actual ubicación determinada fue seleccionado dado principalmente el dimensionamiento del área futura del proyecto. Además, presenta las mejores condiciones de ubicación teniendo a favor factores importantes: gran extensión superficial, la existencia de áreas no edificadas, buena topografía, adecuada articulación vial y cuenta con disposición de servicio de transporte público urbano.
- La propuesta arquitectónica de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables mejora las condiciones del desarrollo ambiental, social y económico, que aborda en la reducción de los residuos sólidos, principalmente de los materiales reciclables para incluirlos nuevamente en un círculo de uso, identificando que la producción mayoritaria en la ciudad de Tacna es el PET, plástico, vidrio, papel y cartón.

- En el proyecto se busca fomentar el reciclaje a través de la existencia de la promoción, difusión ,capacitación y exhibición de materiales reciclables, teniendo en cuenta siempre el factor ambiental, de conservación de recursos por ello se implementó materiales naturales en los espacios públicos y materiales de muro vertical verde con botellas PET .También el uso de sistema de tratamiento de aguas residuales (agua grises), para aprovechar los recursos ambientales existente de la ciudad de Tacna.

Acciones Complementarias

- La Municipalidad Provincial de Tacna deberá de regularizar el estado de la propiedad del terreno seleccionado alternativa N° 3, actualmente perteneciente a ZOFRATACNA, obteniendo la propiedad a través de la valorización respectiva de montos estimados a fin de no generar costos elevados por la adquisición del mismo.
- Acorde con el Plan de Desarrollo Urbano Tacna el que está vigente hasta el 2025, a fin de permitir el desarrollo de la ciudad de acuerdo a dicho plan se optó por el terreno (alternativa N° 3) para la instalación del proyecto “Centro de Transformación y Promoción de Materiales

Reciclables”; teniendo el área adyacente con usos compatibles que no afecten el funcionamiento de dichos servicios proyectados.

- La ubicación del Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables determinará una consolidación de vías proyectadas que se articulan con la avenida principal. Se originará una habilitación de carácter industrial debido a que el predio permitirá la realización del proyecto por etapas, el proyecto tendrá una cobertura garantizada al año 2037, asegurando su funcionalidad según la demanda proyectada.
- Dichas medidas necesarias deberán realizarse en el corto plazo y paralelamente al desarrollo del proyecto, logrando la puesta en marcha del primer Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables en la Región Tacna.

RECOMENDACIONES

- La Municipalidad Provincial de Tacna deberá de regularizar el estado de la propiedad del terreno seleccionado, acorde con el Plan de Desarrollo Urbano Tacna el que está vigente hasta el 2025, a fin de permitir el desarrollo de la ciudad de acuerdo a dicho plan se optó por tal terreno; teniendo el área adyacente con usos compatibles que no afecten el funcionamiento de los servicios proyectados.
- Incentivar a las diferentes instituciones que realicen propuestas de centros de transformación de materiales reciclables, al uso del presente modelo con el fin de involucrar el desarrollo social, económico y ambiental.
- Fomentar a las propuestas arquitectónicas futuras, la utilización de materiales reciclables para su concientización ambiental y en reutilización de los recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. Referencia Bibliográfica

- Aguirre, D. F. (2013) *El Plástico Reciclado Como Elemento Constructor de la Vivienda*. Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Hernández, R.S. (2014). *Metodología de Investigación*. México
- Lama, C. (2015) *Metropolización Regional: Una Alternativa del Proceso de Descentralización en el Perú*. Perú.
- Ley N° 27314 de 2000 - LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, modificada por el Decreto Legislativo N° 1065.
- Ley N° 29419 de 2010 - LEY QUE REGULA LA ACTIVIDAD DE LOS RECICLADORES.
- Lozano, A. (2009). *De Ciudades Contemporánea a Ciudad Sostenible*. Revista Escala. España.
- Montes, Carolina (2009). *Régimen jurídico y ambiental de los residuos sólidos*. Colombia: Universidad Externado de Colombia.
- Municipalidad Provincial de Tacna (2015-2025). Plan de Ordenamiento Territorial de Tacna. Perú - Tacna.

- OEFA (2014) *La Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos*, Primera edición. Perú.
- ODUM, Eugene P. (1985). *"Ecología" 3º Edición*. Editorial Omega.
- Pico, L.A. (2013). *Centro de Acopio-Recreativo Reciclable*. Tesis. Universidad Católica de Colombia. Bogotá.
- Pinto, Mauricio (2009). *Régimen jurídico y ambiental de los residuos sólidos*. Colombia: Universidad Externado de Colombia.
- Quesada, D. (2016). Uso de materiales sin gastar energía. Recuperado. http://www.arquitecturaydiseno.es/pasion-eco/cinco-materiales-para-refrescar-la-casa-sin-gastar-energia_53.
- Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 057-2004-PCM
- Reglamento de la Ley N° 29419 - Ley que Regula la Actividad de los Recicladores, aprobado por Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM
- Ribeyro, J.R. (1955). *Cuento "Los Gallinazos sin plumas"*. Perú

- Sulecio, L. P. (2014). *Planta de Reciclaje y Compostaje*. Tesis. Universidad San Carlos Guatemala.
- Tchobanoglous, George; Theisen, Hilary ; Vigil , Samuel . (2016). *Gestión integral de residuos sólidos*. Madrid: Mc Graw-Hill.

ANEXOS

Anexo 1 - MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADORES	INSTRUMENTO
"Diseño Arquitectónico de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables para contribuir a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna"	¿En qué medida el diseño arquitectónico de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables contribuirá a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna?	<p>OBJETIVO GENERAL Diseñar el proyecto arquitectónico de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables para contribuir a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectar espacios flexibles y racionales que cumpla con la normatividad, para proponer un conjunto edilicio que optimice las funciones de acopio, transformación y promoción de materiales reciclables. • Elaborar un análisis y diagnóstico del contexto en el cual se desarrollará el proyecto. • Determinar la ubicación del Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables. • Identificar y proponer espacios en función a la producción de materiales reciclables de mayor incidencia en la ciudad de Tacna para priorizar el proceso de transformación. • Promocionar los materiales generados del centro de transformación a través de un programa de concientización socio-ambiental. 	El diseño arquitectónico de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales Reciclables contribuirá a disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Tacna.	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y PROMOCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programación - Partido Arquitectónico - Zonificación - Sistema Funcional - Sistema Formal - Sistema de Movimientos - Sistema Espacial - Sistema edilicio - Sistema de Imagen y Paisaje - Sistema Medio Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> - Ernest Neufert de Diseño Nacional de Edificación.
				<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Índices de producción de residuos sólidos inorgánicos. - Cantidad de recolección de materiales reciclables. - Cantidad de residuos no reciclables destinados al botadero municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de impacto ambiental - Registros Municipales del MINAM - Registro de OEFA - Registro del MINSA - Mapas Analíticos de Contaminación de la ciudad de Tacna

Anexo 2: Programación Cualitativa

PROGRAMACIÓN CUALITATIVA - PROMOCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES																		
ZONA	SUBZONA	AMBIENTE			USUARIO		MOBILIARIO POR AMBIENTE			ÁREA DE AMBIENTE	SUB TOTAL DE AMBIENTES	SUB TOTAL DE ZONAS	TOTAL DE ÁREAS POR ZONA	TOTAL DE ÁREAS				
		Nº	NOMBRE	FUNCIÓN	Nº	TIPO	Nº	TIPO	DIMENSIONES						ÁREA			
ZONA ADMINISTRATIVA	ADMINISTRACION	1	DIRECCIÓN +SS,HH,	certificar, supervisar, miccionar, lavamanos, desechos solidos	1	DIRECTOR GENERAL	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72	280,80	3097,90						
		1	SECRETARIA	custodiar, administrar	1	SERVICIO	3	silla	0,40x0,40=	0,16								
		1	OFICINA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	custodiar, administrar	1	SERVICIO	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		1	OFICINA DE CAPACTACIÓN	custodiar, administrar	1	SERVICIO	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		1	OFICINA DE DIFUSIÓN	custodiar, administrar	1	SERVICIO	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		1	OFICINA DE PLANEAMIENTO	conduce, coordina, supervisa y evalúa	1	SERVICIO	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		3	OFICINAS DE INGENIEROS ESPECIALISTAS	custodiar, administrar, certificar, supervisar	3	SERVICIO PRIVADO	3	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		1	ESPERA	recepción, espera	1	PUBLICO	15	silla	0,40x0,40=	0,16								
		1	ADMINISTRACIÓN	custodiar, administrar	1	SERVICIO	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		1	CONTABILIDAD	financiar, flujos efectivos	1	SERVICIO PRIVADO	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		1	OFICINA DE RECURSOS HUMANOS	custodiar, administrar	1	SERVICIO PRIVADO	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		2	OFICINAS DE COORDINACIÓN	custodiar, administrar	2	SERVICIO PRIVADO	2	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		1	GERENCIA	certificar, supervisar	1	SERVICIO PRIVADO	1	escritorio	1,20x0,60=	0,72								
		1	BATERÍA DE SS,HH,	miccionar, residuos solidos de la persona	1	PUBLICO	12	lavamanos	0,68x0,55=	0,37								
		1	DEPOSITO	guardar	1	SERVICIO PRIVADO	1	vitriana	0,50x2,00=	1,00								
		1	SALA DE REUNIONES	organizar, decidir	10	SERVICIO PRIVADO	10	mesa	0,50x2,00=	1,00								
		1	ARCHIVO	organizar, distribuir, guardar	1	SERVICIO PRIVADO	1	mesa	0,50x1,50=	0,75								
		ZONA DE FORMACIÓN	TALLERES DE FORMACIÓN	1	TALLER DE RECICLAJE	enseñar, educar,	16	EDUCACIÓN	16	mesa				0,50x2,00=	1,00	59,80		
				1	DEPOSITO	guardar	1	EDUCACIÓN	1	estand				0,50x1,00=	0,5			
				1	TALLER DE INVESTIGACIÓN	enseñar, educar, aprender	16	EDUCACIÓN	16	mesa				0,50x2,00=	1,00			
1	DEPOSITO			guardar	1	EDUCACIÓN	1	estand	0,50x1,00=	0,5								
4	STAND DE VENTAS			recepcionar, vender	4	PUBLICO	4	mesa	0,50x2,00=	1,00								
ZONA DE EXPOSICIÓN	4		PANELES INFORMATIVOS	enseñar, educar, aprender	1	PUBLICO	4	paneles	0,05x3,00=	0,15	169,00							
	4		EXHIBICIÓN DE TRABAJOS	mostrar	1	PUBLICO	2	estand	0,50x1,00=	0,5								
	1		SALA DE INTERPRETACIÓN	mostrar	1	PUBLICO	1	estand	0,50x1,00=	0,5								
	1		FOYER	recepcionar	50	PUBLICO	50	espacio libre	5,00 x6,00=	30,00								
	1		SALA DE ESPECTADORES	aprender	200	PUBLICO	200	butaca	0,50x0,50=	0,25								
ZONA DE DIFUSIÓN	AUDITORIO	1	ESCENARIO	enseñar, educar	30	SERVICIO PRIVADO	30	espacio libre	3,00 x5,00=	15,00	213,20							
		2	VESTIDORES	cambiarse	2	PUBLICO	2	armario	0,50x1,00=	0,5								
		1	BATERÍA DE SS,HH,	miccionar, residuos solidos de la persona	12	PUBLICO	12	lavamano	0,68x0,55=	0,37								
		12	inodoro	0,67x0,44=	0,29													
		6	urinario	0,25x0,30=	0,08													
ZONA DE SERVICIOS	SERVICIOS Y MANTENIMIENTO	1	CUARTO DE MAQUINAS	controlar energia	1	SERVICIO PRIVADO	1	grupo electrogeno	1,50x0,70=	1,05	1653,60							
		1	DEPOSITO GENERAL	guardar	1	SERVICIO PRIVADO	1	armario	0,50x1,00=	0,5								
	ESTACIONAMIENTO	80	PUBLICO	100	autos	2,50x5,00=	12,5	12,5	12,50	16,25				1625,00				
		20	PRIVADO															
ZONA DE CAFETERÍA	CAFETERÍA	1	COCINA	preparar, cocinar, lavar	1	PUBLICO	1	cocina	0,60x0,60=	0,36	123,50							
		1	DEPOSITO	almacenar	1	PUBLICO	1	fregadero	1,20x0,60=	0,72								
		1	ZONA DE MESA	degustar, alimentar	1	PUBLICO	8	armario	0,70x0,60=	0,42								
	32	mesa	0,50x2,00=	1,00														
SERVICIOS	BATERÍA DE SS,HH,	12	PUBLICO	12	lavamano	0,68x0,55=	0,37	0,74	30,00	39,00	39,00							
		6	inodoro	0,67x0,44=	0,29													
ZONAS VERDES	ÁREA RECREATIVA	1	PLAZA PRINCIPAL	recepción	25	PUBLICO	16	bancas frolas	1,50x0,50=	0,75	598,00							
		2	ZONA DE JUEGO DE MESA	estar, jugar	12	PUBLICO	12	basureros	0,30x0,30=	0,09								
		12	mesa	0,50x0,50=	0,25													
		12	silla	0,30x0,30=	0,09													
4	ZONA DE ESTARES	descanso	16	PUBLICO	4	bancas	1,50x0,50=	0,75	0,75	20	26,00	104,00						

PROGRAMACIÓN CUALITATIVA - TRANSFORMACION DE MATERIALES RECICLABLES																
ZONA	SUBZONA	AMBIENTE			USUARIO		MOBILIARIO POR AMBIENTE				ÁREA DE AMBIENTE	SUB TOTAL DE AMBIENTES	SUB TOTAL DE ZONAS	TOTAL DE ÁREAS POR ZONA	TOTAL DE ÁREAS	
		Nº	NOMBRE	FUNCION	Nº	TIPO	Nº	TIPO	DIMENSIONES	ÁREA						
ZONA OPERATIVA	INGRESO	1	ACCESO Y SALIDA DE CAMIONES	pasar, controlar	1	OPERARIO	1	espacio libre	7,5x10,00-	7,5	7,5	15,00	19,50	19,50	31,20	
		1	CASITA DE GUARDIAÑÍA + SSHH	controlar, vigilar	2	VIGILANTE	1	escritorio	1,20x0,60-	0,72						
							1	silla	0,40x0,40-	0,16	1,54	9,00	11,70	11,70		
							1	lavamanos	0,68x0,55-	0,37						
							1	inodoro	0,67x0,44-	0,29						
	COMPRA DE RECICLAJE	2	BALANZA	pesar, contabilizar,	2	OPERARIO	1	Balanza Electrónica para camiones	3,50x5,00-	17,5	17,5	30,00	39,00	78,00	104,00	
		2	CAJA EXTERNA	pagar	1	CAJERO	2	escritorio	1,20x0,60-	0,72	3,80	10,00	13,00	26,00		
							2	silla	0,40x0,40-	0,16						
							3	estante	1,50x0,45-	0,68						
	DESCARGA	1	PATIO DE DESCARGA	descargar, movilizar materiales	3	OPERARIO	50	Parihuela	1,20x1,20-	1,44	72,00	200,00	260,00	260,00	1014,00	
		1	ESTACIONAMIENTO DE CAMIONES	estacionar	8	CHOFER CARGADORES	5	Camión Semi Remolque	14,50x2,60-	37,7	301,8	500,00	650,00	650,00		
		1	PATIO DE CARRETIILLAS ELEVADORAS	estacionar	5	OPERARIO	10	Montacarga	4,00x1,25-	5,00	5,00	80,00	104,00	104,00		
	SELECCIÓN	1	SELECCIÓN Y SEPARACIÓN POR TIPO DE MATERIAL	seleccionar, separar, contabilizar	12	OPERARIO	20	faja transportadora	1,00x20,00-	20,00					390,00	
							20	depósitos móviles	1,20x1,20-	1,44	98,8	120,00	156,00	156,00		
							10	montacarga	4,00x1,25-	5,00						
							1	almacenar, reponer, movilizar	1,20x1,20-	1,44	19,44	30,00	39,00	39,00		
							5	almacenar, movilizar	4,00x1,25-	5,00	83,02	150,00	195,00	195,00		
							10	montacarga Parihuela	1,20x1,20-	1,44						
	PROCESAMIENTO DE MATERIA PRIMA	PROCESAMIENTO DEL PAPEL	1	recepcionar, selección, bati, tamizar, prensar, secar.		10	OPERARIO	2	Mesa	4,00x8,00-	32,00				1105,00	
								1	Batidora Industrial	1,50x1,50-	2,25	72,00	850,00	1105,00		
								2	Caja de Entrada	4,00x1,25-	5,00					
								1	Equipo de Tamizado	2,00x2,00-	4,00					
								1	Mesa de Fabricación	4,00x7,55-	30,00					
								1	Transportadora	2,50x4,00-	4,00					
								1	Depósitos móviles	1,20x1,20-	1,44					
								1	de selección	1,00x4,00-	4,00					
								1	Deschietadora	4,50x1,20-	5,40					
								1	Trommel	4,50x1,50-	6,75					
		PROCESAMIENTO DEL PLÁSTICO	1	recepcionar, seleccionar, limpiar, desietetar, moler, lavar, secar, moldear.		10	OPERARIO	1	Molino	2,50x1,50-	3,75					1235,00
								5	Transportadora Espiral	1,00x5,00-	5,00	106,54	950	1235,00	1235,00	
							2	Lavadora Flotante	2,00x4,50-	9,00						
							1	Lavadora a Fricción	1,00x2,50-	2,50						
							1	Lavadora Caliente	2,00x2,00-	4,00						
							1	Tanque Flotante	2,00x2,50-	9,00						
							1	Secadora Centrifuga	1,00x2,50-	2,50						
							1	Secadora Serpentina	0,80x2,50-	2,00						
							1	Etiqueta Separadora	0,80x1,50-	1,20						
							1	Sita	2,00x2,00-	4,00						
					1	EXTRACTORA	1,20x5,50-	6,60								
					10	Parihuela	1,20x1,20-	1,44								
PROCESAMIENTO DEL VIDRIO	1	recepcionar, seleccionar, triturar, aspirar, moler.		10	OPERARIO	1	Tolva	2,50 x2,50-	6,25					676,00		
						1	Cinta transportadora	1,00 x4,00-	4,00							
						5	depósitos móviles	1,20 x1,20-	1,44	75,19	520,00	676,00	676,00			
						1	Separador Magnético	1,80 x2,70-	4,86							
						1	Criba de mallas y barras	1,20 x2,40-	2,88							
						3	Faja transportadora	1,00 x10,00-	10,00							
						2	Molino	2,00 x3,50-	7,00							
						1	Separador Óptico	2,00 x3,00-	6,00							
						3	Escritorio	1,20x0,60-	0,72							
						3	Silla	0,40x0,40-	0,16	4,44	10,00	13,00	26,00			
					2	Mesa de Trabajo	0,60x3,00-	1,53								
CONTROL DE CALIDAD POR TIPO DE PRODUCTO	2	controlar, validar, vigilar		3	SUPERVISOR ESPECIALISTA	3	Escritorio	1,20x0,60-	0,72					26,00		
						2	Silla	0,40x0,40-	0,16							
						2	Mesa de Trabajo	0,60x3,00-	1,53							
	SALA DE CONTROLES - MAQUINAS	3	controlar, dirigir, manipular, ordenar, coordinar		6	INGENIERO ESPECIALISTA	2	Escritorio	1,20x0,60-	0,72						46,80
							2	Silla	0,40x0,40-	0,16	5,6	12,00	15,60		46,80	
							1	Mesa de Trabajo	0,60x1,65-	0,99						
						1	Proyector	0,80x2,00-	1,60							
					1	Monitores	0,60x3,55-	2,13								
CUARTO DE LIMPIEZA	2	limpiar, guardar, clasificar, lavar		6	PERSONAL DE SERVICIO	1	Estantes	0,40x1,55-	0,62	1,61	10,00	13,00	26,00	26,00		
						1	Lavatorio	0,67x0,44-	0,29							
						1	Aspiradora Industrial	0,70x1,00-	0,70							
ÁREA DE MONTACARGAS / CARRETIILLAS ELEVADORAS	3	Transportar, ordenar, guardar		6	OPERARIO	3	Andamio	5,00x1,50-	7,50	31,14	35,00	45,50	136,50	136,50		
						6	Parihuela	1,20x1,20-	1,44							
ALMACÉN DE ADITIVOS QUÍMICOS PARA EL PET	1	guardar, ordenar, clasificar		1	ALMACENERO	1	escritorio	1,20x0,60-	0,72					19,50		
						1	silla	0,40x0,40-	0,16	11,26	15,00	19,50	19,50			
						1	Andamio	5,00x1,50-	7,50							
						2	Parihuela	1,20x1,20-	1,44							
ALMACÉN DE ADITIVOS PARA EL VIDRIO	1	guardar, ordenar, clasificar		1	ALMACENERO	1	escritorio	1,20x0,60-	0,72					28,60		
						1	silla	0,40x0,40-	0,16	18,76	22,00	28,60	28,60			
						2	Andamio	5,00x1,50-	7,50							
ALMACÉN DE ADITIVOS PARA EL PAPEL	1	guardar, ordenar, clasificar		1	ALMACENERO	1	escritorio	1,20x0,60-	0,72					19,50		
						1	silla	0,40x0,40-	0,16	11,26	15,00	19,50	19,50			
						1	Andamio	5,00x1,50-	7,50							
						2	Parihuela	1,20x1,20-	1,44							
TRANSFORMACIÓN DEL PAPEL	1	transformación del papel	recortar, empacotar	8	OPERARIO	2	Convertidora de Papel	Higiénico	2,50x15,00-	37,50	245,64	300,00	390,00	390,00	390,00	
						2	Convertidora de Papel	Tisios	2,20x12,60-	27,72						
						2	Convertidora de Papel	Bond A4	3,00x12,00-	36,00						
						2	Convertidora de Tubos de papel		2,70x8,00-	21,60						
	TRANSFORMACIÓN DEL PLÁSTICO	1	transformación del plástico	recortar, empacotar	5	OPERARIO	5	Extrusora	2,20x5,50-	12,10	110,00	250,00	325,00	325,00		1430,00
							5	Moldeadora	2,20x3,50-	7,70						
							2	Etiquetadora	2,20x2,50-	5,50						
	TRANSFORMACIÓN DEL VIDRIO	1	transformación del vidrio	recortar, empacotar	3	OPERARIO	5	Horno	2,50x3,00-	7,50	134,45	250,00	325,00	325,00		325,00
						5	Enfriadora	2,50x3,30-	8,25							
						5	Empaquetadora	2,00x3,50-	7,00							
					2	Etiquetadora	2,00x3,30-	6,60								
ALMACÉN DE PRODUCTOS DERIVADOS, SEGÚN TIPO DE MATERIAL	3	guardar, ordenar, clasificar		2	ALMACENERO	1	escritorio	1,20x0,60-	0,72					390,00		
						1	silla	0,40x0,40-	0,16	49,78	100,00	130,00	390,00			
						5	Andamio	5,00x1,50-	7,50							
						10	Parihuela	1,20x1,20-	1,44							
						1	escritorio	1,20x0,60-	0,72							
BATERÍA DE SSHH	2	miccionar, lavar		12	OPERARIO	6	lavamanos	0,68x0,55-	0,37	4,44	25,00	32,50	65,00	65,00		
						6	inodoro	0,67x0,44-	0,29							
						6	urinario	0,25x0,30-	0,08							
VESTIDORES + DUCHAS	2	vestir, bañarse		12	OPERARIO	10	Ducha	1,20x1,00-	1,20	15,60	20,00	26,00	52,00	52,00		
						5	Casilleros	0,35x2,50-	0,88							
ALMACÉN GENERAL DE INSUMOS DE LIMPIEZA	1	limpiar, guardar, clasificar, lavar		3	PERSONAL DE SERVICIO	2	Estantes	0,50x2,00-	1,00	19,95	25,00	32,50	32,50	32,50		
						1	Lavatorio	Andamios	1,00x2,50-	2,50						
						3	Aspiradora Industrial	0,75x1,00-	0,75							
GRUPO ELÉCTROGÉNO	1	prover de energía		1	OPERARIO	2	Generador Eléctrico	1,58x2,55-	0,68	9,44	30,00	39,00	39,00	39,00		
						2	Tablero de Dist.	1,57x0,44-	0,67							
ALMACÉN DE EQUIPAMIENTO NUEVO	1	guardar, ordenar, clasificar		1	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1	escritorio	1,20x0,60-	0,72					65,00		
						1	silla	0,40x0,40-	0,16	90,28	50,00	65,00	65,00			
						5	Andamio	5,00x1,50-	7,50							
						10	Parihuela	1,20x1,20-	1,44							
						1	escritorio	1,20x0,60-	0,72							
ALMACÉN DE EQUIPAMIENTO FUERA DE USO	1	guardar, ordenar, clasificar		1	PERSONAL DE MANT											