

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Arquitectura



Una Institución Adventista

**Centro de investigación experimental de materiales
constructivos a través de residuos sólidos urbanos
inorgánicos en Campoy, San Juan de Lurigancho**

Tesis para obtener el Título Profesional de Arquitecto

Autor:

Kelly Lizbeth Delgado Ortiz
Flor Karina Tinco Vargas

Asesor:

Arq. Samuel Jacob Pacheco Chávez

Lima, Agosto del 2021

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Samuel Jacob Pacheco Chávez, de la Facultad de ingeniería y arquitectura, Escuela Profesional de arquitectura, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **"CENTRO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL DE MATERIALES CONSTRUCTIVOS A TRAVÉS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS INORGÁNICOS EN CAMPOY, SAN JUAN DE LURIGANCHO"** constituye la memoria que presenta el (la) / los Bachiller(es) Kelly Lizbeth Delgado Ortiz y Flor Karina Tinco Vargas para obtener el título de Profesional de Arquitecto, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 20 días del mes de setiembre del año 2021



Arq. Samuel Pacheco Chávez

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Naña, Villa Unión, a ...27... día(s) del mes de... agosto... del año 2021 siendo las 12:00 horas, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado:

..... **Mg. Cristian Pedro Yarasca Aybar...** el secretario:..... **Mtro. Daniel Rubén Chambi Flores**.....
y los demás miembros: **Mtro. Jhon Harol Gonzáles Garay** y el **Arq. Wilfredo Ramos Quispe**
.....y el asesor..... **Arq. Samuel Jacob Pacheco Chávez** con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada "Centro De Investigación Experimental De Materiales Constructivos a través de Residuos Sólidos Urbanos Inorgánicos En Campoy, San Juan De Lurigancho"

de el(los)/la(las) bachiller(es): a) ... **KELLY LIZBETH DELGADO ORTIZ**
.....b) ... **FLOR KARINA TINCO VARGAS**

conducente a la obtención del título profesional de.....

ARQUITECTO

(Nombre del Título Profesional)

con mención en

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/a(la)(las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): Kelly Lizbeth Delgado Ortiz

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	14	C	CON NOMINACIÓN DE ACEPTABLE	BUENO

Candidato (b): Flor Karina Tincó Vargas

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	14	C	CON NOMINACIÓN DE ACEPTABLE	BUENO

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente
Mg. Cristian
Pedro Yarasca
Aybar

Secretario
Mtro. Daniel
Rubén Chambi
Flores

Asesor
Arq. Samuel
Jacob Pacheco
Chávez

Miembro
Mtro. Jhon Harol
Gonzáles Garay

Miembro
Arq. Wilfredo
Ramos Quispe

Candidato/a (a)
Kelly Lizbeth Delgado Ortiz

Candidato/a (b)
Flor Karina Tincó
Vargas

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Arquitectura de reciclaje y vivienda popular.
Centro de investigación experimental de materiales constructivos a través de residuos sólidos urbanos inorgánicos en Campoy, San Juan de Lurigancho.

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ARQUITECTO
SUSTENTANTE: Bach. Kelly Lizbeth Delgado Ortiz/ Bach. Flor Karina Tinco Vargas
ASESOR: Arquitecto Samuel Pacheco Chavez

LIMA, 2020

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL DE MATERIALES CONSTRUCTIVOS A TRAVÉS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
INORGÁNICOS EN CAMPOY, SAN JUAN DE LURIGANCHO.**

DEDICATORIAS

La presente investigación va dedicada a nuestras familias por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios, por darnos la vida y la vitalidad para realizar las actividades diarias que nos llevan a surgir en la vida. Gracias a nuestras familias por el apoyo incondicional que nos dieron para poder terminar nuestra tesis. Gracias a nuestro asesor, por habernos encaminado y enseñado sus conocimientos. Gracias a nuestros amigos y seres queridos que nos alentaron con alguna palabra motivadora. No ha sido sencillo pero gracias al aporte de cada persona mencionada, se ha podido concluir un pequeño peldaño de la gran caminata que aún nos falta por hacer.

CONTENIDO

	DEDICATORIA	4
	AGRADECIMIENTOS	5
	RESUMEN	12
	ABSTRACT	12
CAPÍTULO 1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
	1.1 DEFINICIÓN DEL TEMA	18
	1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
	1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	21
	1.3.1 ALCANCES	22
	1.3.2 LIMITACIONES	22
	1.3.3 VIABILIDAD DEL PROYECTO	22
	1.4 PRESUPOSICIÓN FILOSÓFICA	23
	1.5 OBJETIVOS	24
	1.5.1 OBJETIVO GENERAL	24
	1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
CAPÍTULO 2	REVISIÓN TEÓRICA	
	2.1. REFERENTES	26
	2.2. ARGUMENTACIÓN TEÓRICA	29
	2.2.1 RECICLAJE URBANO	29
	2.2.2 ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	31
	2.2.3 MATERIALES RECICLADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	33
	2.2.4 RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES	34
	2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	36
CAPÍTULO 3	METODOLOGÍA	
	3.1 TIPO DE METODOLOGÍA	40
	3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	40
	3.3 CARACTERÍSTICAS DE INVESTIGACIÓN	40
	3.4 PLAN DE TRABAJO	41
	3.5 CONFIGURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	42
	3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	42
	3.7 ESQUEMA METODOLÓGICO	43
	3.8 ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS	43

CAPÍTULO 4	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	
	4.1 ESPACIOS REQUERIDOS PARA LA TRANSFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	46
	4.2 ACTORES QUE INTERACTÚAN CON EL RECICLAJE	53
	4.3 CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS	58
	4.4 IMPACTO DEL RECICLAJE EN LA POBLACIÓN	62
CAPÍTULO 5	APROXIMACIÓN PROYECTUAL	
	5.1 REFERENTES PROYECTUALES	73
	5.1.1 CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA SOLAR CHU HALL	73
	5.1.2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS LOS HORNILLOS	79
	5.1.3 CENTRO DE INVESTIGACIÓN CANMET	85
	5.2. APROXIMACIÓN TERRITORIAL	90
	5.3. ESTUDIO DEL LUGAR	112
	5.4. ESTRATEGIAS PROYECTUALES	126
CAPÍTULO 6	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	
	6.1. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	129
	6.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	144
	6.3. DESCRIPCIÓN DE DETALLES ARQUITECTÓNICOS	160
	6.4. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO	161
CAPÍTULO 7	CONCLUSIONES	163
	REFERENCIAS	163
	BIBLIOGRAFIA	164

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de residuos sólidos	22	Figura 31. Distribución de recicladores por tipo de especialización	52
Figura 2. Manejo de residuos sólidos	23	Figura 32. Manejo de R. S. U. en Campoy	53
Figura 3. Educación y concientización ambiental	24	Figura 33. Costo de materiales reciclados actualizado	53
Figura 4. Reciclaje urbano	25	Figura 34. Tipos de reciclajes	54
Figura 5. Economía circular	26	Figura 35. Bloques y ladrillos de plásticos.....	54
Figura 6. Transformación del espacio	26	Figura 36. Texturas y colores de terrazos de vidrio reciclado	56
Figura 7. Desarrollo sostenible	27	Figura 37. Terrazo de vidrio reciclado.	56
Figura 8. Proceso de transformación	28	Figura 38. Adoquin tipo A.	57
Figura 9. Demandas para del consumidor.....	29	Figura 39. Adoquin de vidrio reciclado	57
Figura 10. Tipos de reciclaje	30	Figura 40. Secado y medición de ladrillos ecológico.	58
Figura 11. Ciclo económico productivo	31	Figura 41. Techos de aluminio reciclado.	59
Figura 12. Clasificación de residuos sólidos	32	Figura 42. Separación de R. S. en el hogar	61
Figura 13. Reciclaje	32	Figura 43. Clasificación de residuos sólidos.....	61
Figura 14. Residuos sólidos	32	Figura 44. Disminución del impacto ambiental	61
Figura 15. Residuos inorgánicos	33	Figura 45. El reciclaje desde casa	61
Figura 16. Reutilización	33	Figura 46. Disposición a comprar materiales	62
Figura 17. Material reciclado	33	Figura 47. Disposición a construir con reciclaje.....	62
Figura 18. Arquitectura de reciclaje	33	Figura 48. Conocimiento de materiales reciclados.....	62
Figura 19. Transformación de R.S.	33	Figura 49. Distribución de materiales a Campoy.....	63
Figura 20. Centro de investigación	33	Figura 50. Concientización de producción de R.S.U.....	63
Figura 21. Gestión de Residuos Sólidos.....	34	Figura 51. Inserción de materiales de construcción	63
Figura 22. Centro de investigación experimental	34	Figura 52. Impacto ambiental de materiales alternos.....	64
Figura 23. Esquema metodológico	39	Figura 53. Disposición a construir con materiales alternos.....	64
Figura 24. Esquema de tratamiento de plástico.....	42	Figura 54. Materiales de construcción más vendidos.....	64
Figura 25. Esquema del vidrio reciclado	44	Figura 55. Disposición de materiales reciclados	65
Figura 26. Esquema de tratamiento de aluminio.....	46	Figura 56. Inserción de materiales de construcción	65
Figura 27. Esquema general de la planta.....	48	Figura 57. Distribución de materiales a Campoy.....	65
Figura 28. Mapa de actores del reciclaje	49	Figura 58. Implementación de R.S.I. (planta).....	66
Figura 29. Actores del reciclaje	50	Figura 59. Sección de terreno.....	71
Figura 30. Pirámide los actores de la cadena del reciclaje	51	Figura 60. Esquema formal de volumetría con entorno.	71

Figura 61. Fachada longitudinal con análisis formal en ventanas.....	72
Figura 62. Fachada transversal con análisis formal en ventanas.....	72
Figura 63. Fachada longitudinal con análisis formal en ventanas.....	72
Figura 64. Esquema formal de volumetría.....	72
Figura 65. Esquema formal de volumetría.....	73
Figura 66. Vista interior de zona de interacción con doble altura.....	73
Figura 67. Vista exterior de escalera de ingreso al centro.....	73
Figura 68. Vista interior de zona de escaleras	73
Figura 69. Vista interior de laboratorios sensibles a la luz y vibración.....	73
Figura 70. Vista interior de zona de escaleras de tres tramos.....	73
Figura 71. Vista exterior del centro de investigación y zona de interacción. .	73
Figura 72. Secciones del equipamiento	74
Figura 73. Vista interior de interacción.....	74
Figura 74. Vista interior de laboratorios.....	74
Figura 75. Esquema formal de volumetría.....	74
Figura 76. Esquema tecnológico ambiental.....	75
Figura 77. Superficies de techos verdes	75
Figura 78. Claraboyas en los niveles superiores	75
Figura 79. Ventanas amplias con ingreso de luz.....	75
Figura 80. Sección del entorno.....	77
Figura 81. Esquema formal de volumetría con entorno.	77
Figura 82. Vista aérea de zona de campos - Quart de Poblet	78
Figura 83. Vista aérea de zona de campos con tejido geométrico	78
Figura 84. Esquema formal de volumetría.....	78
Figura 85. Esquema funcional de zona administrativa.....	79
Figura 86. Vista interior de zona de aprendizaje.....	79
Figura 87. Vista interior de zona de producción.....	79
Figura 88. Esquema funcional de toda la PRS.....	79
Figura 89. Vista interior de zona de ingreso con altura.....	79
Figura 90. Vista exterior de ingreso con rampa hacia la cobertura	79

Figura 91. Secciones del proyecto.....	80
Figura 92. Esquema de circulación.....	80
Figura 93. Secciones constructiva	81
Figura 94. Materiales utilizados en fachadas y cubiertas.....	81
Figura 95. Plano de emplazamiento de Canmet Hamilton	83
Figura 96. Cortes del entorno y volumetría.....	83
Figura 97. Vista de la protección solar de la volumetría.....	84
Figura 98. Vista de la protección solar de acero perforado de la fachada	84
Figura 99. Laboratorios de materiales	84
Figura 100. Esquema de volumetría	84
Figura 101. Paneles solares térmicos y muro solar en cubierta	84
Figura 102. Planta baja	85
Figura 103. Primer Piso.....	85
Figura 104. Segundo Piso	85
Figura 105. Plantas de arquitectura	85
Figura 106. Recopilación fotos.....	85
Figura 107. Plano de emplazamiento y fotos de Canmet.....	86
Figura 108. Tanque de energía solar y paneles solares	87
Figura 109. Sección esquemática / iluminación natural	87
Figura 110. Vista aérea de zona de campos con tejido geométrico	87
Figura 111. Esquema del sistema de calefacción y ventilación	87
Figura 112. Ubicación General	88
Figura 113. Crecimiento Urbano Lima	89
Figura 114. Zonas y límites de S. J. L.....	89
Figura 115. Plano con curvas de nivel de S.J.L.....	90
Figura 116. Corte A-A Longitudinal de S.J.L.	90
Figura 117. Corte B-B Longitudinal de S.J.L.	90
Figura 118. Corte C-C Longitudinal de S.J.L.	90
Figura 119. Hidrografía del distrito de S. J. L.	91
Figura 120. Tipo de suelo del distrito de S. J. L.	91

Figura 121. Zonificación Sísmica del distrito de S. J. L.	92
Figura 122. Zonas de deslizamientos e inundaciones.	92
Figura 123. Asoleamiento del distrito.....	93
Figura 124. Velocidad del viento.....	93
Figura 125. Asoleamiento del distrito de S. J. L.....	93
Figura 126. Recopilación de fauna 94	94
Figura 127. Recopilación de flora 94	94
Figura 128. Evolución de S.J.L.....	95
Figura 129. Morfología del distrito de S. J. L.	99
Figura 130. Plano de Zonificación del distrito de S. J. L. 2016.....	100
Figura 131. Sistema Vial de S. J. L.....	101
Figura 132. Sistema Vial de S. J. L.....	101
Figura 133. Tipos de Movilidad 101	101
Figura 134. Baja velocidad por puntos de congestión en el distrito de S.J.L	102
Figura 135. Tránsito en vías principales en el distrito de S.J.L.....	103
Figura 136. Tránsito en vías principales en el distrito de S.J.L.....	103
Figura 137. Control de residuos sólidos.....	104
Figura 138. Recicladoras Formales en S.J.L 105	105
Figura 139. Plano de distribución de la PEA de S. J. L.	107
Figura 140. Plano Estratificado de ingreso Per Cápita del hogar 108	108
Figura 141. Plano de Zonificación del distrito de S. J. L.	109
Figura 142. Terreno A - Zona 4 Canto Bello 111	111
Figura 143. Terreno A - Vistas del terreno / Google Earth.....	111
Figura 144. Terreno A - Zona 4 Canto Bello 111	111
Figura 145. Terreno cortes.....	111
Figura 146. Terreno B - Zona 3 Asociación El Paraíso.....	112
Figura 147. Terreno B - Vistas del terreno / Google Earth.....	112
Figura 148. Terreno B - Zona 3 Asociación El Paraíso.....	112
Figura 149. Terreno cortes C-C' y D-D' 112	112
Figura 150. Terreno C - Zona 1 Campoy.....	113
Figura 151. Terreno C - Vistas interiores y exteriores del terreno 113	113
Figura 152. Terreno C - Zona 1 Campoy.....	113
Figura 153. Plano de Morfología de zona elegida del distrito de S. J. L.	116
Figura 154. Perfil de la zona elegida de Campoy.....	116
Figura 155. Perfil de la zona elegida de Campoy.....	116

Figura 156. Perfil de la zona elegida de Campoy.....	116
Figura 157. Plano de llenos y vacíos de zona 117	117
Figura 158. Plano de Entorno y accesos de la zona elegida 118	118
Figura 159. Plano de zonificación del sector 119	119
Figura 160. Plano de Equipamiento Urbano de la zona elegida 120	120
Figura 161. Plano de Esquemático.....	122
Figura 163. Perfil urbano.....	122
Figura 162. Secciones de vías 122	122

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Roles de los actores del reciclaje.....	52
Tabla 2. P. E. A. y P E. A. Ocupada del distrito de S.J.L.....	53
Tabla 3. Distribución De Actividades Económicas	53
Tabla 4. Pirámide poblacional de recicladores en el Perú.....	53
Tabla 5. Comparación de materiales de plásticos	57
Tabla 6. Comparación de materiales de vidrio	59
Tabla 7. Comparación de materiales de papel	61
Tabla 8. Beneficios ambientales del reciclaje en Perú.	62
Tabla 9. Beneficios económicos del reciclaje en Perú.	62
Tabla 10. Beneficios sociales del reciclaje en Perú.	62
Tabla 11. Impactos positivos por el adecuado manejo de los R. S.....	63
Tabla 12. Impactos negativos por el inadecuado manejo de los R. S.....	63
Tabla 13. Temperatura Mensual	93
Tabla 14. Cuadro de áreas de S.J.L.....	95
Tabla 15. Control anual del recojo de residuos sólidos por año (TN).....	104
Tabla 17 Control de productos reciclados por Asociación.....	104
Tabla 16 Control de peso por Asociación Recicladora.	104
Tabla 18. Composición de residuos sólidos recuperables.....	105
Tabla 19. Composición de residuos sólidos recuperables.....	105
Tabla 20.Crecimiento Poblacional Censada del distrito de SJL.	106
Tabla 21. Población estimada por sexo , según distrito, 2013-2015.	106
Tabla 22. Población Total por grupos quinquenales de edad, SJL 2015.	106
Tabla 23. Crecimiento Poblacional proyectada, distrito de SJL.	107
Tabla 24. PEA y PEA Ocupada del distrito de San Juan de Lurigancho.....	107
Tabla 25. Ingreso Per Cápita de San Juan de Lurigancho	108
Tabla 26. Tipos de viviendas distrito de San Juan de Lurigancho 2017.....	108
Tabla 27. Material de construcción predominante en los techos.....	109
Tabla 28. Material de construcción predominante en las paredes.	109
Tabla 29 Material de construcción predominante en los pisos.....	109

INFORMACIÓN GENERAL

EXTENSIÓN DE TERRITORIO

INEI 2015

LIMA: 2,672 km²

SAN JUAN DE LURIGANCHO: 131.3 km²



POBLACIÓN

INEI 2017

LIMA: 9 174 855

SAN JUAN DE LURIGANCHO: 1 138 453



RESIDUOS SÓLIDOS

Ton./día (INEI 2017)

LIMA: 9464.9

SAN JUAN DE LURIGANCHO: 946.5





RESUMEN

La presente investigación comprende abordar el tema arquitectura de reciclaje vinculada al espacio público que se define como la transformación y/o reutilización de materiales usados y desperdicios, para el uso arquitectónico, dando como resultado un diseño sostenible, ecológico, económico y de ahorro energético, debido principalmente al emergente interés social por el medio ambiente. Debido a que en la zona hay insuficiente desarrollo y desaprovechamiento de materiales reciclables, su uso significaría un cambio en el sistema constructivo para mejorar la calidad de las viviendas, por lo que el impacto de desarrollo del material constructivo sería muy favorable, por lo tanto la aplicación de estos materiales alternativos producidos en masa sería una oportunidad de ofrecer materiales constructivos para las viviendas a familias de bajos ingresos económicos y así mejorar el estado actual de sus viviendas, en el sector de Campoy - San Juan de Lurigancho.

PALABRAS CLAVE

Centro de investigación, arquitectura reciclada, arquitectura y construcción sostenible, reciclaje urbano, espacio público.

ABSTRACT

This research includes addressing the theme of recycling architecture linked to public space, which is defined as the transformation and / or reuse of used materials and waste, for architectural use, resulting in a sustainable, ecological, economic and energy-saving design, mainly due to the emerging social interest in the environment. Because there is insufficient development and waste of recyclable materials in the area, their use would mean a change in the construction system to improve the quality of the homes, so the development impact of the construction material would be very favorable, therefore the Application of these alternative materials produced in mass would be an opportunity to offer construction materials for houses to low-income families and thus improve the current state of their homes, in the Campoy - San Juan de Lurigancho sector.

KEYWORDS

Research center, recycled architecture, architecture and sustainable construction, urban recycling, public space.

1.1 DEFINICIÓN DEL TEMA

El contenido del proyecto de investigación se centra en la población dedicada al reciclaje y su vinculación con el espacio público, su estudio y desarrollo es importante debido al incremento de residuos sólidos no aprovechados. El estudio de la arquitectura realizada a través de materiales reciclados y su amplia gama de productos surge a partir de la transformación de residuos (plástico, aluminio, papel y vidrio). convirtiéndolos en materiales aptos para su utilización en la construcción. Por ello el tema se define como: Estudio experimental de residuos sólidos, espacio público y capacitación en la cultura de reciclaje en Campoy.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A través de los años el aumento de la población ha sido un factor importante para el diseño de la ciudad, este crecimiento acelerado ha afectado notoriamente de tal manera que generó la pérdida de espacios públicos, recreativos y áreas verdes, así como afecta a la ciudad dicho desborde poblacional también provocó el incremento de residuos sólidos urbanos.

Actualmente los distritos limeños que más residuos sólidos generan son: "San Juan de Lurigancho, Cercado de Lima, San Martín de Porres y Ate; siendo San Juan de Lurigancho el distrito con mayor índice de producción de residuos sólidos con 946.5 ton. al día, y anualmente produce 345,483 ton. de residuos sólidos, el cual solo el 1% de los desechos son reciclados por los 43 municipios distritales". (Instituto Nacional de Informática y Estadística, 2019).

En el distrito de San Juan de Lurigancho se encuentra el sector de Campoy donde se ubican los principales lugares de acopio y recolección de residuos sólidos inorgánicos, "cabe resaltar que es una fuente importante de ingresos para un sector dedicado a la recolección y venta, cuenta con 15 centros de reciclaje entre formales e informales" (MINAM, 2019). Campoy es una de las zonas con menor área verde y espacios públicos inactivos, cuenta con 7 terrenos destinados para parques y áreas recreativas con una extensión de 33371.52 m², tomando en cuenta estos datos, se consideró el mejoramiento de estos puntos a través de la implementación de un espacio de investigación y capacitación que vincule a la población económicamente activa en el reciclaje con el espacio público.

La municipalidad de S.J.L ha proyectado planes de gestión de residuos sólidos, pero aún no han sido ejecutados, debido a diversos factores dentro de ellos la discontinuidad de proyectos en diferentes periodos. Según el plan de desarrollo concertado 2015-2021 de S.J.L se determinan tres propuestas de zonas implementadas para la segregación de residuos sólidos, siendo la Zona 1 compuesta por los sectores de Zarate, Mangomarca y Campoy, las más accesibles y que puede tener el potencial para ser explotados, como es el caso del terreno a intervenir en Campoy.

En conclusión vemos que existe un vago conocimiento sobre la importancia del reciclaje y los beneficios que su reutilización puede proporcionar. El presente proyecto busca vincular la cultura del reciclaje y espacio público con la población de Campoy, mediante la implementación de un espacio de investigación y capacitación que conecte al reciclador con el poblador a través del espacio público.

Debemos estar conscientes del impacto ambiental que se ha generado en nuestra sociedad, es por eso que es necesario cuestionarnos frente a esta situación y plantearnos las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo es que el adecuado manejo de los residuos sólidos ayuda a mejorar la calidad de vida de los pobladores de S.J.L?
- ¿Qué tipos de residuos sólidos son adecuados para generar los materiales alternativos en la construcción de la vivienda?
- ¿Cuáles son las características espaciales requeridas para la investigación experimental del material alternativo?

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación busca mejorar la calidad constructiva, a través de espacios diseñados para la investigación experimental, de materiales reciclados para su uso en la construcción.

Los residuos sólidos han sido elementos poco aprovechados, es por eso que se requiere diseñar una infraestructura adecuada que investigue dichos residuos, ya que actualmente por el auge del tema de la sostenibilidad está convirtiéndose en un problema común, por ello consideramos que la investigación es factible debido al alto índice de generación de residuos sólidos en S.J.L. que a través de estrategias integrales, apoyo de municipios, ministerios y organizaciones dedicadas al medio ambiente pretende disminuir los residuos sólidos.

Además, se justificaría socialmente, porque crearía una conciencia ambiental en cada ciudadano, lo cual disminuiría el conflicto ambiental que se viene dando en la actualidad en S.J.L.

Se establecerá un método de diseño de equipamiento tecnológico de investigación y procesamiento experimental que ayudaría a impulsar nuevas propuestas de tratamiento de residuos con espacios públicos en diferentes puntos de Lima Metropolitana, promoviendo así la Arquitectura de Reciclaje.

1.3.1. ALCANCES

- Se pretende fomentar la creación de materiales resistentes, innovadores y de bajo costo a través de residuos sólidos para la construcción.
- Se busca evaluar la deficiencia y la inadecuada utilidad que se le da a los residuos sólidos.
- Se trata de promover el desarrollo de la cultura ambiental en la comunidad para la disminución de la cantidad de los residuos sólidos.

1.3.2. LIMITACIONES

- No existen prototipos de infraestructuras tecnológicas en el Perú como referencia en el diseño.
- Se tiene limitaciones con respecto a la recolección de datos de la PEA actualizada, solo se tienen datos del 2007.

1.3.3. VIABILIDAD DEL PROYECTO

El proyecto de investigación es viable porque existen leyes, planes y ordenanzas, que promueven el manejo de los Residuos sólidos (R.S.) como:

- El Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024
- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- La ordenanza que aprueba el plan de manejo de residuos sólidos en San Juan de Lurigancho.

Además, cuenta con una muestra representativa de empresas recicladoras, lo cual promueve la posibilidad de generar interés en estas, por estar relacionado al tema de investigación con su desarrollo económico.

1.4 PRESUPOSICIÓN FILOSÓFICA

Hoy en día el mundo en el que habitamos se encuentra muy distorsionado, habiendo factores que lo convierten en lo que es un lugar degradado. Uno de los principales factores por el cual el mundo es un caos, es la contaminación, que es producida por el mismo ser humano.

Pero si retrocedemos el tiempo para analizar la historia de nuestro planeta, veremos que el propósito que Dios tenía para nosotros era otro. "En el principio de la creación, cuando Dios formó nuestro mundo, todo era perfecto, y Dios mismo vio que todo lo que había hecho "era bueno en gran manera" (Gen. 1:31).

Es decir, el mundo que Dios formó para nosotros fue perfecto, con una vegetación perfecta, en donde el aire, los peces y aves del cielo eran limpios, sin ninguna contaminación, todo era dotado de hermosura y bueno en gran manera, hasta el mismo hombre que Dios formó era perfecto, por lo que fue entregado a un solo ser, el hombre, para que lo cuide y administre de la mejor manera.

La biblia dice que "Dios tomó al hombre y lo puso en medio del Edén para que lo labrara y lo guardase". (Gen. 2:15).

Según la definición proporcionada por la Real Academia, menciona que la palabra guardar significa: Tener "una persona" o una cosa a su cuidado y bajo su protección, para evitarle algún daño. Desde el principio Dios le dio al hombre la responsabilidad y autoridad de cuidar y preservar los recursos y seres que se encuentran dentro del planeta tierra. Es así que el equipamiento que se va a realizar debe contribuir al desarrollo y mejoramiento del medio ambiente. Aprovechando al máximo los recursos, se busca disminuir la contaminación ambiental, diseñando espacios de transformación de materia prima para así obtener nuevos materiales sin tener que perjudicar el medio ambiente.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Contribuir con espacios de investigación experimental y capacitación para las personas dedicadas al reciclaje en Campoy, S.J.L. , mediante la incorporación del centro de investigación experimental de materiales constructivos a través de residuos sólidos urbanos inorgánicos.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar sobre los espacios requeridos para la investigación y procesamiento de residuos sólidos inorgánicos.
- Identificar a los actores que interactúan con el reciclaje en Campoy.
- Describir características de los materiales elaborados con residuos sólidos inorgánicos (vidrio, papel, plástico, aluminio).
- Demostrar el impacto que genera el reciclaje a favor de la ciudad y en Campoy.



2.1 REFERENTES

Título de la publicación: Desarrollo de un módulo habitacional a partir de materiales reciclados

Autores: Edgar A. Salazar, Juan F. Arroyave y Carlos R. Yepes

Revista: Scientia et Technica Año XVIII, Vol. 18, No 1

Año: 2013

Lugar: Pereira, Colombia

Objetivo:

Emplear materiales alternativos a partir de residuos inorgánicos, como el plástico para el desarrollo de módulos de viviendas sociales.

Resultados:

La investigación conllevó a la fabricación de materiales alternativos con características térmicas aislantes del plástico, además generó grupos de investigación en la Facultad de Tecnología de Pereira promoviendo la participación de estudiantes, también sirvió para el concurso de Premio Corona Prohabitat "Hábitat, reciclaje y sostenibilidad"; y el Concurso Nacional de Anteproyecto III Prototipos de Vivienda Autosostenible de bajo costo, Organismo + A57/Arquitectura en Colombia.

Conclusión:

El proyecto desarrolla temas sociales y ambientales, lo cual permite a partir de materiales reciclados elaborar ladrillos compuestos de plástico, proveniente de los restos de la basura siendo de bajo costo y accesibles. La investigación mostrada presenta pruebas de resistencia mecánica del producto a elaborar que nos servirá para el sustento del material a transformar en el proyecto de centro de investigación de materiales alternativos.



Figura 1. Proceso de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

Título de la publicación: Alternativas y acciones en el tema de residuos sólidos planteadas por las municipalidades de Jiménez y Oreamuno y su relación con el desarrollo y la sostenibilidad.

Autores: Roael Campos Rodríguez, Noemi Quirós Bustos, Alfonso Navarro Garro

Revista: Tecnología en Marcha

Año: 2013

Lugar: Costa Rica

Objetivos:

Busca promover un patrón económico que permita la concepción procesos productivos para dar al consumidor una variedad de bienes y servicios, del cual es parte el proceso de uso de los restos sólidos.

Metodología:

Investigación mixta a través de la recopilación de información documental y con datos del trabajo en campo.

Resultados:

Generó un cambio de la población brindándoles conocimientos de la cultura y comportamiento ambiental, que incentiva a los pobladores a explotar sus conocimientos empoderando un grupo de personas para que actúen en favor del medio ambiente.

Conclusión:

La municipalidad de Jiménez y Oreamuno manejaron la gestión de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos de una manera adecuada, creando lugares de acopio y procesamientos de residuos sólidos, en el sector de la construcción con el procesamiento de láminas Tectan, en sector de las industrias con biorreactores para transformar bioabono, la recaudación de gas metano y proceso de lixiviados, dando así una alternativa tecnológica sostenible.

A partir de la referencia de los municipios de Costa Rica vemos que es factible la implementación del centro de transformación para gestionar el incremento de residuos, generando materiales alternos inorgánicos en el distrito de S.J.L..



Figura 2. Manejo de residuos sólidos
Fuente: Elaboración propia

Título de la Tesis: Diseño de planta de tratamiento de residuos sólidos municipales para poblaciones pequeñas.

Autores: Ortega Landeo Yesica Natali, Torres Romero Sherly Wendy

Año: 2016

Lugar: Huancayo - Perú

Objetivos:

- Identificar los Residuos Municipales del sitio de Huacrapuquio - Junín.
- Investigar sobre las áreas y dimensiones para compostaje de la planta de tratamiento de los Residuos Sólidos Municipales del sitio de Huacrapuquio - Junín.
- Valorar y escoger un lugar apropiado para la construcción de la planta de Residuos Sólidos Municipales para el sitio de Huacrapuquio.

Resumen:

Según el estudio que se realiza, existe una molestia ambiental muy trascendental dentro de la ciudad de Huancayo, el inadecuado tratamiento que se le da a los residuos sólidos que genera aquella ciudad, crea focos de infección y lugares de aguas contaminadas, por lo tanto se opta por crear una planta de tratamiento de residuos sólidos municipales, con el fin de aplacar la contaminación y mejorar la calidad de vida de los pobladores de aquel sitio.

Conclusión:

La presente tesis ayuda en el desarrollo de la investigación es tomándola de referencia para la creación de espacios de procesamiento de los residuos sólidos, también ayuda en la elección del lugar en el que se ubicará el proyecto y en la elección del tipo de residuos a utilizar para el avance de la investigación.



Figura 3. Educación y concientización ambiental
Fuente: Elaboración propia

Título del Tema: Tratamiento de desechos sólidos voluminosos y de difícil disposición en el área metropolitana de San Salvador

Autor: Rodolfo Arrue Meriggio

Revista: Revista de la red de expertos iberoamericanos en gestión de residuos sólidos.

Año: 2009

Lugar: Área metropolitana de San Salvador - El Salvador

Objetivos:

- Fortalecer la capacidad de manejo y gestión de residuos sólidos en tres municipalidades e indirectamente a los municipios del AMMS.
- Fortalecer a las microempresas recolectoras con jóvenes y mujeres de los municipios que participan.
- Educar y concientizar a los ciudadanos a trabajar y a proveer solucio-

nes comprometidas para el adecuado manejo de forma integral de los residuos sólidos.

Resumen:

Se busca desarrollar un proyecto que trabaje los desechos voluminosos y de difícil disposición a través de la trituración reaprovechamiento de los mismos, que pueda tener una ubicación estratégica, cerca del actual relleno sanitario, donde los tres municipios que participan de este proyecto de San Salvador puedan depositar todos sus desechos, con la finalidad de que sea un sitio estratégico para facilitar el transporte de estos restos, disminuyendo así el costo de transporte y funcionamiento, no solo de la planta, sino de todos los municipios que depositen sus desechos en estos lugares.

Conclusión:

La reciente investigación, al ser parte de un plan estructurado, servirá para ver el tipo de metodología que se utiliza para concientizar a la población sobre la correcta administración de los residuos sólidos y tener referencias de fuentes confiables que ayuden para el avance de la investigación.

2.2. ARGUMENTACIÓN TEÓRICA

RECICLAJE URBANO

Según la Real Academia Española (RAE) Reciclar es: "Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a usar." Y cuando se habla del reciclaje urbano se dice que es cuando un sitio o comunidad aprovecha los desechos que ellos mismos producen con el fin de reutilizarlos y así obtener recursos y materia prima que puedan ser utilizados en beneficio de ellos mismos y de su comunidad.

Esto aplicado a la arquitectura y el urbanismo tienen una similar connotación, pero con sus propias aseveraciones acordes a su realidad; es importante aclarar que estas transformaciones no buscan regresar al estado original, sino más bien una innovación en las edificaciones existentes. (Cáceres, 2017, p.19)

Navarro (como se citó en Rojas, 2014) Piensa que "Hablar de reciclaje urbano es hablar de oportunidad. La oportunidad de transformar un problema en una solución, mediante la elaboración y diseño de una estrategia de actuación concreta, significa repensar, regenerar, reducir, recuperar en definitiva revivir". (Ver figura 4)

Gracias al crecimiento urbano descontrolado las grandes urbes se han convertido en espacios llenos de problemas como: carencia de espacios,



Figura 4. Reciclaje urbano
Fuente: Elaboración propia

insuficiencia de estructuras, entre otros. Pero gracias al reciclaje urbano, se pueden ofrecer diferentes soluciones frente a este tipo de situaciones. "El reciclaje urbano ofrece la opción de darles la oportunidad de vivir de nuevo, poniéndolos en valor, integrándolos a las exigencias de la vida contemporánea". (Rojas, 2014)

El reciclaje urbano como método auxiliador de la ciudad existente, busca reapropiarse los espacios perdidos, al igual que Serrano la metodología a plantearse se ven condicionadas a las construcciones "fantasmas", el de reconocer y revalorar dichas construcciones, pero también existen otras opciones. El reutilizar es parte de la arquitectura del reciclaje y del reciclaje urbano, con el apropiado análisis de investigación hace factible aplicarse en distinto lugares, en este caso se quiere desarrollar para el distrito de S.J.L. dado que sus necesidades lo requieren.

Braungart & Donough (2002) mencionan que "Eliminar el concepto de residuo significa diseñar las cosas, los productos, los embalajes y los sistemas desde su puro origen, pensando que no existe el residuo."

A partir de este pensamiento surge la idea de economía circular, lo cual consiste en reutilizar la materia prima, transformarla y darle otro uso al finalizar su ciclo de vida útil. Gracias a estas opiniones de producción, es que surgen nuevas ideas en el ámbito del reciclaje urbano, no desperdiciando los residuos, si no aprovechándolos al máximo, lo cual implica que el proceso de composición sea mejorado en su estructura y composición. (Ver figura 5)

Valero (como se citó en Rojas, 2014) "El reciclaje urbano sugiere retomar el activo presente para construir un futuro sobre la realidad". Lo que ofrece el reciclaje urbano es la oportunidad de rescatar espacios que para el siglo actual son denominados olvidados o abandonados y per-



Figura 5. Economía circular
Fuente: Elaboración propia

mitir la continuación de un periodo de vida.

Gausa (como se citó en Rojas, 2014) menciona que “la noción de reciclaje introduce la necesidad de idear nuevas respuestas para aquellos conjuntos urbanos hoy obsoletos. Viejos tejidos o nuevos polígonos: un inmenso parque inmobiliario, unas veces decadente y otras prematuramente envejecido por haber sido aceleradamente construido, presenta hoy importantes patologías espaciales, constructivas y ambientales que precisan ser abordadas desde contundentes operaciones de cirugía funcional”.

Espacios abandonados, antiguas edificaciones y ambientes descuidados, son algunos de los escenarios propicios a tratar, entrando a tallar el reciclaje urbano como herramienta principal para la renovación o transformación de espacios, llegando a disminuir los procesos crecientes de deterioro e inadaptación con la finalidad de encontrar una relación entre la construcción y el medio ambiente.

Como manera de conclusión, señalamos que la ciudad es un organismo vivo, que sufre cambios o transformaciones y el reciclaje urbano es una de las herramientas principales para la mejora de estos espacios que pueden ser grandes o pequeñas extensiones de suelo, sin disminuir la calidad ni el rendimiento de cada espacio mejorado. (Ver figura 6)
Cada actividad que se realiza, es a escala de barrio, y se necesita principalmente de la organización de sus habitantes para su correcto mantenimiento y apropiación.



Figura 6. Transformación del espacio
Fuente: Elaboración propia

ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

“La arquitectura y la construcción son actividades que contribuyen al desarrollo social y económico de un país. Problemas como el de la vivienda, el hábitat y la recuperación del patrimonio edilicio construido, son característicos de la contribución que estas actividades pueden dar a la sociedad. Pero al mismo tiempo, la arquitectura y la construcción generan un impacto en el ambiente, la economía y la sociedad durante todo el ciclo de vida de la edificación u obra construida, a través de la ocupación del espacio y del paisaje, de la extracción de recursos, y de la generación de residuos y contaminación”. (Acosta, 2009, p.3)

La Declaración de Río de Janeiro (como se citó en Winitzky, 2010) lo define como “El desarrollo sostenible es aquel desarrollo que responda a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas.”

En el Perú la palabra sostenible es un término que recién se está integrando a nuestro vocabulario a diferencia de otros países la sostenibilidad se manifiesta en su entorno con el aprovechamiento de sus recursos. El desarrollo sostenible se crea como una propuesta “conceptual holística” la cual articula factores económicos, ambientales, sociales (ver figura 7) este tipo de desarrollo satisface las necesidades actuales de todos los habitantes, sin comprometer los recursos del futuro.

“Una vivienda de calidad es una necesidad que debe cumplirse sin comprometer los ecosistemas existentes, los entes implicados en una construcción deben asumir una postura ética con respecto a los orígenes de los materiales utilizados, la forma de su uso y su reutilización o reciclaje. Tal aspecto reduce la proporción de los residuos generados, mejorando la calidad de vida de los usuarios, sin comprometer el medio ambiente”. (Segui, 2015)

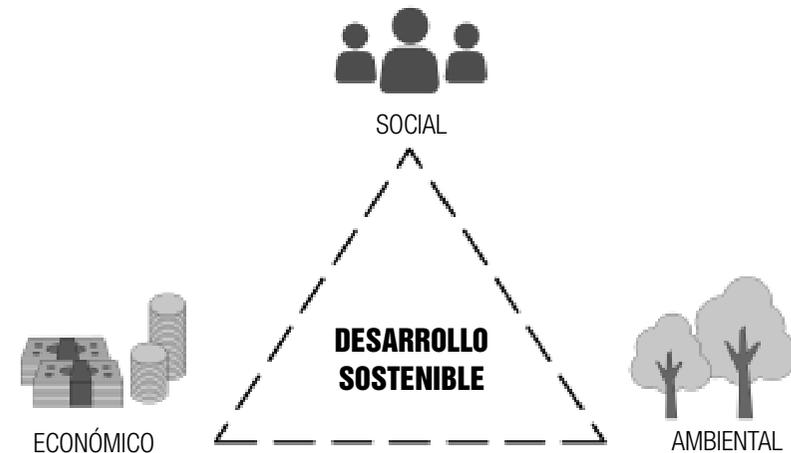


Figura 7. Desarrollo sostenible
Fuente: Elaboración propia

Se le define a la construcción sostenible como aquella que, teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una disminución de los impactos ambientales.(Ramírez, 2002, p. 30)

La construcción sostenible se vincula con el desarrollo sostenible a través de políticas de desarrollo ambiental y económico, reconociendo la ausencia de una estructura sostenible que reduzca el impacto ambiental, a través de la construcción sostenible se busca reducir el impacto al medio ambiente, se debe considerar un cambio en el sistema de construcción implementando la utilización de residuos sólidos transformables, no obstante, las nuevas técnicas sostenibles para usos constructivo no tienen un papel importante para preservar mejor nuestros recursos.

“Transforma materiales usados, que de otro modo serían simplemente desechos, en recursos muy valiosos. La recopilación de botellas usadas,

latas, periódicos, etc. son reutilizables y de allí a que, llevarlos a una instalación o puesto de recogida, sea el primer paso para una serie de pasos generadores de una gran cantidad de recursos financieros, ambientales y cómo no de beneficios sociales". (El Reciclaje, 2015)

El reutilizar es parte de la arquitectura del reciclaje y del reciclaje urbano, con el apropiado análisis de investigación hace factible aplicarse en distinto lugares, en este caso se quiere desarrollar para el distrito de S.J.L. dado que sus necesidades lo requieren.

"La industria de la construcción absorbe el 50% de todos los recursos mundiales, lo que la convierte en la actividad menos sostenible del planeta. Sin embargo, la vida cotidiana moderna gira alrededor de una gran variedad de construcciones. Vivimos en casas, viajamos por carreteras, trabajamos en oficinas y nos relacionamos en cafeterías y bares. [...] Es evidente que algo debe cambiar, y los arquitectos, como diseñadores de edificios, tienen un importante papel que desempeñar en ese cambio". Edwards (como se citó en Winitzky, 2010)

En los últimos años se viene desarrollando estrategias que fomenten el manejo de residuos sólidos para la construcción, aun así, carecemos de espacios que puedan transformar materiales alternos. Entonces la implementación de centros de transformación nos brindaría materiales sostenibles que ayuda a reducir nuestra huella ecológica, al aplicar nuevas tecnologías debemos asegurarnos que impacto ambiental que genere sea favorable, y que puede ejecutarse dentro del sector. (Ver Figura 8)

Los materiales constructivos son clasificados para su posible transformación, al generarlos se espera reducir costo evitando que el gasto de transportación no afecte el costo del producto. El impacto que puede generar el uso de materiales alternativos que además cumplan con las condiciones y normas reglamentarias no solo beneficia al medio, sino que mejora la calidad de vida de las personas.

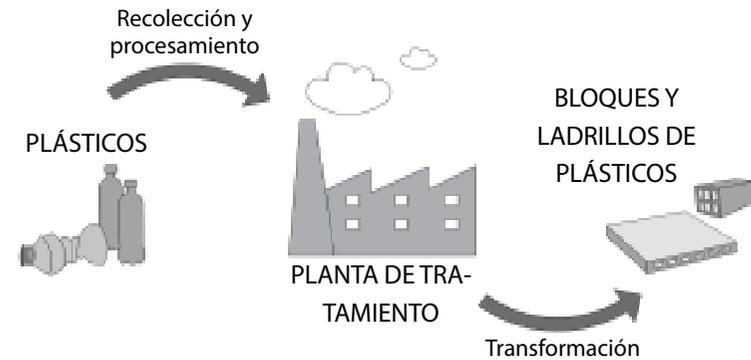


Figura 8. Proceso de transformación
Fuente: Elaboración propia

Según la Universidad Autónoma de Nuevo León con el fin de promover un mejor manejo para el desarrollo sostenible toma en cuenta tres ejes: 1.Desarrollo que tome en cuenta la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes.

Este eje requiere de la participación política que permita reducir la exclusión social a través de instituciones, para ello se considera estos aspectos el patrón demográfico, la equidad social, nuevas políticas y la cultura civilizadora.

2.Desarrollo respetuoso del Medio Ambiente.

Implica que no se degrade el medio biofísico y evitar agotar de los recursos naturales, además se considera que el deterioro ambiental no es solo por las actividades, estilos u modo de vida humanos.

3.Desarrollo que no sacrifique los derechos de generaciones futuras.

Este desarrollo se vincula con la equidad social como medio de conservación al ambiente, del actual momento proyectando para el futuro.

Este concepto de desarrollo sostenible influye en la perspectiva social, lo cual implica una regeneración del estado en que se vive actualmente, un replanteamiento de la estructura urbana.

Considerando el proyecto de tesis con los puntos ya mencionados:

1. Problemática en S.J.L. el manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos.
2. Reutilización de materiales para el uso constructivo.
3. Implementación de Centro de investigación de materiales alternativos.

Como parte del desarrollo sostenible se considera que el reciclaje es la nueva visión que se requiere actualmente, reducir la huella ecológica, el ahorro en recursos naturales, aumento de competitividad y lo más importante generar opciones al consumidor, en el mercado de la construcción contamos con diferentes opciones para satisfacer las demandas de cada tipo de consumidor según Serrano (2012) explica que existe cuatro grupos. (Ver Figura 9)

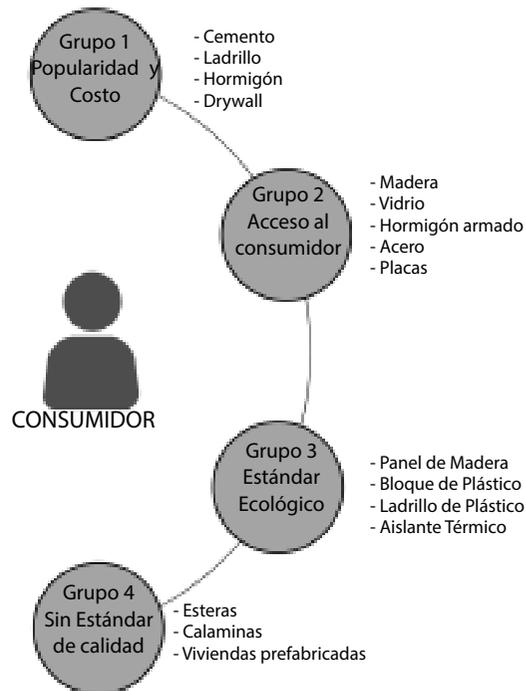


Figura 9. Demandas para del consumidor

MATERIALES RECICLADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Gaggino, 2003 indica que al desarrollar una cultura de clasificación de desechos resulta en un beneficio medioambiental, pero también puede favorecer a la industria de la construcción (Citado en Villegas,2012, p.16)

Los materiales elaborados de reciclaje ofrecen un mejor manejo para el aprovechamiento de la materia que beneficia al medioambiente, el Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE) demuestra que los materiales de construcción elaborados a partir de residuos PET son viables siempre y cuando se maneje el procesamiento de la manera adecuada, la cual disminuye el costo de producción, el impacto ambiental y beneficia a la ciudadanía.

“El reciclaje, por tanto, es un proceso mecánico, químico o biológico que produce nuevos materiales, productos o energía a través de materiales usados y desechados”. Frente a ello se muestra los tres tipos de procedimientos del reciclaje de residuos sólidos urbanos como el vidrio, cartón o papel, plástico y metales:(ver figura 10)

1. Reciclado mecánico, se realiza la recolección, clasificación y separación manual, mediante el triturado en partícula.
2. Reciclado químico, se encarga de deshacer o despolimerizar, separando así las moléculas que lo componen.
3. Reciclado energético, se incinera el plástico para poder generar energía, pero presenta una desventaja para el medio ambiente.

A partir de estos procesos se opta por el reciclaje mecánico y químico, al ser estos métodos no contaminantes a comparación del reciclaje energético que beneficia a la producción de energía, pero al incinerar la materia esta contamina la atmósfera.

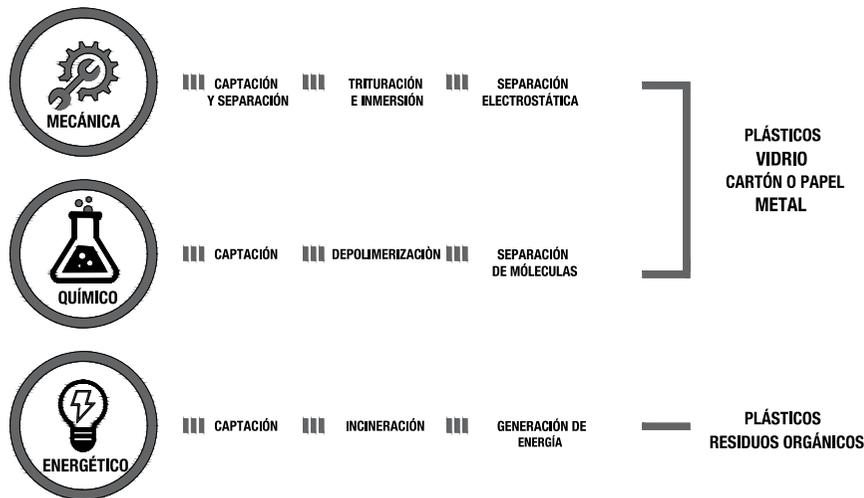


Figura 10. Tipos de reciclaje

“La tecnología constructiva desarrollada es simple, económica, no contaminante, reduce el consumo de recursos naturales (como tierra fértil, madera o piedra); y además aprovecha los residuos producidos abundantemente por otras industrias (plásticos). La evaluación de la misma permite afirmar que es sustentable desde los puntos de vista ecológico, económico y social.”²

Los residuos sólidos urbanos (papel, vidrio, plástico y metal) con el debido uso y manejo se vuelven materias recicladas aprovechables, ecológicas que beneficia al control de los residuos generados en el distrito de S. J. L.

² Gaggino, R. (2009). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. Revista INVI, 23(63).

RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES

Según la Alcaldía de Santiago de Cali residuos sólidos aprovechables “Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo”.

Entonces, al hablar de residuos sólidos aprovechables, se entiende que es un conjunto de actividades sucesivas, que se realizan para la revalorización de los residuos o productos aparentemente inservibles, teniendo como objetivo generar un objeto económico y mejora para la comunidad.

Para simplificar el tema se puede decir que los residuos sólidos aprovechables pueden ser cualquier cuerpo, basto, sustancia o mecanismo sólido que no tiene ningún valor para ser utilizado por la persona o maquinaria que lo genera, pero que es muy importante el beneficio para su restitución para un nuevo asunto productivo. Además, son aquellos que pueden ser reutilizables o convertidos en una nueva ganancia, reintegrándose a la fase económico, obteniendo así un valor comercial.

De esta manera, reaprovechando al máximo los residuos generados, se obtiene como resultado la minimización de basura, el cual contribuye a reducir y conservar la demanda de los recursos naturales, por lo tanto se obtiene un ahorro energético considerable. El hecho de reutilizar los residuos o desechos también reduce la contaminación ambiental, ya que los residuos ya no son enviados a sitios de disposición final, y se utilizan en actividades productivas, considerando así que la disminución de estos residuos es alta. Por lo tanto, este aprovechamiento se tiene que realizar siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente.(ver figura 11)

Así, las normas y acciones orientadas hacia los residuos aprovechables deben tener lo siguiente:



Figura 11. Ciclo económico productivo

Debe tener materia prima con valor comercial, que estén sujeta a las leyes del mercado y consideradas como insumo.

La finalidad es el aprovechamiento ya sea de manera directa o como resultado de procesos de tratamiento; reutilización, reciclaje, producción de bioabono, generación de biogás, compostaje, incineración con producción de energía, entre otros.

La definición de residuo aprovechable se deberá hacer por las autoridades ambientales y municipales en sus respectivos Planes de Gestión de Residuos Sólidos, que deberán formular. La calificación de residuo aprovechable debe darse teniendo en cuenta

que exista un mercado para el residuo, en el cual están comprometidos los generadores de las materias primas y de los productos finales. Deben ser objeto del establecimiento de incentivos de toda índole, en especial económicos y tributarios.

La población que actualmente está realizando las actividades de recuperación debe tener reconocimiento y espacio para su trabajo.

El principal objetivo de los restos sólidos utilizables es separar en la fuente los restos sólidos utilizables, de los no utilizables, para mejorar la condición del medio ambiente y disminuir la contaminación que provocan los residuos que se generan en casa y que como destino final es el relleno sanitario.

Los materiales que se pueden reutilizar son: El vidrio, el papel, cartón, plástico, material orgánico y metales como aluminio y cobre. No incluye residuos sólidos ordinarios, ni los denominados especiales o peligrosos (eléctricos, electrónicos, hospitalarios, de construcción y demolición).

Las diferentes clases de aprovechar los residuos sólidos pueden ser: alimentación animal (apartar todo lo orgánico para alimentar a los animales como el cerdo y el ganado) y el compostaje (proceso natural y biooxidativo en el que se entran grandes cantidades de microorganismos el cual exigen humedad provechosa en estado sólido).(ver figura 12)

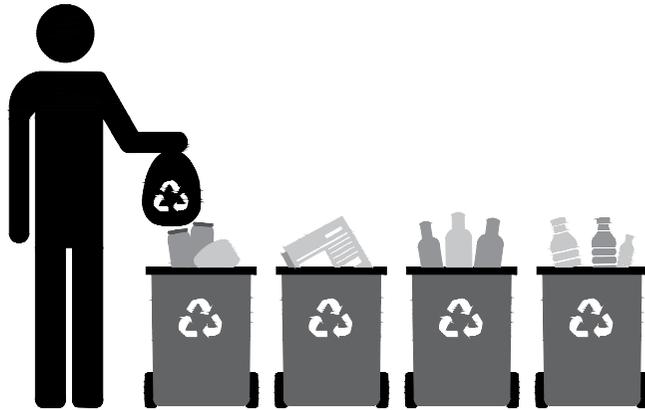


Figura 12. Clasificación de residuos sólidos

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

RECICLAJE:

“Es toda actividad que permite re aprovechar un residuo sólido, mediante un proceso de transformación”¹.

En conclusión, podemos decir que el reciclaje de manera general es recolectar materiales para volverlos a utilizar, estos materiales recolectados se transforman en otros, para poder ser utilizadas o vendidas como productos nuevos².



Figura 13. Reciclaje

RESIDUOS SÓLIDOS:

La definición de residuo según la RAE es como “parte o porción que queda de un todo, material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación”.

SINIA lo define como aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólidos de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normativa nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente.³



Figura 14. Residuos sólidos

¹ Ministerio del Ambiente, Reciclaje y disposición final segura de Residuos Sólidos – SINIA, Lima, Perú, 1 de Setiembre de 2009.

² Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva De Residuos Sólidos Municipales del Distrito de San Isidro, 2017.

³ Ley N°27314, Artículo 14. Ley General de Residuos Sólidos- SINIA, Lima, Perú, 20 de Julio del 2000.

RESIDUOS INORGÁNICOS:

"Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta.

Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos. Ejemplos: metales, plásticos, vidrios, cristales, cartones plastificados, pilas, etc"⁴



Figura 15. Residuos inorgánicos

REUTILIZACIÓN

La definición de residuo según la RAE es volver a utilizar algo, bien con la función que desempeñaba anteriormente o con otros fines.

En conclusión esta acción le da su máxima utilidad a las cosas.



Figura 16. Reutilización

MATERIAL RECLICADO:

"El material reciclado es el producto resultante del reciclaje, puede extraerse de prácticamente todas las materias que se someten al reciclado, con la excepción de los materiales más contaminantes, como son las pilas o la basura nuclear, para los que aún no existen procesos eficientes de reutilización"⁵.



Figura 17. Material reciclado

⁴ Guía Técnica para la Formulación de Planes de Minimización de Residuos Sólidos y Recolección Segregada en el Nivel Municipal, Lima, Perú, 1 de Mayo de 2006.

⁵ Material reciclado | InspirAction

ARQUITECTURA DE RECICLAJE:

"La arquitectura del reciclaje, como hemos decidido llamarla, no es más que el concepto del reciclaje llevado al campo de la arquitectura y la construcción. Es decir, el diseño de obras de arquitectura basado en la reutilización de elementos ya fabricados, con un fin distinto que han dejado de ser útiles. Este concepto puede entenderse de diferentes maneras y tiene varias formas de aplicación"⁶.



Figura 18. Arquitectura de reciclaje

TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS:

La definición de transformación según la RAE "Acción y efecto de transformar", la definición de residuo según la RAE es como "parte o porción que queda de un todo, material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación". En conclusión, podemos decir que la transformación de residuos sólidos se basa en transformar aquellos residuos o materiales inservibles para darle un uso productivo.



Figura 19. Transformación de R.S.

CENTRO DE RECICLAJE:

Burmester(2012) define como el espacio o recinto donde se desarrolla la actividad del reciclaje, mediante la clasificación y el tratamiento de residuos sólidos. Un centro de reciclaje es una instalación que procesa y recupera los materiales para su reutilización.(Citado en Salinas,2018, p.23).



Figura 20. Centro de investigación

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

"Se llama a todo el proceso que engloba las actividades necesarias para hacerse cargo de un residuo, la cual comienza con la recogida de los mismos, su transporte hasta las instalaciones preparadas y su tratamiento intermedio o final"⁷.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL:

Tomando en cuenta las definiciones de José G. Azuje y Minciencias-Gobierno de Colombia, un centro de investigación es una organización que puede ser de carácter público, privado o mixto que se dedican a la generación de conocimiento para el país a partir de proyectos de investigación científica. Todo esto, teniendo que cumplir las condiciones adecuadas a nivel infraestructural, espacial y tecnológico, para que se pueda cumplir con todos los métodos de investigación, según el lineamiento al que está dirigido.

Un centro de investigación experimental como hemos querido llamarlo, es una infraestructura acondicionada, espacial, y tecnológicamente para cumplir una serie de actividades, no solo de investigación y conocimiento, si no también donde se realicen pruebas experimentales y se trabaje de forma manual para la demostración de ciertas investigaciones.



Figura 21. Gestión de Residuos Sólidos.



Figura 22. Centro de investigación experimental



3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE METODOLOGÍA

El esquema metodológico presentado es de tipo INVESTIGACIÓN PROYECTIVA, "este tipo de investigación, consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras". (Hurtado,2000, p.235) es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo.

PROPUESTA — PROCESO CAUSAL — EVENTO A MODIFICAR

El esquema a seguir durante el desarrollo de la investigación, se plantea de la siguiente manera:



3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es un estudio de desarrollo cualitativo y cuantitativo, ya que primero se realizará la búsqueda y recopilación de información bibliográfica (libros, páginas de internet, registros) y en segundo lugar es el trabajo de campo, que se da de manera INSITU, acudiendo al lugar para tomar apuntes de la opinión de los pobladores.

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	Es de carácter bibliográfico, a través de: textos, revistas, páginas de internet y documentos especializados, donde se obtiene una serie conclusiones y argumentos para el desarrollo de la investigación.
DISEÑO DE CAMPO	Se realiza el diseño de campo, mediante un proceso de verificación empírica, se realizan encuestas y entrevistas a un grupo específico de la población de Campoy en S. J. L.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE INVESTIGACIÓN

Visión holística: estudia los elementos en su contexto.

Relaciones dinámicas: se interesa en los procesos evolutivos y las relaciones dinámicas entre los eventos.

Creatividad y participación: toma todos los actores del proceso.

Actitud hacia el futuro: y libertad para transformar los sucesos a partir de acciones voluntarias y dirigidas hacia ciertos fines.

3.4 PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo se realizará a través de actividades, el cual se dará en cinco fases que se presentarán a continuación:



FASE 1: DESCRIPTIVA

En esta etapa se produce la revisión de textos, fuentes bibliográficas, bases teóricas y legales, para la formulación del planteamiento del problema. Además, se hace la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos, se realizan encuestas, tomas fotográficas y levantamiento del terreno.



FASE 2: COMPARATIVA

En esta fase se revisan investigaciones parecidas al proyecto a realizar, se hace una comparación de tesis o proyectos parecidos al que se va a realizar.



FASE 3: ANALÍTICA

En la tercera fase, se hace un análisis de toda la información recopilada en la primera fase, buscando tener un orden y una síntesis que ayude en el entendimiento del proyecto. También se realizan las conclusiones que se han encontrado en los datos anteriormente analizados.



FASE 4: PRELIMINAR

En esta fase se realiza el estudio previo al lugar donde se realizará el proyecto, cartografías y sustentación del lugar. También se realizarán las estrategias proyectuales de manera gráfica, esquemas, axonometrías o diagramas que diga cuales son las estrategias arquitectónicas resultantes del lugar.



FASE 5: DESARROLLO

En esta fase se procede al desarrollo del anteproyecto arquitectónico, en la primera etapa se acuerda la idea primaria, seguido de la programación y zonificación, estableciendo los lineamientos funcionales, formales y espaciales. En la segunda etapa se consolida la arquitectura: plantas, cortes, elevaciones, distribución, volumetría e imagen formal de la edificación.



FASE 6: REDACCIÓN DE TESIS

Se concreta la elaboración del proyecto de arquitectura, se desarrolla la propuesta de manera integral con el respectivo 3D, maquetas, planos de arquitectura, estructurales, instalaciones eléctricas, electromecánicas y sanitarias, así como detalles arquitectónicos, memoria descriptiva y presupuesto.

3.5. CONFIGURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

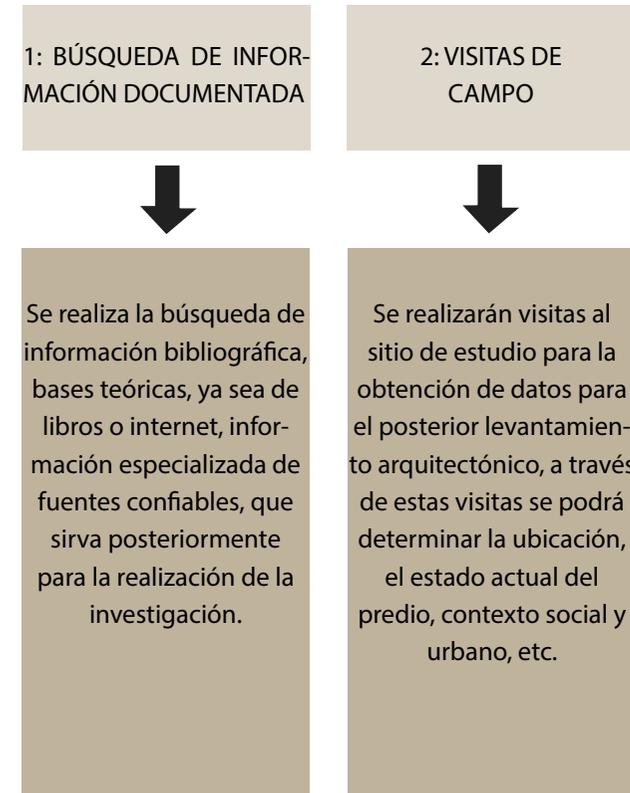
La configuración para el siguiente tipo de investigación proyectiva es:

1.-¿QUÉ OCURRE?	Estudio de las necesidades actuales, cual es el problema que se busca resolver. EVENTO A MODIFICAR
2.- ¿QUÉ SE QUIERE?	Se determina el evento deseado. INTENCIONES
3.-¿QUÉ SE PUEDE HACER?	Se determina el evento mediante el estudio de las posibles condiciones que rodean a la situación. POSIBILIDADES
4.- ¿QUE VENTAJAS Y DEBILIDADES TIENE LO QUE HAY?	Se analiza las ofertas, y se compara de las ofertas. VENTAJAS COMPETITIVAS
5.- ¿POR QUÉ OCURRE?	Se identifica las causas de la situación a resolver. PROCESOS GENERADORES
6.- ¿QUÉ SE VA A HACER?	Diseño de la propuesta. PROPUESTA

Dentro de la configuración del tipo de investigación existen ocho ítems que deben cumplirse para que la investigación sea factible, por lo tanto se ha visto conveniente responder a seis de ellas, el cual no implicará menos factibilidad, ni credibilidad en el desarrollo del proyecto de investigación.

3.6. TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el avance de la investigación se van a requerir instrumentos para la recopilación de datos, los cuales son los siguientes:



Se ha visto necesario realizar encuestas, en caso de necesitar datos u opiniones de los pobladores de la zona para determinar el nivel de impacto a generar con la propuesta.

3.7.ESQUEMA METODOLÓGICO



Figura 23. Esquema metodológico
Fuente: Elaboración propia

3.8.ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS

ESQUEMAS DE ENCUESTAS

Para la obtención de información optamos por realizar encuestas a la población de la zona de Campoy. Se desarrollaron tres modelos de encuestas, siendo la muestra de 100 personas para la encuesta de pobladores, 15 muestras de recicladoras formales e informales y 15 muestras de las ferreterías de la zona.

ENCUESTA POBLADOR

El objetivo de esta encuesta es conocer a la población directa, estudiarlos usuarios principales. Se necesita conocer características como: A qué se dedica, en qué distrito labora, cuál es su ingreso mensual, y conocer cuál es el impacto que genera el reciclaje en Campoy, así como conocer el nivel de aceptación del nuevo material constructivo hecho a base de materiales reciclados.

La población es de 47 632 habitantes que se encuentran en Campoy, según el sistema de información geográfica para emprendedores, del cual se tomó una muestra de 100 personas.

ENCUESTA RECICLADOR

Para la elaboración de esta encuesta se buscó conocer información de cada recicladora formal e informal de Campoy. Como objetivo se busca determinar el funcionamiento y manejo de los residuos sólidos inorgánicos. Se pretende conocer de dónde traen los residuos sólidos, que cantidad de residuos reciben diariamente, cual es el precio de cada material que reciclan, que actividades o procesos hacen con los materiales reciclados, a que lugares distribuyen lo obtenido, etc.

ENCUESTA FERRETEROS

El objetivo de esta encuesta es determinar la viabilidad de nuevos materiales alternos de construcción a partir a partir de residuos sólidos. Se pretende conocer la cantidad de personas que acuden a las ferreterías de la zona para hacer sus compras en aquellas ferreterías, que tipo de materiales son los más vendidos para techos, pisos, y paredes en Campoy, de donde es que traen sus productos, y además conocer la opinión de los ferreteros si es que se les propone un nuevo tipo de material para la inserción en el mercado.

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El procedimiento para analizar los datos extraídos de las encuestas fue a través de valores en porcentajes, colocando todos los datos en una base de Excel y obtener los resultados ya validados, el cual sirvió para determinar valores que tendrán un aporte a la investigación. También se tomaron en cuenta informes técnicos y de investigación como datos estadísticos, redactando de manera escrita y a través de gráficos.

ENCUESTA RECICLADORAS

La presente encuesta tiene como finalidad determinar el conocimiento y manejo de los residuos sólidos orgánicos y sus reciclados.

1. ¿Cuál es su nombre completo?

--	--

2. ¿Cuál es su profesión o actividad principal?

--	--

3. ¿Cuál es su nivel de estudios?

4. ¿Qué tipo de residuo orgánico recicla?

5. ¿Cómo se recicla?

6. ¿Por qué recicla?

7. ¿Qué beneficios obtiene al reciclar?

8. ¿Qué dificultades enfrenta al reciclar?

9. ¿Qué consejos le daría a quienes no reciclan?

10. ¿Qué otros temas relacionados con el reciclaje desea comentar?

J. P. Delgado

MODELO DE ENCUESTA DE RECICLADORAS

ENCUESTA POBLADORES

La presente encuesta tiene como finalidad determinar el conocimiento y manejo de los residuos sólidos orgánicos y sus reciclados.

1. ¿Cuál es su nombre completo?

--	--

2. ¿Cuál es su profesión o actividad principal?

--	--

3. ¿Cuál es su nivel de estudios?

4. ¿Qué tipo de residuo orgánico recicla?

5. ¿Cómo se recicla?

6. ¿Por qué recicla?

7. ¿Qué beneficios obtiene al reciclar?

8. ¿Qué dificultades enfrenta al reciclar?

9. ¿Qué consejos le daría a quienes no reciclan?

10. ¿Qué otros temas relacionados con el reciclaje desea comentar?

J. P. Delgado

MODELO DE ENCUESTA DE POBLADORES

ENCUESTA FERRETERÍAS

La presente encuesta tiene como finalidad determinar el conocimiento y manejo de los residuos sólidos orgánicos y sus reciclados.

1. ¿Cuál es su nombre completo?

--	--

2. ¿Cuál es su profesión o actividad principal?

--	--

3. ¿Cuál es su nivel de estudios?

4. ¿Qué tipo de residuo orgánico recicla?

5. ¿Cómo se recicla?

6. ¿Por qué recicla?

7. ¿Qué beneficios obtiene al reciclar?

8. ¿Qué dificultades enfrenta al reciclar?

9. ¿Qué consejos le daría a quienes no reciclan?

10. ¿Qué otros temas relacionados con el reciclaje desea comentar?

J. P. Delgado

MODELO DE ENCUESTA DE FERRETERÍAS



4.1. ESPACIOS REQUERIDOS PARA LA TRANSFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

PLÁSTICO

Dentro de los procesos para la transformación del plástico, existen tres tipos: mecánico, químico y degradación natural, para el cual se tomará en cuenta el tipo mecánico, analizando así los espacios requeridos para este tipo de procesamiento de plásticos.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DEL PLÁSTICO

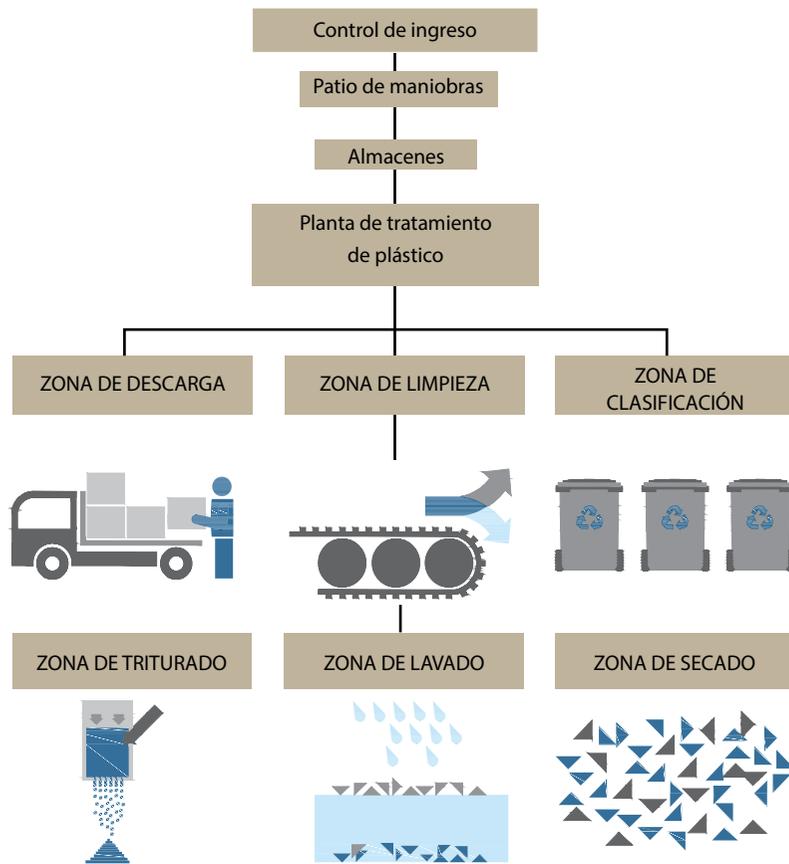
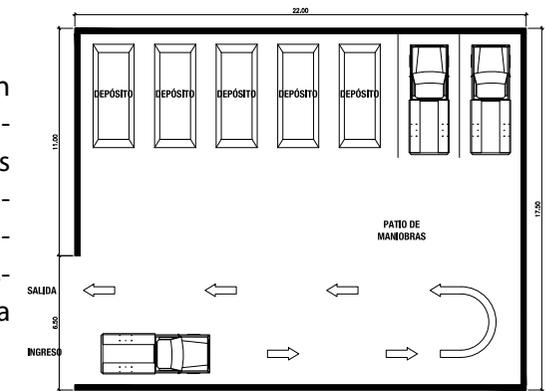


Figura 24. Esquema de tratamiento de plástico

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS DEL TRATAMIENTO DE PLÁSTICO

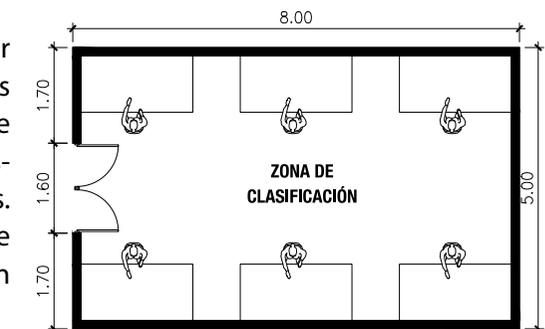
1. Zona de descarga:

La zona de descarga, es un área en donde todo el material reunido de los diferentes sitios como fábricas, viviendas, colegios, etc. son almacenados para su posterior transformación, el área requerida para esta zona es de 400 m²



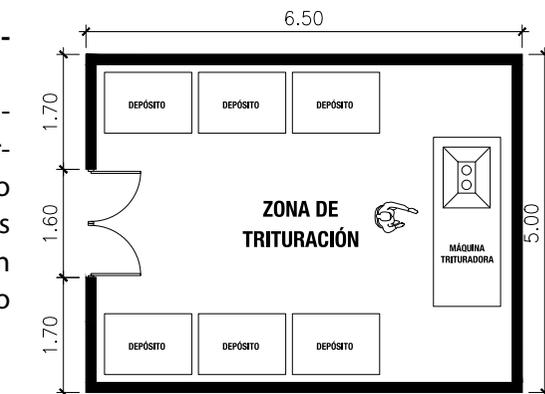
2. Zona de clasificación:

En esta zona se deben separar los distintos tipos de plásticos antes de transformarlos. Se escogen las botellas que estén aptas para ser reutilizadas. Los metros cuadrados que se requieren para esta zona son 40 m².



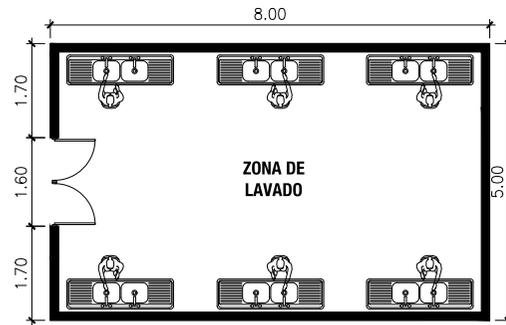
3. Zona de triturado o molido:

En la zona de molido los materiales clasificados anteriormente pasan por un proceso para reducir el tamaño de los plásticos, hasta convertirlo en hojuelas. El espacio requerido para esta zona es de 40 m².



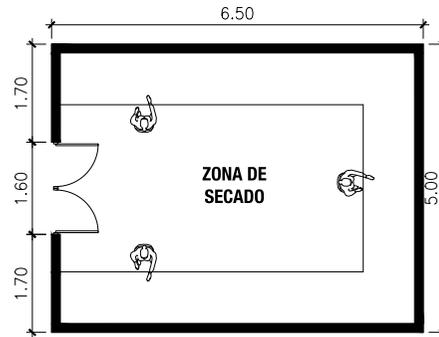
4. Zona de Lavado:

En esta zona se hace un lavado, con el fin de eliminar todo tipo de impurezas que hayan quedado en las hojuelas de plástico. En esta zona la cantidad de metros cuadrados que se requieren es de 40 m².



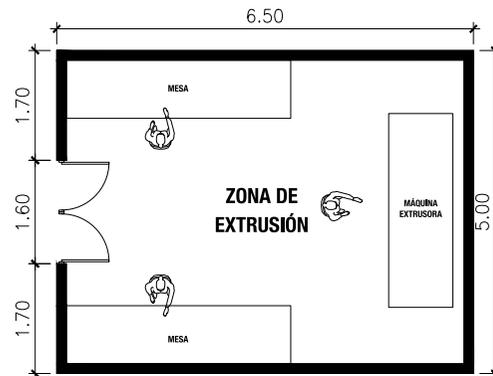
5. Zona de secado:

Esta zona consta de un espacio donde se elimina el exceso de agua, hasta que quede totalmente seco. Los metros cuadrados requeridos para esta zona es de 40 m².



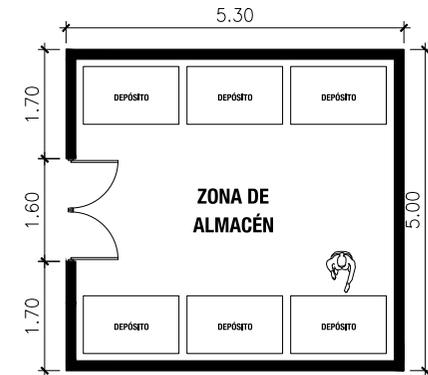
6. Zona de Extrusión:

La zona de aglutinación se va a encargar de compactar los materiales plásticos, para que posteriormente se les dé el adecuado procesamiento. El área requerida es de aproximadamente 40 m².



7. Zona de almacenamiento final:

En la zona de almacenamiento es la última actividad que se realiza, aquí todo el producto terminado se guarda para su posterior proceso. Los metros cuadrados requeridos para esta zona es de 40 m².



Conclusión:

En cada tipo de procesamiento de cada material, se va a requerir de espacios diferentes, para el plástico se tendrá que ver que tipo de maquinaria o herramienta se utilice para realizar cada proceso, y a partir de ello, dimensionar las áreas, la dimensión de cada área también va a depender del aforo de cada espacio. Todas las actividades que se realicen serán de forma mecánica y manual.

VIDRIO

En el tratamiento que se le da al vidrio reciclado, existen dos métodos de recuperación: el primero es un proceso de limpieza y posterior reutilización del envase y el segundo método consiste en el lavado, trituración y fundición para crear nuevos materiales. El proceso que se utilizará será el segundo, ya que se busca realizar nuevos materiales de construcción a base de vidrio reciclado. A continuación se presentará a manera de esquema los espacios requeridos para cada tipo de actividad.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE VIDRIO RECICLADO

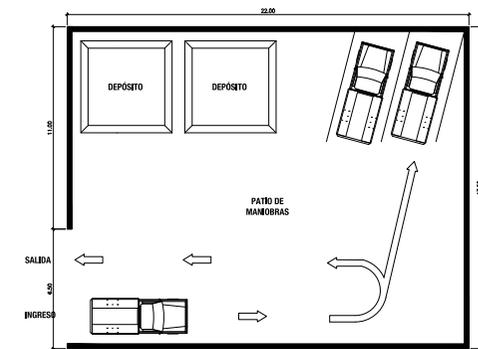


Figura 25. Esquema del vidrio reciclado
Fuente: Elaboración propia

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS DEL TRATAMIENTO DE VIDRIO

1. Zona de descarga:

En esta zona se realiza la descarga de las botellas de vidrio recicladas de colegios, viviendas, etc, el área requerida para esta zona es de 350 - 400 m².



2. Zona de clasificación:

En esta zona, de forma manual se realiza la separación del material útil del resto de impurezas. La cantidad de metros cuadrados requeridos para este tipo de actividad varía entre los 40 - 50 m².



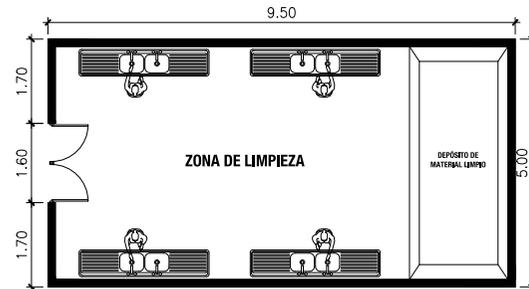
3. Zona de retiro de tapas y anillos:

En esta zona se realiza el retiro de tapas y anillos que vengan con las botellas para su posterior tratamiento. La cantidad de metros cuadrados que se requieren es de 40 - 50 m².



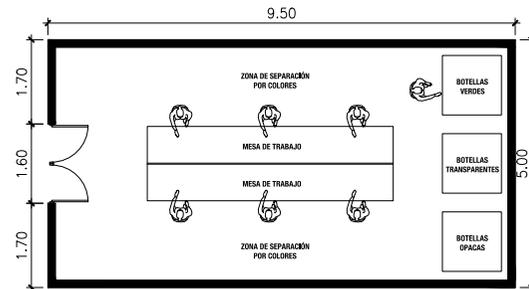
4. Zona de limpieza:

En la zona de limpieza el vidrio se trata con productos químicos y aguas para eliminar suciedades o grasas, eliminando papel, plástico u otros productos que vengan adheridos a las botellas. El espacio requerido para esta zona es de 40 - 50 m².



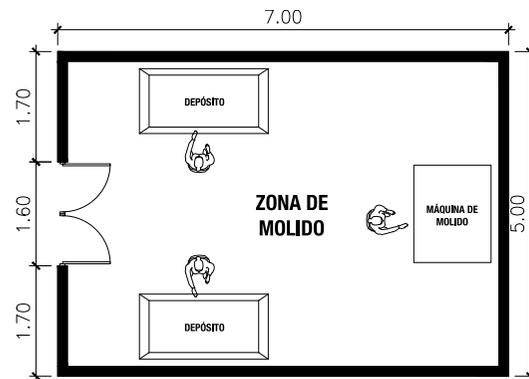
5. Zona de separación por colores:

Los diferentes tipos de botellas de vidrio son separadas por colores, para su posterior triturado. El espacio requerido para esta zona es de 40 - 50 m².



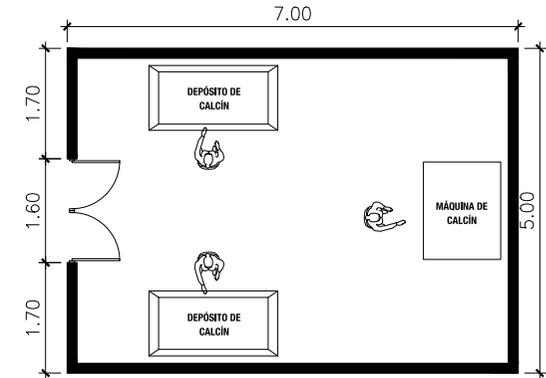
6. Zona de molido:

En esta zona, se trituran las botellas de vidrio, cada una ya separada por colores, el triturado se realiza en pedazos medianos para luego convertirlo en calcín. La cantidad de metros cuadrados que se requieren es de 35 m².



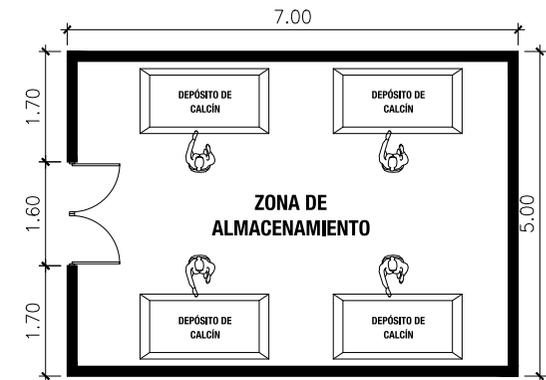
7. Zona de calcín:

La zona de calcín es una de las últimas etapas para el reciclado del vidrio, el vidrio en trozos es triturado hasta formar una especie de arena. La cantidad de metros cuadrados requeridos para este tipo de actividad es de 35 m².



8. Zona de almacenamiento final:

En la zona de almacenamiento es la última actividad que se realiza, aquí todo el producto terminado se guarda para su posterior proceso. La cantidad de metros cuadrados requeridos para este tipo de actividad es de 35 m².



Conclusión:

Para el procesamiento del vidrio, cada zona o área a trabajar, debe tener las áreas necesarias para la manipulación del material, transformación y desplazamiento del personal, al ser procesado de forma manual, los espacios serán de menos área comparados con un centro de tratamiento de vidrio en donde las áreas que se requieren son más grandes para colocar cada tipo de maquinaria.

ALUMINIO:

Dentro del procesamiento del aluminio, existen diferentes etapas y ambientes para que este pueda transformarse y manejarse adecuadamente, el aluminio tiene la particularidad de ser el segundo mineral más maleable, el cual le brinda una importancia a esta materia prima en el tema de la construcción, ya que pueden elaborarse muchos tipos de materiales de construcción y con ahorro significativo de energía.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE ALUMINIO RECICLADO

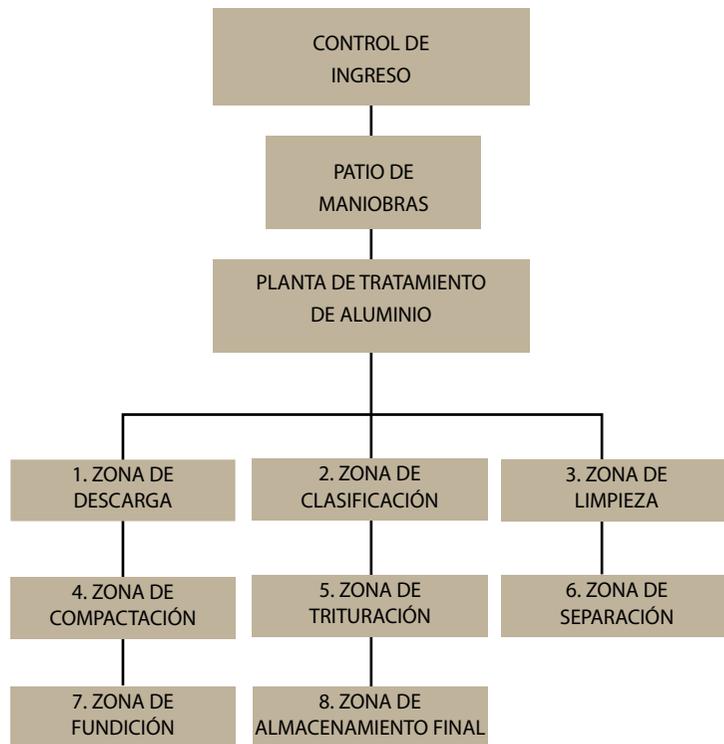
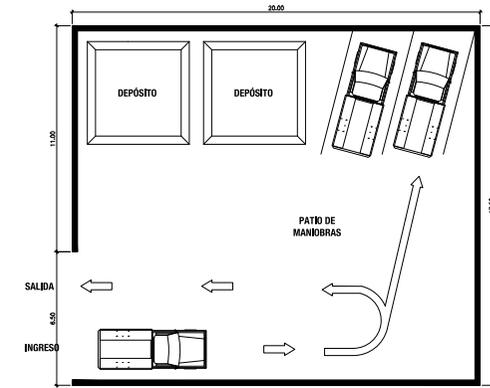


Figura 26. Esquema de tratamiento de aluminio

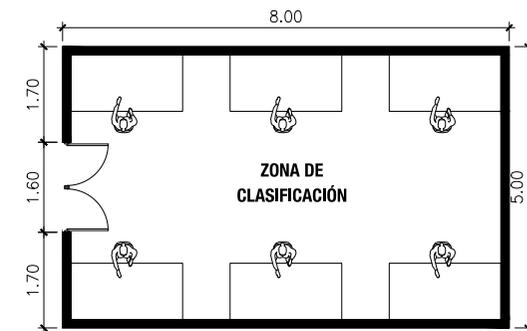
1. Zona de descarga:

La zona de descarga, es un área en donde todo el material reunido de los diferentes sitios como fábricas, viviendas, colegios, etc. son almacenados para su posterior transformación, el área requerida para esta zona es de 350 m².



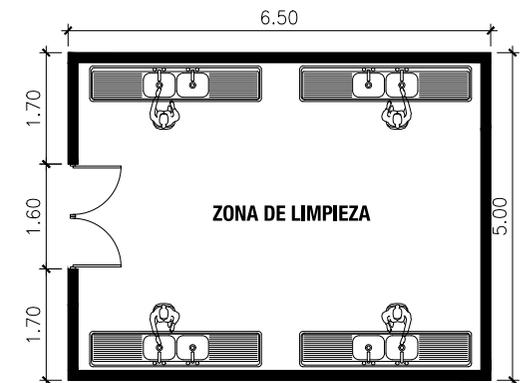
2. Zona de clasificación:

En esta zona se realiza la clasificación de los diferentes tipos de metales que vengan de la zona de almacenaje. El área requerida para esta zona es de 35 m².



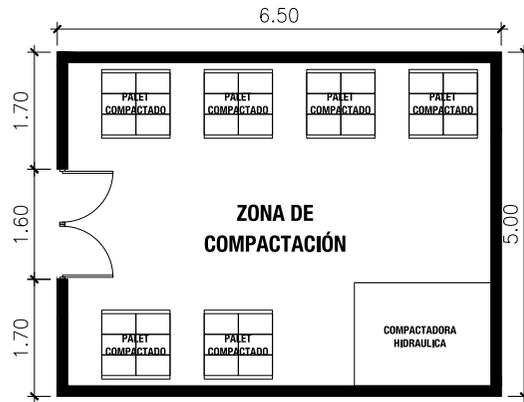
3. Zona de limpieza:

En esta zona se realiza la limpieza de las latas, se quitan las impurezas como envolturas y restos de otras materias que puedan venir en las latas. El espacio requerido para esta zona es de 35 m².



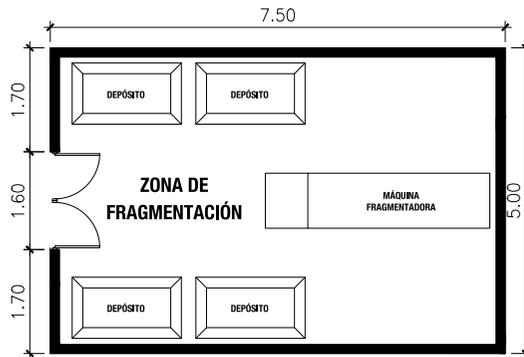
4. Zona de compactación:

En esta zona se realiza la compactación de las latas, a través de una prensa hidráulica, el cual le da forma de bloques. En esta zona la cantidad de metros cuadrados que se requieren es de 35 m².



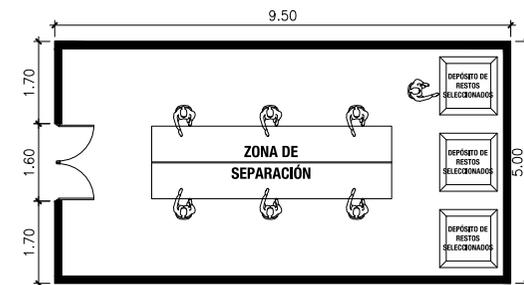
5. Zona de fragmentación:

En la zona de fragmentación se coloca las latas compactadas en bruto, para luego ser cortadas en trozos de 5 cm. La cantidad de metros cuadrados requeridos para este tipo de actividad varía entre los 35 y 40 m²



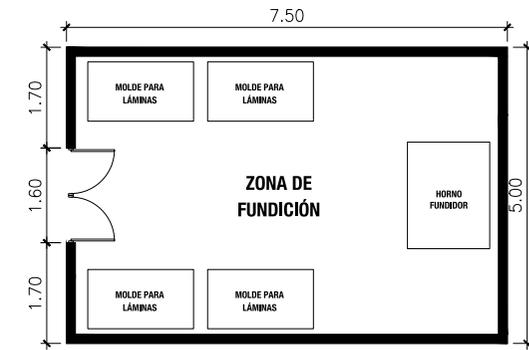
6. Zona de separación:

En esta zona se separan las latas fragmentadas de los restos de otros metales que pudieron haberse filtrado en los anteriores procedimientos. La cantidad de metros cuadrados requeridos para este tipo de actividad varía entre los 50 m².



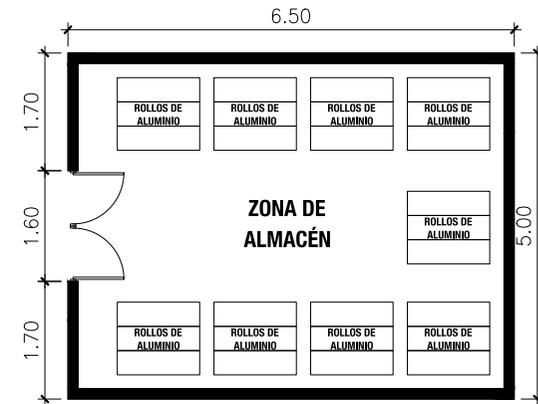
7. Zona de fundición:

En la zona de fundición todos los pedazos de latas previamente seleccionadas son llevadas a un horno para derretir el material.



8. Zona de almacenamiento final:

Finalmente, el aluminio derretido es convertido en planchas de 1 cm de espesor almacenadas para su posterior tratamiento. La cantidad de metros cuadrados requeridos para este tipo de actividad es de 50 m².



Conclusión:

Para el tratamiento del aluminio, cada espacio físico debe ser delimitado, y diferenciado. Para poder minimizar los impactos al medio ambiente, todos los ambientes deben ser pavimentados e impermeabilizados, también debe tener recojo para aguas residuales y aguas pluviales, también debe tener espacio que atenúen el ruido, en cada espacio se toma en cuenta que son espacios reducidos y no de gran envergadura y así reducir el grado de impacto.

PAPEL

Para el tratamiento del papel reciclado es mucho más sencillo, se realiza en menos tiempo y menos pasos para llegar al producto final, el cual veremos a continuación:

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE PAPEL Y CARTÓN RECICLADO

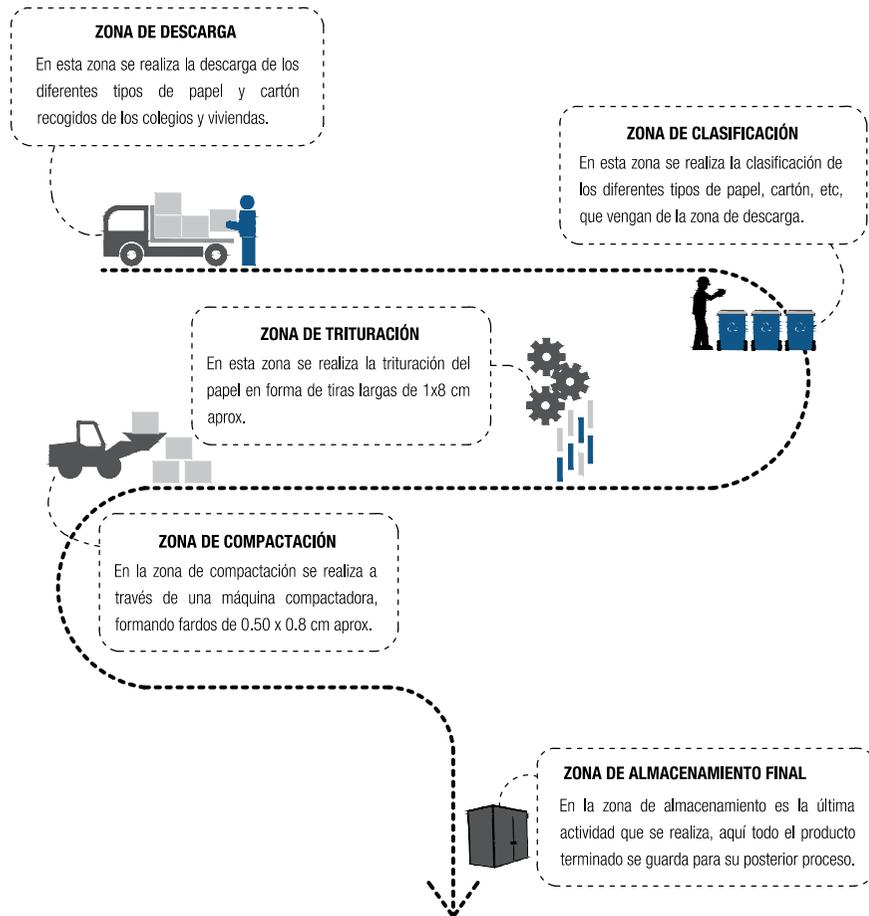
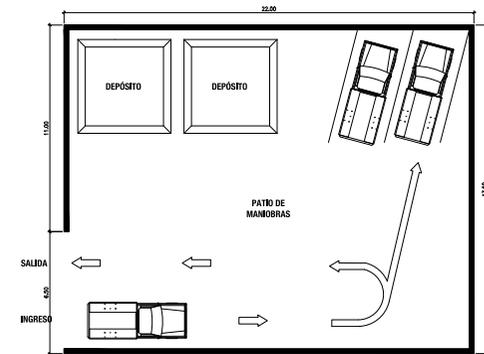


Figura 27. Esquema general de la planta
Fuente: Elaboración propia

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS DEL TRATAMIENTO DE PAPEL

1. Zona de descarga:

En esta zona se realiza la descarga de los diferentes tipos de papel y cartón recogidos de los colegios y viviendas. El área requerida para esta zona es de 350 - 400 m².



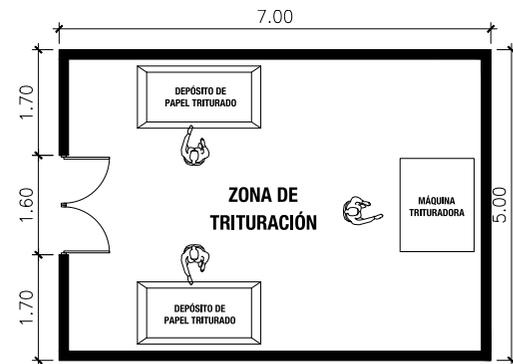
2. Zona de clasificación:

En esta zona, de forma manual se realiza la separación del material útil del resto de impurezas. La cantidad de metros cuadrados requeridos para este tipo de actividad varía entre los 40 - 50 m².



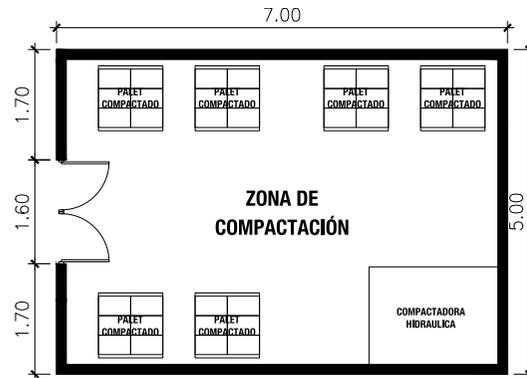
3. Zona de trituración:

En esta zona se realiza la trituración del papel en forma de tiras largas de 1x 8 cm aprox. y posteriormente una trituración más exhaustiva, convirtiendo el papel y cartón en escamas pequeñas para su posterior uso. Se requieren para esta zona 35 m².



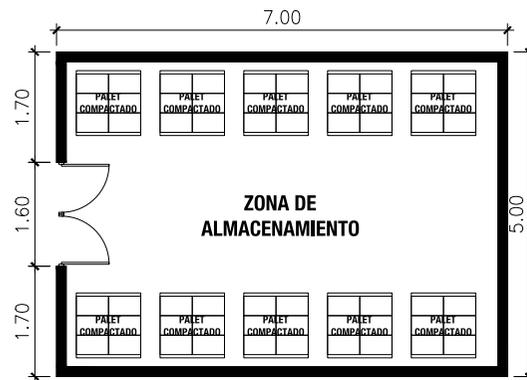
4. Zona de compactación:

En la zona de compactación se realiza a través de una máquina compactadora, formando fardos de 0.50 x 0.8 cm aprox. El espacio requerido para esta zona es de 35 m².



5. Zona de almacenamiento final:

En la zona de almacenamiento es la última actividad que se realiza, aquí todo el producto terminado se guarda para su posterior proceso. El espacio requerido para esta zona es de 35 m².



Conclusión:

En cada tipo de procesamiento de cada material, se va a requerir de espacios diferentes, para el plástico se tendrá que ver que tipo de maquinaria o herramienta se utilice para realizar cada proceso, y a partir de ello, dimensionar las áreas, la dimensión de cada área también va a depender del aforo de cada espacio. Todas las actividades que se realicen serán de forma mecánica y manual.

4.2 ACTORES QUE INTERACTÚAN CON EL RECICLAJE

Según el Plan de Acción de Santiago, en Chile existen ejes fundamentales del reciclaje, el cual muestra a los actores y sus respectivos roles. A partir de considerar el reciclaje como un eje económico existe una estructura que surge por la oferta y demanda que generan los residuos, el Plan Recicla de Chile muestra aquellos actores que recuperan los residuos para transformarlos en materia prima.

Estos actores no siempre actúan de forma directa, algunos interactúan de reciclador a empresa o usan un intermediario. Los actores identificados en el Plan de Acción de Santiago Recicla son los actores públicos, actores independientes, actores pertenecientes a organizaciones, empresas recuperadoras, intermediarios y plantas de reciclaje. (ver figura 28) En el siguiente cuadro se muestra a los respectivos actores y sus roles ante el reciclaje: (Ver tabla 1)

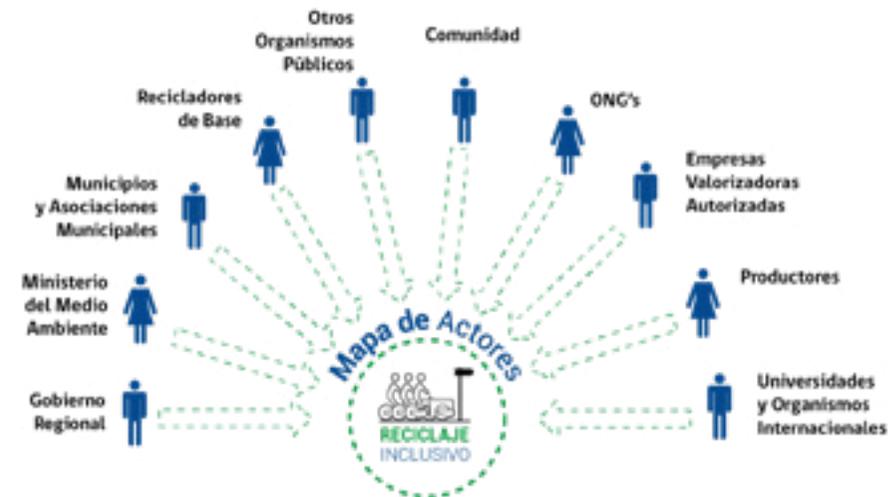


Figura 28. Mapa de actores del reciclaje
Fuente: MINAM Santiago Recicla

ACTOR	ROL
Gobierno Regional	Organismo encargado de preservar y mejorar el medio ambiente y la participación ciudadana.
MINAM	Propone políticas y programas en materia de residuos.
Municipios	Promueve la educación ambiental de la población.
Recicladores de Base	Dedicados a la recolección, separación y comercialización de residuos.
Otros servicios públicos	Sistemas de gestión, en aspectos sanitarios y ambientales.
Comunidad	Son los protagonistas y líderes de los cambios de hábito.
ONG's	Trabajan en alianza con los municipios en la elaboración e implementación de programas de educación ambiental.
Productores	Son responsables de los residuos desde su generación hasta su valorización o eliminación.
Empresas	Tienen por objetivo la recuperación de un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen.
Universidades	Fomentan la investigación y difusión del conocimiento.

Tabla 1. Roles de los actores del reciclaje
Fuente: MINAM Santiago Recicla

CADENA DE VALOR DEL RECICLAJE

El reciclaje se ha vuelto un tema que se debe tener en cuenta de manera global, la contribución del público en general ayuda a promover el reciclaje como una actividad económica que beneficia a la sociedad y ciudad.

La recolección, separación y transporte de los residuos presenta diferentes etapas las cuales se trabaja de distintas formas en cada país, De acuerdo a la Plataforma para la Inclusión de Recicladores de Latinoamérica se considera que el valor y selección del material reciclado tales como el plástico, papel, vidrio y metales son los más favorables para poder proveer un cambio en nuestras comunidades.



- 1.-Son aquellas empresas que dan paso a reciclar sus materiales excedentes.
- 2.-Ellos son los que inician el mercado del reciclaje
- 3.-Representan a los ministerios que intervienen para mejorar la ciudad
- 4.-Son los recicladores
- 5.-Son aquellos acopiadores que compran los residuos
- 6.-Transforman la materia para su posterior venta.

El gráfico muestra la relación entre los componentes de la cadena del reciclaje. Los cuales son: el consumidor, el generador, el reciclador, y el usuario final. Es fundamental en el reconocimiento del rol que cumplen las y los recicladores en la organización de la vida urbana.(ver figura 29)

Figura 29. Actores del reciclaje
Fuente: Plataforma para la inclusión de recicladores de América Latina y el Caribe

Para poder identificar a los actores consideramos a la Población Económicamente activa en el distrito de S.J.L., y la distribución de las mismas. Según el INEI el distrito de S.J.L presenta 59.09% equivalente a 396,891.00 pobladores que desarrollan alguna actividad económica. de la PEA y 96.5% de la PEA Ocupada equivalente a 382,983. (Ver tabla 2.)

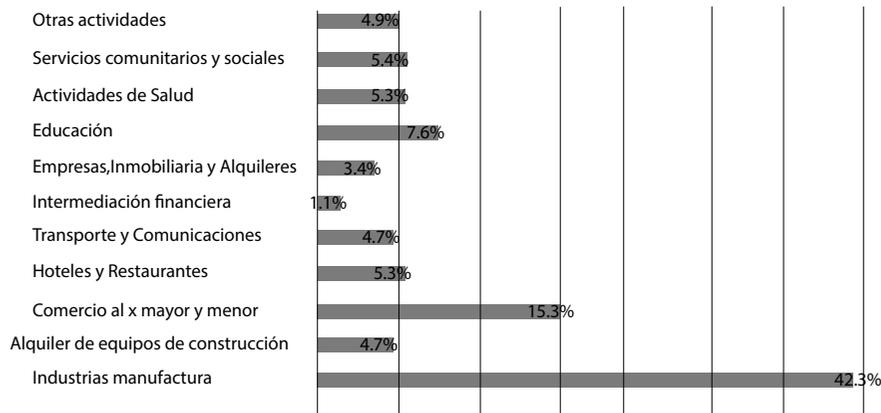
Dentro de las actividades económicas que más se realiza en el distrito está la industria de la manufactura como se muestra en el siguiente cuadro. En cuanto a la actividad del reciclaje se encuentra en la categoría de otras actividades el cual pertenece al 4.9% de la población de S.J.L. (Ver tabla 3.)

Tabla 2. P. E. A. y P E. A. Ocupada del distrito de S.J.L.

	Población Económicamente Activa (PEA)	Tasa de actividad de la PEA	Pea Ocupada	% Pea Ocupada
Provincia de Lima:	3'395,942.00	58.2%	3'274,973.00	96.4%
S. J. L.	396,891.00	59.09%	382,983	96.5%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Tabla 3. Distribución De Actividades Económicas



Fuente: Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda – INEI
Elaborado: Municipalidad de San Juan de Lurigancho GP/SGDICNI

"En el 2009, los recicladores aportaron 292,636.94 Toneladas de residuos reciclables a la cadena del reciclaje en el Perú, el equivalente a 50 veces el volumen del estadio nacional. Evitándose ser enterrados o dispuestos inadecuadamente 2'686,277.70 m3 de residuos sólidos." Por la ruta del reciclaje en el Perú,2009.

Se generó ingresos económicos a los recicladores por un total de S/. 51'071,287 Nuevos Soles.

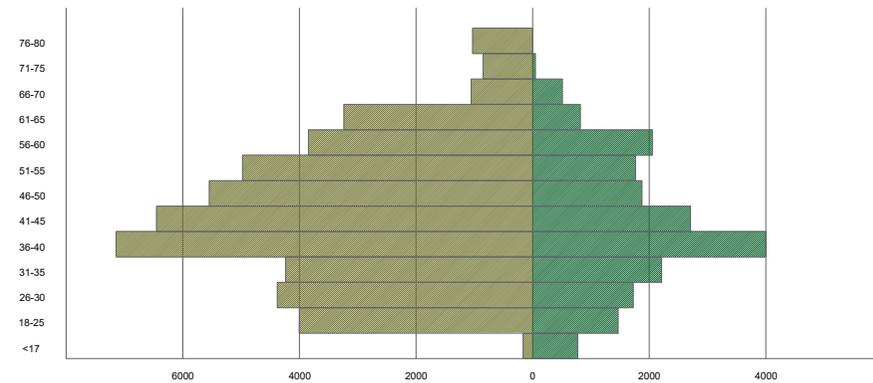


Tabla 4. Pirámide poblacional de recicladores en el Perú
Elaborado: POR LA RUTA DEL RECICLAJE EN EL PERÚ



Figura 30. Pirámide los actores de la cadena del reciclaje
Fuente: POR LA RUTA DEL RECICLAJE EN EL PERÚ

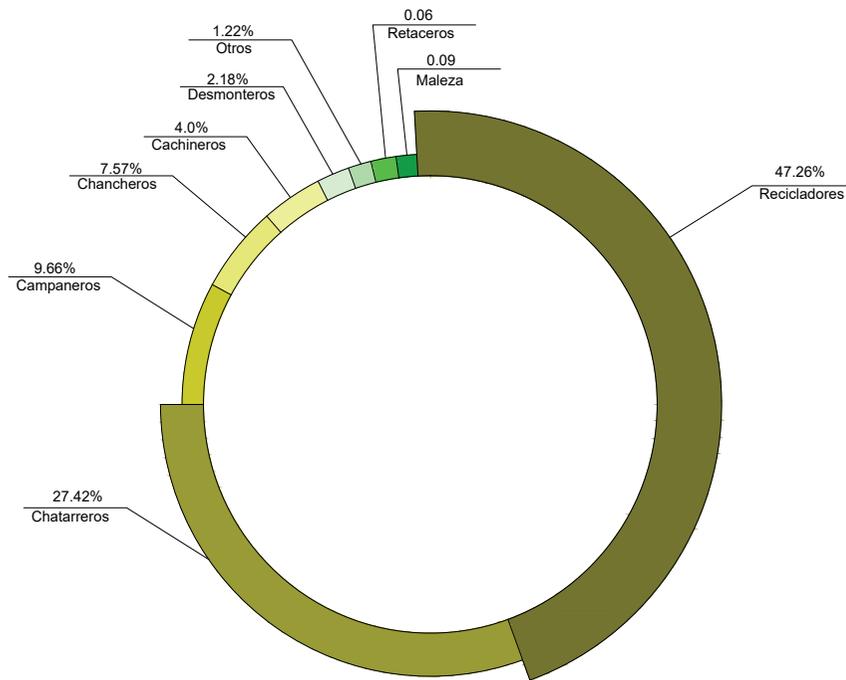


Figura 31. Distribución de recicladores por tipo de especialización
Fuente: POR LA RUTA DEL RECICLAJE EN EL PERÚ

La población de recicladores en Perú muestra 69.87% son hombres recicladores y el 30.13% son mujeres recicladoras, dentro de esa pirámide el 5% pertenece a la población de adultos mayores que se dedican al reciclaje, el 2% son jóvenes o menores de edad, dentro del rango de 36-40 años es donde más recicladores tanto mujeres como hombres.(ver figura 30, pag. 53)

La distribución de recicladores se categorizan por tipo de especialización dentro de ellos tenemos al 47.26% que pertenece al grupo de recicladores, además que están los chatarreros, campaneros, chancheros, cachineros, desmonteros, retaceros, maleza, entre otros.(ver figura 31)

En la figura 12 se muestra la cadena de reciclaje de Perú los cuales tenemos recicladores, acopiadores, comercializadores e industrias.

RECICLADORAS

Actualmente existen 9 recicladoras formales, según el "PRIMER CENSO NACIONAL DE RECICLADORES Y RECICLADORAS" (MINAM, 2019) en el distrito de S. J. L. y en el sector de Campoy existen 6 recicladoras informales.

En el distrito de S. J. L. el tema de los residuos sólidos se maneja de diferentes maneras, existen los recolectores informales que son aquellas personas que se dedican a la compra, venta y transporte de residuos sólidos urbanos a través de triciclos o moto furgones, estas personas recolectan residuos sólidos aprovechables como fierros, latas, botellas, racks, entre otras cosas; de las viviendas y los transportan hacia recicladoras informales y en algunos casos directamente a alguna empresa recicladora formal. (Ver figura 32)

En el gráfico 33 se muestra la información de precios de cada tipo de materiales reciclados, los cuales varían desde s/.0.10 hasta s/.0.70 por kilo, las botellas PET cuesta desde s/.0.30 a s/.0.50, el vidrio en botellas, vasos, ventanas el kilo cuesta desde s/. 0.10 a s/. 0.40, el fierro o aluminio es el material que cuesta más por kilo a s/.0.70. En el caso de otros materiales se separa la espuma de los colchones con el casco de fierro, costando solo la espuma un promedio de s/. 0.10 – s/.0.20 por kilo y el casco de fierro entre s/.10.00 a s/ 20.00.

A partir de los censos de recicladores del 2018, se obtuvo una mejor información acerca de aquellos que actúan en el reciclaje en S. J. L., estos actores que vemos en Campoy los conocemos como Chatarreros, recolectores, y recicladores, e incluso en la población general apoya a través de estos intermediarios a empresas de reciclaje FORMALES e INFORMALES.

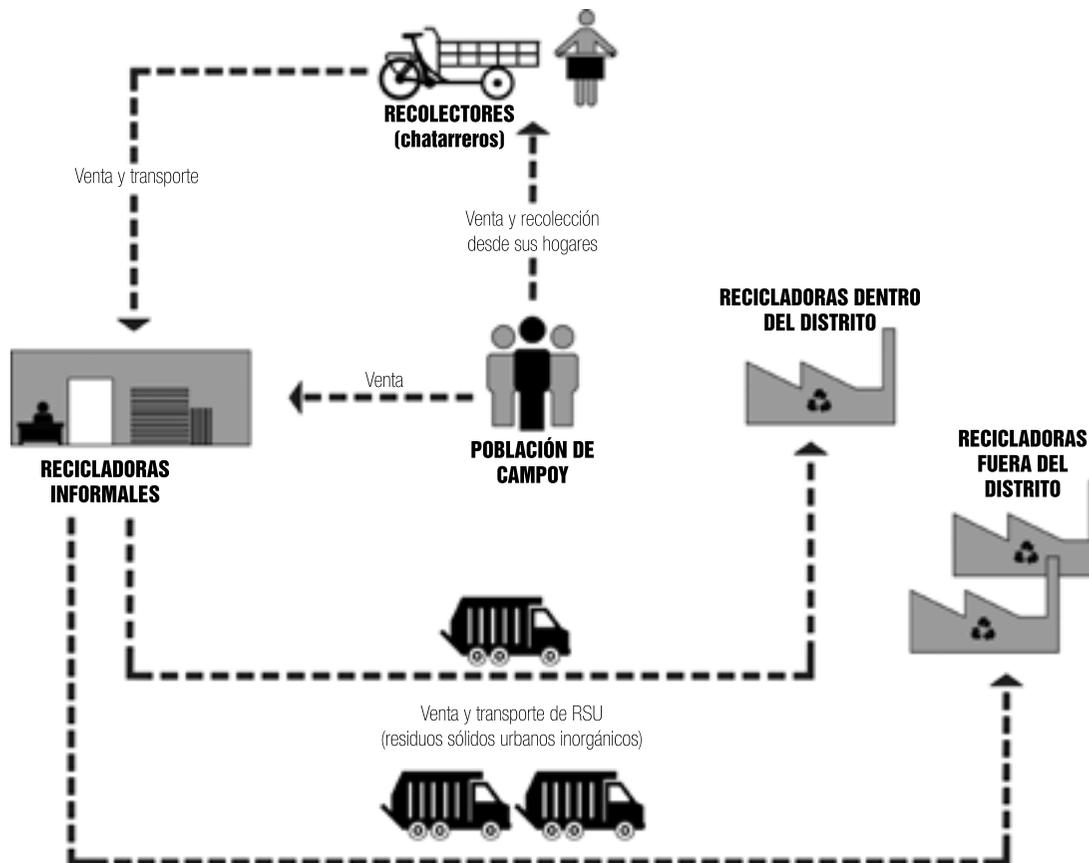


Figura 32. Manejo de R. S. U. en Campoy
Fuente: Elaboración propia

Plástico s/.0.30 - 0.50	Vidrio s/.0.10 - 0.40	Papel y Cartón s/.0.20 - 0.50	Metal o fierros s/.0.70	Otros: Espuma s/.0.10 - 0.20
Plástico	Vidrio	Papel	Metal	Otros

Figura 33. Costo de materiales reciclados actualizado
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN:

El distrito de Campoy presenta 15 recicladoras formales e informales, los principales actores que intervienen en el sector son los recolectores o acopiadores, comercializadores, y recicladoras.

Los roles que se debería considerar para que un proyecto de impacto ambiental funcione requiere el apoyo de las entidades municipales, recicladoras y la población dentro de las edades 35-46 años son aquellos que más comercializan y trabajan el reciclaje.

La capacitación sobre el tema llevaría a un mejor conocimiento de la cultura de reciclaje para poder convertirlo en un sector económico e intervenir en el espacio público para poder vincular más a la población en general.

4.3. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES ALTERNATIVOS DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS

PLÁSTICO

"El plástico es un material no biodegradable, que tarda más de 200 años en degradarse cuando se libera en la naturaleza. El proceso de reciclaje del plástico consiste en recolectarlo, hacer una selección y clasificarlo". (¡Cuidemos el planeta!, 2018)

LADRILLOS Y PLACAS PREFABRICADAS

TIPOS DE RECICLADO DE PLÁSTICOS

Los procedimientos empleados para el reciclaje de plásticos se hacen de tres formas: químico, energético y mecánico, según la investigación de la CEVE¹. (ver gráfico 34).

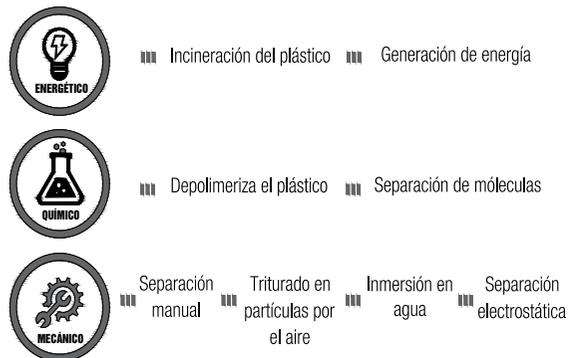


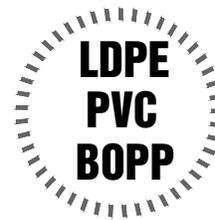
Figura 34. Tipos de reciclajes

¹ Centro Experimental de la vivienda económica, Cordoba, Argentina,

Además, que existe una variedad de tipos de plásticos para el reciclaje, los cuales son PET (Polietileno tereftalato), HDPE (Polietileno de alta densidad), PVC (Cloruro de polivinilo), LDPE (Polietileno de baja densidad), PP (Polipropileno), PS (Poliestireno), de los cuales según la investigación de Gaggiano, R. es recomendable el uso de PET, LDPE PVC, BOPP y PS para la elaboración de ladrillos y placas con plásticos reciclados.

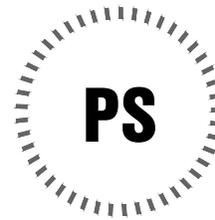


(Polietileno tereftalato) son aquellos que proceden de envases de bebidas descartables usados.



Polietileno de baja densidad (LDPE), Cloruro de polivinilo (PVC), Polipropileno biorientado (BOPP)

Son aquellos plásticos que proceden de embalajes para alimentos, perfumerías y otros.



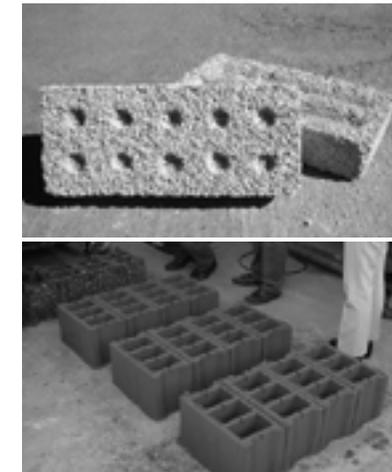
Poliestireno expandido, son aquellos que proceden de residuos de fábrica de aislamiento térmico.

VENTAJAS

- Ayuda a minorar el impacto al medio ambiente.
- Ahorro de materiales a comparación del material tradicional.
- Mejor aislamiento térmico
- Son livianos, dado a la materia que se usa.

DESVENTAJAS

- No es fácil adquirirlo en cualquier lado.
- Al ser ligero no puede recibir mucho peso.
- No existe diversidad de material para acabados en fachada.
- Después de su vida útil como eco ladrillos, ya no son reutilizables



Bloques y ladrillos hechos a partir de residuos PET (ver figura 35)

Figura 35. Bloques y ladrillos de plásticos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Los materiales elaborados con plásticos (ladrillos, bloques y placas) al ser hecho de plásticos son más livianas.



Los materiales constructivos hechos de PET son malos conductores de calor, lo cual presenta mejor aislamiento térmico en comparación a los cerramientos usuales.



De los materiales constructivos hechos de PET, las placas son las que tiene mejor resistencia mecánica, a diferencia de los ladrillos y bloques que al ser livianos y pequeños son de menor resistencia, pero son adecuadas para cerramientos que no presenta ninguna carga estructural.



Su capacidad de absorción de agua es similar a cualquier otro producto tradicional.



La CEVE (Centro Experimental de la Vivienda Económica) realizó estudios sobre la mampostería con plásticos reciclados, los cuales se le expuso al sol y la lluvia teniendo como resultado que a los dos años no representaron ningún tipo de daño.

COMPARACIÓN DE LADRILLOS PET / LADRILLOS TRADICIONALES

Según (Gaggiano, R. 2008) el estudio mecánico realizado se elaboró en los laboratorios del Centro Experimental de Vivienda Económica, el cual demostró a continuación las siguientes características: (Ver tabla 5)

	PET	TRADICIONAL
Conductividad Térmica	0.15 W/m k	0.81 W/m k
Resistencia Mecánica	2 (MPA) Mega Pascal	4 (MPA) Mega Pascal
Absorción de Agua	19.1%	21.6%
Peso	1,150 Kg/m ³	1,360 Kg/m ³
Resistencia Acústica	41db en muros de 15cm.	42db
Costos	Triturado, energía eléctrica y mano de obra. Costo menor ambiental y social, más en producción se debe realizar con más de 1 tn. diaria.	Mano de obra, energía eléctrica. Costo menor en producción.

Tabla 5. Comparación de materiales de plásticos

CONCLUSIONES

Se concluye con que las propiedades físicas y químicas son parecidas a los ladrillos convencionales, y cumple con las normativas de resistencia, con la ventaja de que es un material ecológico y que preserva el medio ambiente.

VIDRIO

"Es un material de gran dureza pero que, a la vez, resulta muy frágil. Es inorgánico, carece de estructura cristalina y suele permitir el paso de la luz. Para obtener vidrio, es necesario fusionar caliza, arena silíceo y carbonato de sodio y moldear la mezcla a elevada temperatura.". (Definición de vidrio. 2010)

VIDRIO RECICLADO

"El vidrio es un material 100% reciclable, que se puede usar una y otra vez, se necesita el 26% menos de energía de la producción original, en la que para crear un kilo de vidrio se necesitan unas 4. 200 kilocalorias de energía". (SEGTEC VIDRIO, 2019.)

CLASIFICACIÓN DEL VIDRIO POR SU COLOR



Botellas de vino, licores y cerveza.



Bebidas gaseosas, alimentos en general.



Cervezas, botellas de laboratorio.

TERRAZOS DE VIDRIO RECICLADO

Terrazo Dexterra

A partir de la mezcla de los agregados decorativos con aglutinantes de cemento se consigue los terrazos, el vidrio reciclándose emplea como principal material para la elaboración del terrazo, el material pasa por un proceso de selección, lavado, triturado y mezclado. El terrazo tipo dexterra se considera un terrazo ecológico. (ver figura 36 y 37)



Figura 36. Texturas y colores de terrazos de vidrio reciclado.

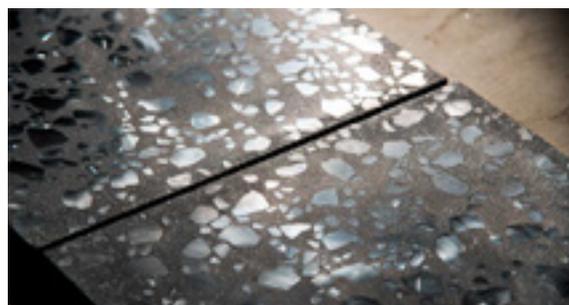


Figura 37. Terrazo de vidrio reciclado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Posee una durabilidad muy elevada y se puede utilizar en interiores y exteriores.



Posee un alto grado de resistencia para estabilizar superficies con pendientes de hasta el 15%.



Fácil aplicación y tiempos rápidos de ejecución tanto de forma manual como mecanizada (desde 400 m² /día a 3000 m² /día).



Pavimento inundable para su uso en riberas de río, caminos y sendas costeras (no le afecta la salinidad marina).

Fuente: Pavimentos ecológicos, construmática.

ADOQUINES TIPO A DE VIDRIO RECICLADO

Los adoquines son bloques macizos individuales, comúnmente se los fabrica de piedras naturales y hormigón y en este caso se le pone un aditivo (vidrio molido) para de esta manera ver la resistencia al desgaste del mismo.(ver figura 38 y 39)

El vidrio usado reemplaza en forma parcial a los agregados tradicionales. El vidrio proviene en su mayoría de botellas desechadas en viviendas, el cual se homogeneiza, y se procesa para incorporarlo en la mezcla y así obtener el bloque de adoquin reciclado.



Figura 38. Adoquin tipo A.

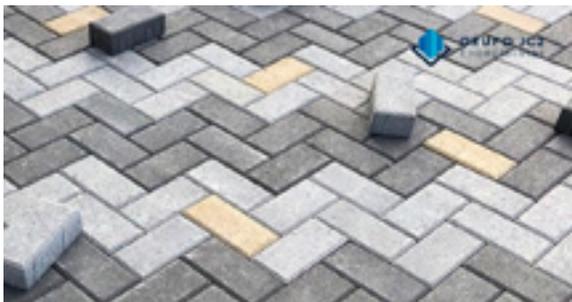


Figura 39. Adoquin de vidrio reciclado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



El vidrio como agregado incrementa la resistencia al desgaste, por lo tanto aumenta su durabilidad.



Los adoquines con vidrio fino reciclado tiene mas resistencia a la compresión que el adoquin tradicional.



Es de fácil mantenimiento, ya que sus elementos pueden reemplazarse por otros cuando estos se han deteriorado.



Se puede reutilizar, ya que los adoquines que se encuentren sanos pueden reutilizarse para pavimentar otras zonas.

Fuente: Pavimentos ecológicos, construmática.

COMPARACIÓN DE ADOQUINES DE VIDRIO VS TRADICIONALES

Según el estudio realizado por un alumno de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez de la ciudad de Juliaca, se obtuvieron los siguientes datos. (Ver tabla 6)

	VIDRIO	TRADICIONAL
Resistencia a compresión	33 (MPa) Mega Pascal	31 (MPa) M Pascal (Ind)
Resistencia a rotura	30 (MPa) Mega Pascal	28 (MPa) M Pascal (Ind)
Absorción de Agua	0.17 %	≤ 5 %
Peso	1,433.30Kg/m ³	1,150 Kg/m ³
Costos	S/. 96.99	S/. 97.12

Tabla 6. Comparación de materiales de vidrio

CONCLUSIONES

Se concluye con que todas las normas físicas y mecánicas cumplen con los rangos establecidos por las normas técnicas peruanas, observando que mejora sutilmente la resistencia y compresión conforme aumenta el porcentaje de vidrio. Se concluye que es posible la utilización de este material para la producción de adoquines de uso peatonal.

PAPEL

"El papel sí es un material biodegradable, pero como es uno de los materiales más utilizados en todo el mundo, es muy conveniente reciclarlo en lugar de obtenerlo de su fuente natural, la madera de los árboles". ("Línea VerdeCeuta", 2020))

PAPEL RECICLADO

"El papel se considera dentro de la clasificación de los residuos inorgánicos, sin embargo, no todos son aptos para su reciclaje debido a que en su fabricación se utilizaron componentes tóxicos o contienen materiales que no pueden disociarse adecuadamente en el proceso de recuperación de fibras". (Ladrillo Ecológico De Papel: Universidad Nacional De San Agustín Papel de pulpa) | Papel, 2020)

CLASIFICACIÓN DE PAPELES DE DESPERDICIO

Son aquellas fibras fuertes de pulpas Kraft, como el cartón corrugado, bolsas, papeles envoltura.



Son aquellas fibras de blancura media, mezcla de pulpa mecánica y química periódica, revistas.



Son aquellas pulpas de papeles blancos de escritura e impresión.

LADRILLO ECOLÓGICO DE PAPEL RECICLADO

"La evolución de las tecnologías y conocimientos del ser humano cada vez se hace más notable, constante y presente en cada uno de los campos de la sociedad, hoy les presentaremos una variante de nueva tecnología que han revolucionado la industria arquitectónica, el ladrillo de papel, explorando más allá las capacidades del ladrillo, dando a luz a nuevos tipos de ladrillos, ya que es lógico que al ser este uno de los materiales de construcción más viejos de toda la historia, se busque evolucionarlo para continuar aprovechándolo como pieza clave en la arquitectura". ("El Ladrillo de Papel y esta nueva tecnología - Cerámica Santiago", 2020)



Ladrillos ecológicos elaborados a partir de papel, secado de los bloques de papel, medición de las dimensiones del ladrillo. (ver figura 40)

Figura 40. Secado y medición de ladrillos ecológicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El material debe tener una densidad baja para facilitar su manejo, transporte y aplicabilidad en sitios elevados



Debe cumplir con una resistencia al fuego de una hora como mínimo, sin producir flama, humo, ó gases tóxicos.



Función principal es soportar esfuerzos de compresión en una construcción, la resistencia obtenida cumple con la norma técnica requerida



Los ladrillos fueron sumergidos en un depósito con agua, por 15 días y al término presento ser de mejor resistencia.

Fuente: Ladrillo ecológico elaborado con papel reciclado: Costo y propiedades físico-mecánicas. (Sánchez, Guerrero, Cerna & Gonzales, 2018)

VENTAJAS

- Menor perjuicio para la naturaleza
- Mejor aislante del frío y del calor exterior
- Son más económicos que los convencionales, son más ligeros y manejables.

DESVENTAJAS

- No es fácil adquirirlo en cualquier lado.
- Al ser ligero no puede recibir mucho peso.
- No existen variedades decorativas

	Arcilla	Ecológico Papel
Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	87.93	66.94
Variabilidad dimensional		
Longitud	21.21 cm	22.83 cm
Ancho	11.82 cm	12.92 cm
Altura	8.46 cm	7.51 cm
Alabeo		
Cóncavo	1.70 mm	0.60 mm
Convexo	0 mm	0.65 mm
Costos	0.40 céntimos	0.20 céntimos

Tabla 7. Comparación de materiales de papel

Fuente: Ladrillo ecológico elaborado con papel reciclado: Costo y propiedades físico-mecánicas. (Sánchez, Guerrero, Cerna & Gonzales, 2018)

CONCLUSIÓN:

Se concluye que los ladrillos de papel cumplen con las resistencias y dimensiones requeridas, e incluso el costo es menor lo cual es apto para poder ser utilizado en la construcción.

ALUMINIO

"El aluminio es un metal ligero extraído de la bauxita, el tercer elemento más común de la corteza terrestre, del cual se estima que hay reservas para 200 años. Es un material con un ancho abanico de propiedades que hacen de él un elemento con gran variedad de aplicaciones". (Reciclado de aluminio. 2013). (ver figura 41)

PROPIEDADES DEL ALUMINIO

- Superficie metálica y fácilmente coloreable.
- Baja densidad, el cual es indicado para la construcción de vehículos aerospaciales.
- Muy maleable.
- Bajo punto de fusión.
- Resistente a la oxidación, cualidad por la que es muy apreciado en construcción.
- No magnético, pero magnetizable.
- Impermeable al agua y a los olores, cualidad indispensable para envases.
- Gran poder reductor.
- Alta conductividad térmica y eléctrica.

USOS Y APLICACIONES DEL ALUMINIO

Estos falsos techos son registrables facilitando el acceso a las instalaciones (iluminación, ventilación, climatización, etc.). Existe una gran variedad de acabados (prelacado, perforado, liso, rejillas, etc.) y colores que permiten adaptarse a las diferentes necesidades estéticas de los espacios.

TECHOS DE ALUMINIO RECICLADO

Los techos metálicos son piezas prefabricadas que utilizan como materia prima aluminio, etc. Este tipo de sistemas se compone de una estructura suspendida del forjado que a su vez soporta bandejas, lamas o macrocélulas. Los techos de aluminio se caracterizan por su ligereza (1,5 kg/m²), mientras que los de acero, habitualmente disponen de un mayor porcentaje de huecos (3,5 kg/m²). Este tipo de sistemas mejora las condiciones térmicas y acústicas de las estancias donde se ubican.



Figura 41. Techos de aluminio reciclado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Al no producirse ni corrosiones ni ataques por hongos o insectos, su aspecto se mantiene por años inalterable.



La estabilidad química del aluminio es notoria, por lo tanto se utiliza en la mayor parte de los campos de aplicación.



Debido a que es un material que resiste a la corrosión no necesita de mantenimiento.



Su baja densidad 2,7 g/cm³, hace que su peso por m² sea muy bajo respecto a otros materiales alternativos.

Fuente: Pavimentos ecológicos, construmática.

4.4 IMPACTO DEL RECICLAJE EN LA POBLACIÓN

A continuación se muestran los resultados de la investigación del Minam del 2009 donde se ve los beneficios ambientales, económicos y sociales que genera el manejo de residuos sólidos. Se ve desde la reducción de recursos, el ahorro económico, e incluso la reducción de enfermedades por contaminación.

BENEFICIOS AMBIENTALES

REDUCCIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES PARA LA FABRICACIÓN DE PAPEL Y CARTÓN	Reducción de la tala de árboles (N° de árboles/año)	2'142,501.90
	Reducción del consumo de agua (m ³ /año)	3'276,767.61
	Reducción del consumo de energía (KWH/año)	756,232.38
REDUCCIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES PARA LA FABRICACIÓN DE PET Y PLÁSTICO	Reducción de la extracción de petróleo (barriles/año)	336,708.50
REDUCCIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES PARA LA FABRICACIÓN DE VIDRIO	Reducción de la extracción de arena sílice	35,109.52
	Reducción del consumo de energía (KWH/año)	60'276,717.15
REDUCCIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES PARA LA FABRICACIÓN DE METALES	Reducción de la extracción de hierro (KWH/año)	45,414.26

Tabla 8. Beneficios ambientales del reciclaje en Perú.

Fuente: POR LA RUTA DEL RECICLAJE EN EL PERÚ. (2010), Lima, Perú. Ciudad Saludable.

BENEFICIOS ECONÓMICOS

AHORRO EN EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA POR LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS RECUPERADOS POR RECICLADORES (S./año)	53'282,516.36
AHORRO EN CONTRATACIÓN DE PERSONAL PARA SERVICIO DE RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS (S./año)	599'841,499.42
INGRESOS ECONÓMICOS PARA LOS RECICLADORES	51'071,287.24

Tabla 9. Beneficios económicos del reciclaje en Perú.

BENEFICIOS SOCIALES

IMPACTO DIRECTO	Puestos de trabajo por autoempleo (N° de recicladores incluidos económicamente)	29,254
	Formalizados (N° de recicladores incluidos socialmente)	4,688
IMPACTO INDIRECTO	Ahorro económico familiar por la reducción de enfermedades asociadas al inadecuado manejo de residuos sólidos (S./año)	2'773,590.52

Tabla 10. Beneficios sociales del reciclaje en Perú.

Económicos	Sociales	Ambientales y sanitarios
<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento productivo de la cadena del reciclaje. • Incremento de los ingresos económicos de los recicladores. • Ahorro en el servicio de limpieza pública. • Reducción de los costos por tratamiento de enfermedades asociadas al inadecuado manejo de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de las condiciones laborales de los recicladores. • Mejora de la calidad de vida. • Mejora de la salud pública. • Reducción de la tasa de mortalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de puntos críticos. • Recuperación de espacios públicos. • Reducción de la contaminación ambiental. • Reducción del consumo de recursos naturales por efecto del reciclaje

Tabla 11. Impactos positivos por el adecuado manejo de los R. S.

Fuente: POR LA RUTA DEL RECICLAJE EN EL PERÚ. (2010), Lima, Perú. Ciudad Saludable.

Económicos	Sociales	Ambientales y sanitarios
<ul style="list-style-type: none"> • Menores ingresos económicos de los recicladores. • Aumento del costo del servicio de limpieza pública. • Aumento del gasto por atención médica y tratamiento de enfermedades asociadas al inadecuado manejo de los residuos sólidos. • Aumenta el costo en clausura y conversión de botaderos a rellenos sanitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta el reciclaje informal, las chancherías clandestinas, afectando las condiciones laborales de los recicladores. • Afecta la salud de los recicladores exponiéndolos a contraer enfermedades infecciosas. • Afecta la salud pública, por el incremento de vectores y enfermedades asociadas al inadecuado manejo de los residuos sólidos. • Baja la calidad de vida de la población. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentan los puntos críticos. • Pérdida de espacios públicos. • Proliferación de vectores. • Degradación de los ecosistemas. • Contaminación del agua, aire y suelo. • Incremento del calentamiento global. • Incremento de la extracción de recursos naturales para la fabricación de nuevos productos.

Tabla 12. Impactos negativos por el inadecuado manejo de los R. S.

Fuente: POR LA RUTA DEL RECICLAJE EN EL PERÚ. (2010), Lima, Perú. Ciudad Saludable.

En las tablas 11 y 12 se muestra el impacto positivo y negativo del manejo de residuos sólidos, El Minam muestra cuales serían los beneficios a la población y a los reciclados de tal manera expone el impacto negativo del manejo de residuos.

Para determinar este punto, se realizaron una serie de encuestas dirigidas a tres tipos de muestras: poblador, recicladoras y ferreteros, con el fin de ver la opinión y punto de vista de cada uno de ellos y así ver cuál es el impacto del nuevo material de construcción hecho a base de materiales reciclados en la zona de Campoy. La primera encuesta va dirigida hacia el poblador, obteniendo los siguientes resultados:

POBLADOR

Disposición a colaborar con la separación de residuos sólidos desde la vivienda

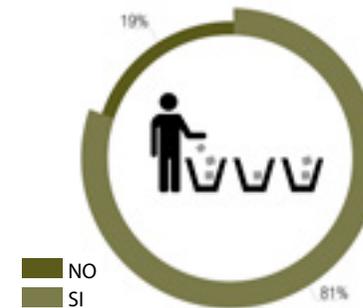


Figura 42. Separación de R. S. en el hogar
Fuente: Elaboración propia

El gráfico (42) muestra la disposición a colaborar con la separación de los residuos sólidos desde su hogar, el 81% de la muestra de pobladores decían que si estaban dispuestos, y el 19% no estaba de acuerdo en colaborar, porque no tenían tiempo o porque no pasaban la mayor parte del día en su vivienda.

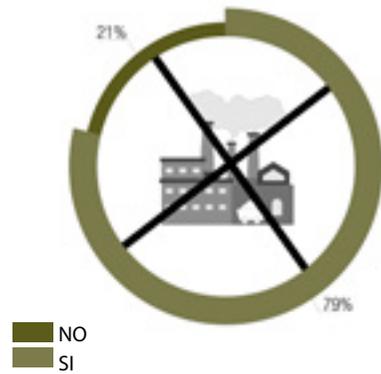
Clasificación de residuos sólidos desde la vivienda



Figura 43. Clasificación de residuos sólidos
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico (43) se demuestra que el 65% de la población no hace clasificación de residuos sólidos, mientras que el 35% que si hacían clasificación de residuos desde su hogar eran los que se dedicaban a trabajar en el reciclaje y algunas madres de familia que tenían conocimiento previo del tema por charlas que se les dieron en colegios a través de sus hijos.

Disminución del impacto ambiental a través del reciclaje



El 79% de los pobladores opinan que a través del reciclaje, disminuiría el impacto ambiental. Sin embargo existe un grupo de personas representando el 21% indicando que no disminuiría, argumentando que reutilizar sus propios materiales, sería de mejor provecho para el medio ambiente. (ver figura 44)

Figura 44. Disminución del impacto ambiental
Fuente: Elaboración propia

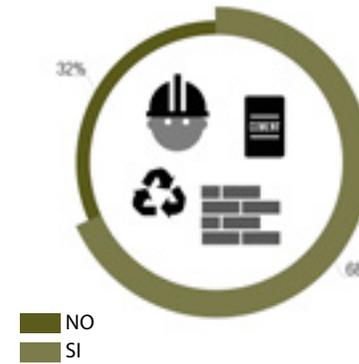
Obtención de dinero por reciclaje que genera en su casa



El gráfico (45) muestra que el 89% de la población le gustaría recibir dinero o un incentivo por el reciclaje que generan en sus viviendas, mientras que solo el 11% no estaba dispuesto a recibir dinero, porque consideraban que el reciclaje no era algo rentable para ellos.

Figura 45. El reciclaje desde casa
Fuente: Elaboración propia

Disposición a comprar materiales de construcción hechos a base de materiales reciclados, de calidad y de bajo costo



En el gráfico(46) el 68% de pobladores estaban dispuestos a comprar materiales de construcción hechos a base de materiales reciclados, el cual es un porcentaje alto, mientras que el 32% no estaba dispuesto porque consideraban que era algo peligroso, pues no tenían conocimiento del tema.

Figura 46. Disposición a comprar materiales
Fuente: Elaboración propia

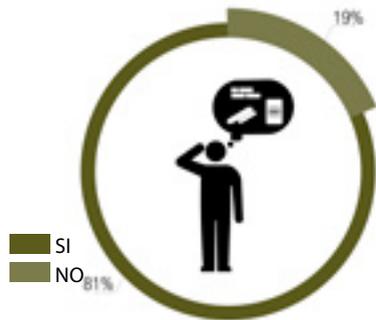
Disposición a construir su vivienda con materiales reciclados



La mayoría de pobladores estaban dispuestos a comprar materiales de construcción hechos a base de materiales reciclados, pero al momento de preguntarles si estaban considerando en construir su vivienda con este tipo de materiales, aumentó el porcentaje de personas que no estaban dispuestas de 32% (ver gráfico(46)) a 38% ver gráfico (47), pues consideraban que no era muy resistente.

Figura 47. Disposición a construir con reciclaje
Fuente: Elaboración propia

Conocimiento acerca de materiales de construcción que se pueden hacer con materiales reciclados



La mayor parte de los pobladores no conocían qué tipo de materiales de construcción se pueden realizar a base de materiales reciclados, solo el 19 % tenía un conocimiento ligero acerca de este tipo de materiales. (ver figura 48)

Figura 48. Conocimiento de materiales reciclados
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

El resultado de las encuestas muestra que en la zona de Campoy un grupo de pobladores que no están de acuerdo en comprar o usar los materiales de construcción reciclados por el temor de que estos no sean resistentes y de buena calidad, mientras menor era el conocimiento sobre el tema, mayor era el miedo de usarlo en construcciones.

También había un grupo que opinaba que si estaban de acuerdo en comprar y construir sus viviendas con este tipo de materiales, pues tenían un conocimiento previo del tema, además el saber de que estos nuevos materiales iban a ser de menor costo y de buena calidad, les daba confianza en el nuevo material.

Por lo tanto se concluye que para el poblador, el impacto es representativo, puesto que existe un alto índice de aceptación de este nuevo material de construcción, hecho a base de materiales reciclados y a un bajo costo.

FERRETERÍAS

Procedencia de materiales de construcción

Los materiales de construcción que se venden en el sector de Campoy, el 40% procede de las distribuidoras del distrito de San Juan de Lurigancho y el 60% traen los materiales de todas las zonas de Lima como San Martín de Porres, La Victoria, Cercado de Lima, Atocongo, Villa El Salvador, Villa María, La Molina, Huachipa e incluso desde otro departamento como Arequipa por sus precios más bajos. Ver gráfico (49)

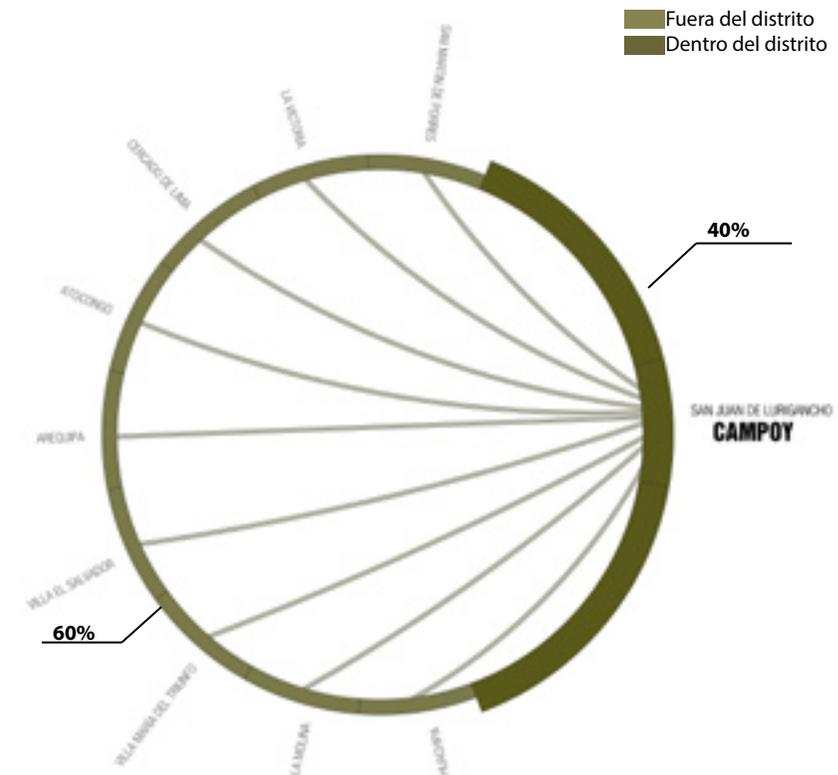


Figura 49. Distribución de materiales a Campoy
Fuente: Elaboración propia

Conocimiento sobre producción de residuos sólidos urbanos

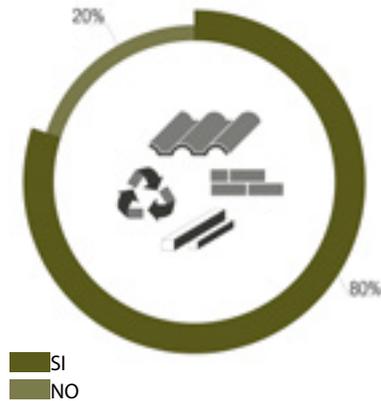


En el gráfico (50) se muestra que la mayoría de los comercios ferreteros que representa al 80% no está consciente de cuánta es la producción que se genera diariamente de Residuos Sólidos Urbanos y mucho menos aquellos desperdicios de construcción, el 20% mostró conocimiento e interés, dado que se dieron charlas en algunos colegios.

Figura 50. Concientización de producción de R.S.U.

Fuente: Elaboración propia

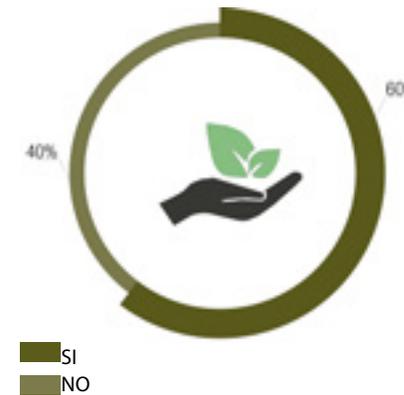
Opinión sobre la inserción de materiales alternos de construcción



El gráfico (51) muestra que el 80 % de los ferreteros, creían que la inserción al mercado de un material de construcción alternativo hecho de materiales reciclados era viable e incluso consideraban que, si podía ser rentable por el bajo costo, no obstante, el 20% consideró lo contrario y no mostraron interés porque suponían que estos eran de baja calidad y no generaba la confianza al consumidor.

Figura 51. Inserción de materiales de construcción
Fuente: Elaboración propia

Disminución del nivel de impacto ambiental a través de materiales alternos

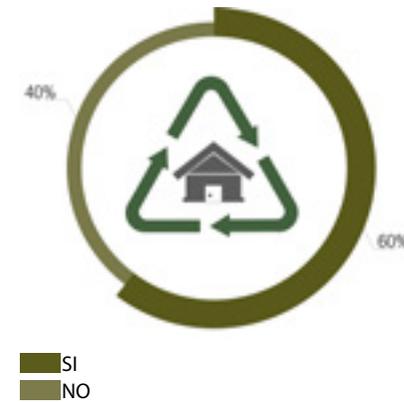


Como se muestra en el gráfico (52) el 60% de los ferreteros consideraban que mediante materiales alternos constructivos disminuiría el nivel de impacto ambiental y mejoraría la calidad de vida a futuro. Por otro lado, el 40% de ferreteros no mostró interés o creyó que no afectaría el impacto del medio ambiente al usar materiales hechos de residuos sólidos inorgánicos (plástico, papel, cartón, vidrio y otros).

Figura 52. Impacto ambiental de materiales alternos

Fuente: Elaboración propia

Disposición a construir su vivienda con materiales reciclados



En cuanto a los ferreteros del sector de Campoy, la diferencia fue del 20% que estaba a favor de construir su vivienda con materiales de construcción alternativos. Además, el 40% consideró que los materiales alternativos presentados no eran resistentes o de calidad. (ver figura 53)

Figura 53. Disposición a construir con materiales alternos

Fuente: Elaboración propia

Materiales de construcción más vendidos en Campoy

Para saber cuáles son los materiales más vendidos, se agrupó en tres categorías materiales para techos, pisos y paredes se consideró la calidad y accesibilidad del material. (Ver gráfico 54)

Los tres grupos considerados para los techos presentan un porcentaje del 33% cada uno como lo muestra el gráfico (54) En cuanto a los pisos el 53 % prefieren comprar para hacer sus pisos de concreto y solo 47% considera la opción de usar cerámicos o porcelanato, para paredes el 33% usa ladrillos, el 40% prefiere el uso del nordex o triplay para cerramientos y el 27 % optan por el uso de esteras en los barrios jóvenes.

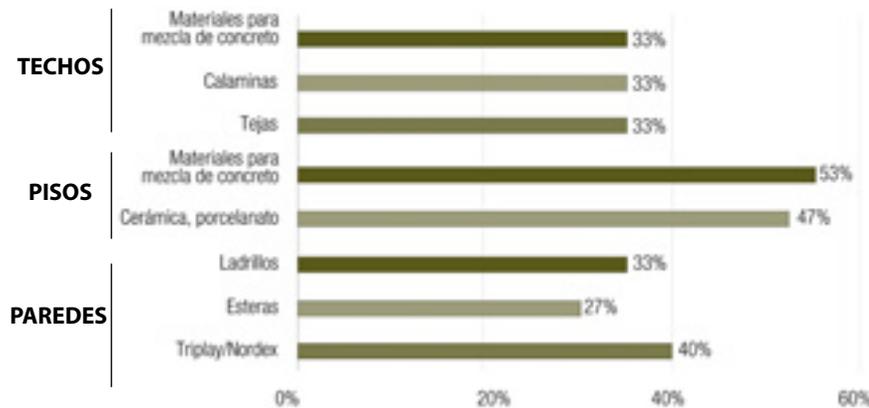


Figura 54. Materiales de construcción más vendidos
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

A partir de la información obtenida se concluyó que más del 60% compraban sus productos fuera del distrito, además invierte más en el traslado de los productos. Presentaron disposición a insertar productos alternos de reciclaje en sus respectivos negocios como parte de ahorrar en los traslados, pero también mostraron una desconfianza al no tener mucha información sobre lo propuesto.

Por lo tanto, para el sector comercial de ferreterías la inserción de materiales es favorecedor para mejorar su calidad de productos y tener una gama diversa de materiales tanto tradicionales como alternos, no obstante se solicitaba mayor información o charlas de lo expuesto.

RECICLADORAS

Tiempo de existencia de las recicladoras formales e informales

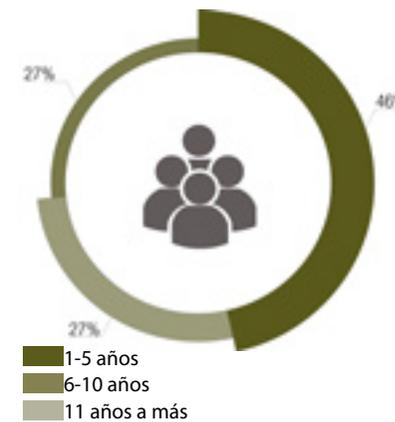


Figura 55. Disposición de materiales reciclados
Fuente: Elaboración propia

Las recicladoras informales del sector de Campoy que pertenece al 40% de la muestra, lleva trabajando aproximadamente un promedio de 1 a 5 años, aquellas que son formales representa al 54 % de 6 años a más (ver gráfico 55), dentro de ellas está una de ellas que tiene más de 20 años laborando.

Recepción de materiales de la ciudadanía para las recicladoras informales

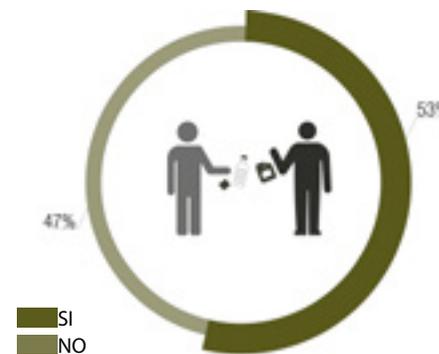


Figura 56. Inserción de materiales de construcción
Fuente: Elaboración propia

El 53% de la población de Campoy se acerca a las recicladoras informales o chatarreros de la zona a vender su "basura" recolectada y el 47% solo optan por deshacerse mediante los camiones de basura. (Ver gráfico 56)

concientización
experimental
arquiteto
acumulación
residuos sólidos
arquitectónico
reciclaje urbano
arquitecto
ecológico
desarrollo sostenible
medio ambiente
reciclaje urbano
SAN JUAN DE LURIGANCHO
arquitectura de reciclaje
arquitectura de reciclaje
diseño sostenible
reutilización
centro de investigación
manejo de residuos
transformación
diseño sostenible
reutilización
reciclaje
manejo de residuos
transformación
distrito
ahorro energético
diseño sostenible
arquitectónico
desarrollo sostenible
arquitecto
materiales
arquitectónico
concientización
experimental
residuos sólidos
reciclaje
centro de investigación
distrito
aprovechamiento
desarrollo sostenible
medio ambiente
reciclaje urbano
arquitectura de reciclaje
diseño sostenible
aprovechamiento
construcción sostenible
ahorro energético
reutilización ecológico
centro de investigación
manejo de residuos
transformación
distrito
ahorro energético
diseño sostenible
arquitectónico
desarrollo sostenible



CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA SOLAR CHU HALL

Ficha Técnica

- Proyectista : Smith Group
- Tipo de arquitectura : Arquitectura Privada + Espacio Público
- Área : 3620 m²
- Año de proyecto : 2015
- Ubicación : Berkeley, California, Estados Unidos

5.1 REFERENTES PROYECTUALES

5.1.1 CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA SOLAR CHU HALL



País: Estados Unidos



Provincia: California



Distrito: Berkeley



Barrio: La vieja ciudad

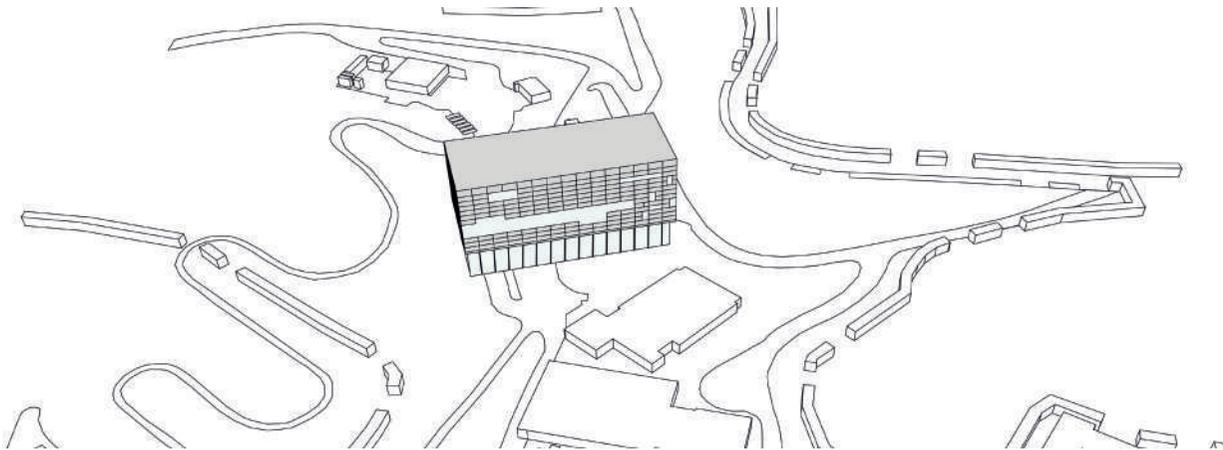


Figura 60. Esquema formal de volumetría con entorno.

Fuente: Elaboración propia

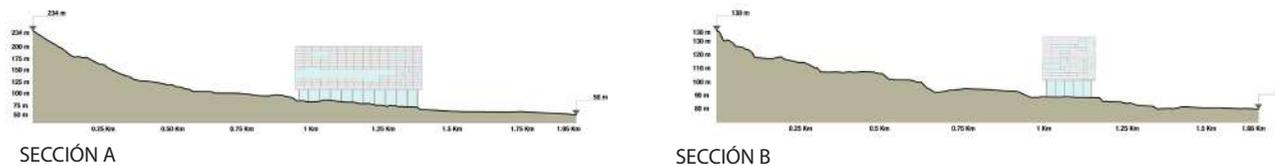


Figura 59. Sección de terreno

Fuente: Elaboración propia

Ubicación:

"El centro de investigación de energía solar se encuentra ubicado en Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California, Estados Unidos. Situado en el barrio de la Ciudad Vieja".

Descripción:

"Chu Hall es la última incorporación en el Berkeley Lab, a un conjunto de edificios que crean un centro de investigación interactiva y colaborativa. Situado en el barrio de la Ciudad Vieja, el nuevo edificio de 3620 metros cuadrados y tres pisos, es el nuevo hogar para 100 investigadores, la mayor parte del Centro Conjunto para Fotosíntesis Artificial (JCAP) financiado por el Departamento de Energía, el programa de investigación más grande del país dedicado al desarrollo de una tecnología de generación de combustible artificial solar". "Centro de investigación de energía solar Chu Hall / SmithGroup" [Chu Hall - Solar Energy Research Center / SmithGroup] 03 nov 2015. ArchDaily Perú. Accedido el 2 Dic 2019.



Figura 61. Fachada longitudinal con análisis formal en ventanas



Figura 62. Fachada transversal con análisis formal



Figura 63. Fachada longitudinal con análisis formal en ventanas

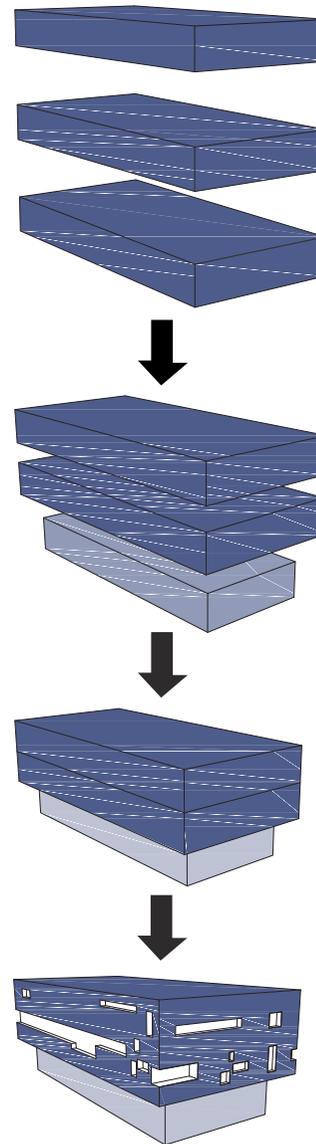


Figura 64. Esquema formal de volumetría

Fuente: Elaboración propia

Análisis Formal

El proyecto tiene formas ortogonales, se utilizan ventanas alargadas para dar la sensación de horizontalidad, y que el proyecto pueda verse adaptado al entorno. En el primer nivel se utilizan vidrios, para dar la sensación de un espacio abierto y libre, mientras que en el segundo y tercer nivel se crea un volumen más rígido, lo cual da la sensación de tener el volumen superior suspendido.

El edificio tiene la forma de un paralelepípedo rectangular, se observan tres volúmenes, que se enlazan para crear un conjunto rectangular.

La forma del proyecto se da a través de un rectángulo, el rectángulo se repite en los tres niveles, de los cuales el primero se va reduciendo y haciéndose más liviano, mientras que los otros dos se tornan más pesados.

En la elevación se puede observar ventanas, creando llenos y vacíos, dándole al proyecto una sensación de ligereza.

La propuesta formal del edificio se resuelve a través de formas puras y ortogonales, sin embargo se puede observar que a partir del segundo nivel, el volumen superior es más grande, por lo que da una sensación de estar aplastando el primer nivel.

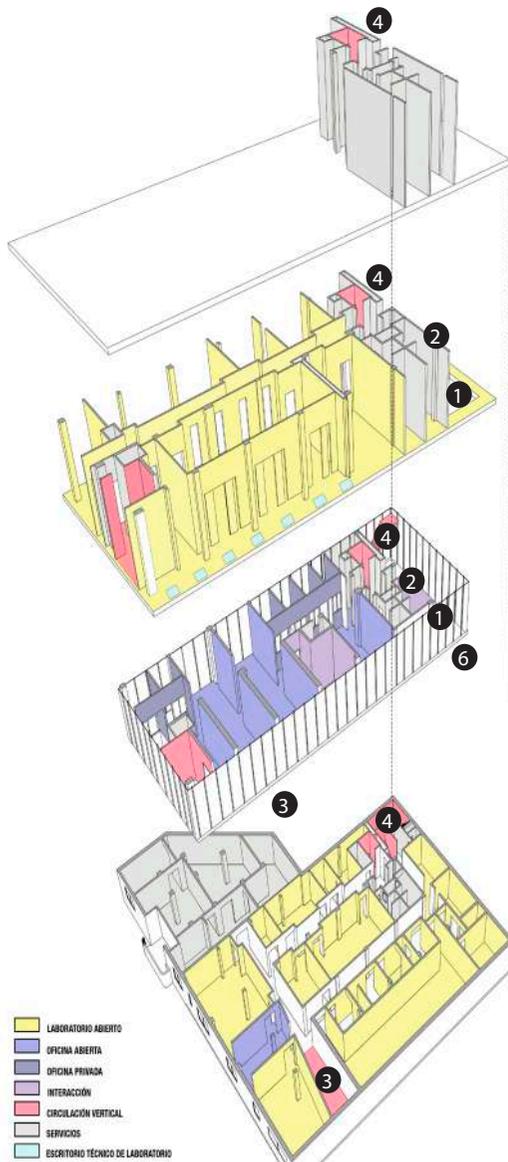


Figura 65. Esquema formal de volumetría
Fuente: Elaboración propia

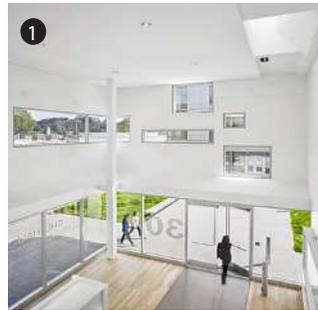


Figura 66. Vista interior de zona de interacción con doble altura.

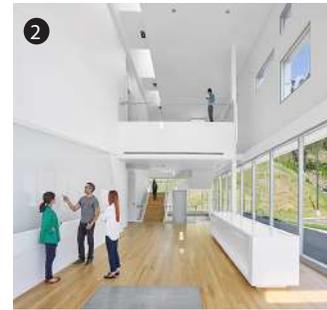


Figura 69. Vista interior de laboratorios sensibles a la luz y vibración.



Figura 67. Vista exterior de escalera de ingreso al centro.



Figura 70. Vista interior de zona de escaleras de tres tramos.

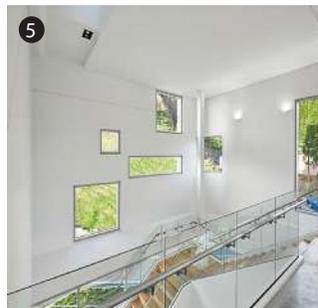


Figura 68. Vista interior de zona de escaleras



Figura 71. Vista exterior del centro de investigación y zona de interacción.

Análisis Funcional

PRIMER NIVEL (sótano)

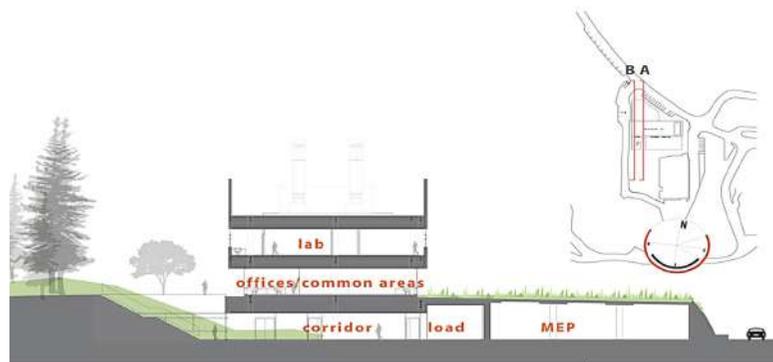
En el primer nivel se encuentran los laboratorios abiertos, que son espacios que se desarrollan de manera más libre, espacios de servicios, oficinas privadas, espacios de circulación vertical como escaleras y ascensores y recorridos en forma rectangular de circulación horizontal.

SEGUNDO NIVEL

En el segundo nivel se encuentran las oficinas abiertas, que son espacios donde se trabaja en conjunto y de una forma más amplia, también están las oficinas privadas, que son ambientes más pequeños en donde se trabaja de manera individual, zonas de interacción, zona de servicios y circulación vertical y horizontal que se encuentran en cada piso del centro de investigación.

TERCER NIVEL

En el tercer nivel se encuentran los laboratorios abiertos, que son ambientes para la investigación y en la parte central están los laboratorios de apoyo, que son espacios más específicos que como su nombre mismo lo dice, sirven de apoyo a los laboratorios abiertos, también se encuentran oficinas abiertas, zona de servicios (ss. hh., cuartos de aseo, etc.) y circulación vertical y horizontal.



SECCIÓN A



SECCIÓN B

Figura 72. Secciones del equipamiento

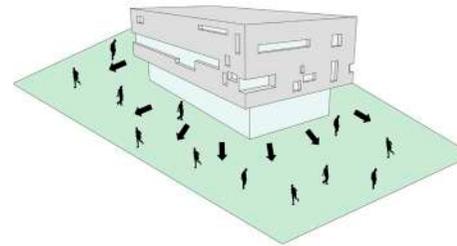
Fuente: Archdaily Perú



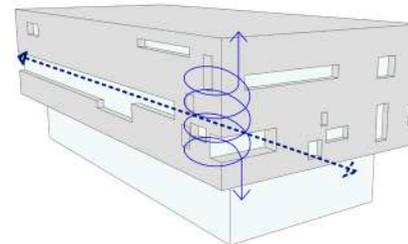
Figura 73. Vista interior de interacción



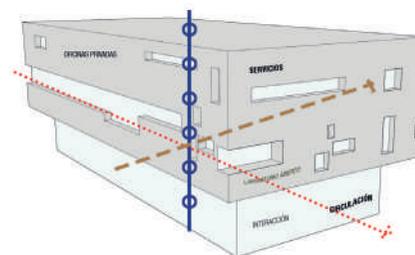
Figura 74. Vista interior de laboratorios.



Fuerte conexión con el espacio público



Circulación vertical y horizontal bien definida



Programa de organización claro y separado.

Figura 75. Esquema formal de volumetría
Fuente: Elaboración propia

Análisis Espacial

Chu Hall tiene tres componentes arquitectónicos, cada uno situado en uno de los tres niveles del edificio.

El nivel 1: "Es el "zócalo" subsuelo, que ocupa más del 50 por ciento de los metros cuadrados en general y diseñado para ser un espacio de ultra-baja vibración para los laboratorios sensibles a la luz y a la vibración".

El nivel 2: "ubicado en la planta baja, se encuentra el "Breezeway." Diseñado para fomentar la interacción interdisciplinaria, es el lugar de la puerta principal y el vestíbulo de entrada, espacios de oficina compartida por los investigadores principales, cubículos para investigadores de teoría y salas de conferencias grandes y pequeñas".

El nivel 3: "es la "corona", una forma rectangular simple que alberga espacios de laboratorio húmedo, así como la investigación para desarrollar la tecnología necesaria para ensamblar componentes a nano escala en los sistemas activos". El centro de investigación cuenta con doubles alturas y áreas diseñadas para una mejor percepción del espacio. Cada espacio está diseñado para una mejor visual del usuario. Afuera, un nuevo espacio del patio sirve como punto de encuentro central, así como de los laboratorios cercanos en el barrio de la Ciudad Vieja". "Centro de investigación de energía solar Chu Hall / SmithGroup" [Chu Hall - Solar Energy Research Center / SmithGroup] 03 nov 2015. ArchDaily Perú. Accedido el 2 Dic 2019.

Análisis Tecnológico Ambiental

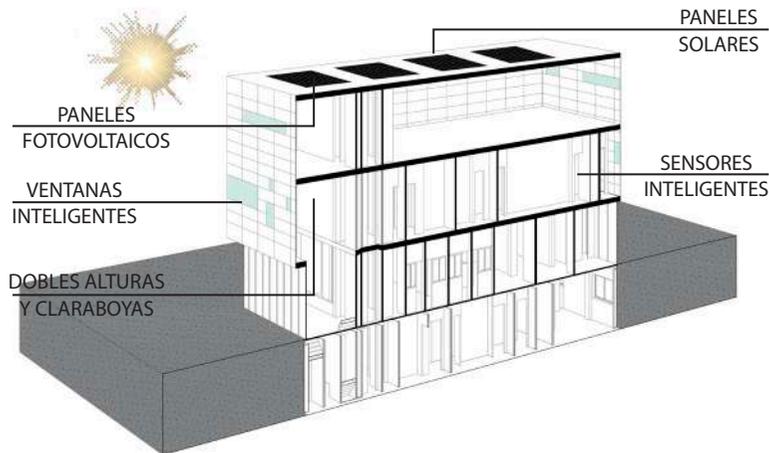
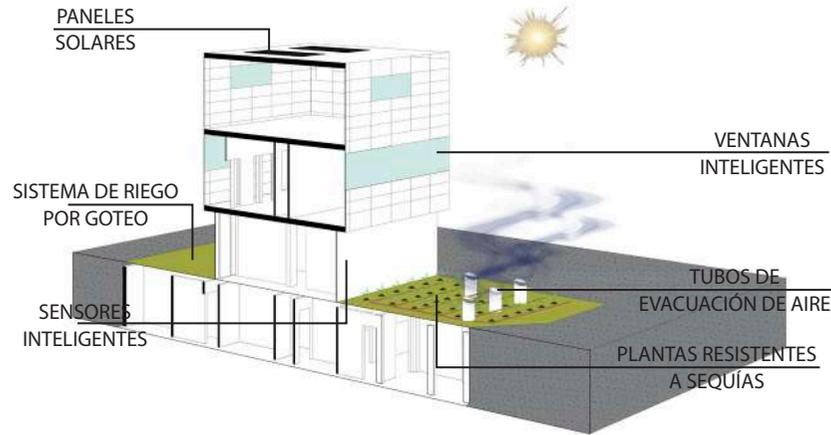


Figura 76. Esquema tecnológico ambiental
Fuente: Elaboración propia



Figura 77. Superficies de techos verdes



Figura 78. Claraboyas en los niveles superiores



Figura 79. Ventanas amplias con ingreso de luz

El centro de investigación Chu Hall tiene la misión de "crear fuentes de energía sostenibles, neutras en carbono, el diseño y la construcción del edificio, se hizo pensando en ahorrar el 30 % de energía basado en ASHRAE 90.1."

En el edificio se realiza la recuperación de calor, el cual se utiliza en invierno para calentar el aire que entra del exterior, y en el verano lo enfría, calderas de condensación de alta eficiencia; sistema de evaporación de pre enfriamiento híbrido; y terminales VAV individuales con interruptor de bloqueo para la ventana en esencia, un sistema mecánico que sabe cuándo una ventana está abierta en la oficina. En el piso 2 y 3 posee abundantes ventanas y claraboyas, lo cual permite entrar la luz del día y minimiza el consumo de iluminación. Todos los tipos de iluminación poseen sensores inteligentes que reducen al máximo el desperdicio de energía. En el consumo de agua también se reduce a un 30 % con la utilización de plomerías, sistemas de riego por goteo y la utilización de plantas resistentes a la sequía.

Otra característica de sostenibilidad son los techos verdes que se utilizan en el piso 1 en la parte norte y sur del edificio, para obtener aislamiento térmico y reducir al mínimo la ganancia de calor. Las energías renovables incluyen paneles solares de agua caliente para calefacción de agua sanitaria. Paneles fotovoltaicos alimentan enchufes eléctricos en las oficinas en el nivel 3. "Centro de investigación de energía solar Chu Hall / SmithGroup" [Chu Hall - Solar Energy Research Center / SmithGroup] 03 nov 2015. ArchDaily Perú. Accedido el 2 Dic 2019.



PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS LOS HORNILLOS

Ficha Técnica

Proyectista	: Israel Alba
Tipo de arquitectura	: Arquitectura Privada + Espacio Público
Área	: 70576 m2
Año de proyecto	: 2012
Ubicación	: Valencia, España

5.1.2.CENTRO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTA 21



Ubicación:

"La planta de tratamiento de residuos sólidos inorgánicos se ubica en los límites de la ciudad de Valencia en el barrio Villa María, en un área próxima al aeropuerto". "Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba" [Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba] 30 oct 2013. ArchDaily Perú. Accedido el 11 Feb 2020.

Descripción:

"Este proyecto, concebido como un equipamiento público, incorpora un centro de visitantes y un área educativa para hacer visibles las posibilidades energéticas y medioambientales de la planta y concienciar a los ciudadanos, también implicados en la gestión de nuestras basuras". Dispone de una capacidad de tratamiento de 400.000 t/año y valoriza los siguientes subproductos: papel-cartón, férricos, aluminio, brick, PET, PEBD, PEAD y compost. Esta planta de tratamiento ha sido diseñada para conectar a las personas con el reciclaje, no es solo un proyecto que se dedica a tratar residuos, también hace concientización ambiental. "Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba" [Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba] 30 oct 2013. ArchDaily Perú. Accedido el 11 Feb 2020.



Figura 81. Esquema formal de volumetría con entorno.

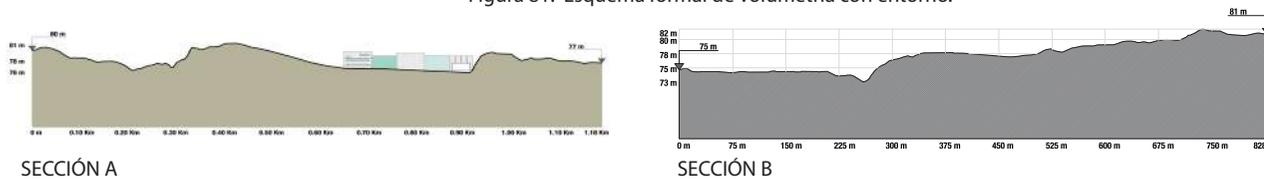


Figura 80. Sección del entorno.
Fuente: Elaboración propia



Figura 82. Vista aérea de zona de campos - Quart de Poblet
Fuente: ArchDaily.Perú.



Figura 83. Vista aérea de zona de campos con tejido geométrico
Fuente: ArchDaily. Perú.

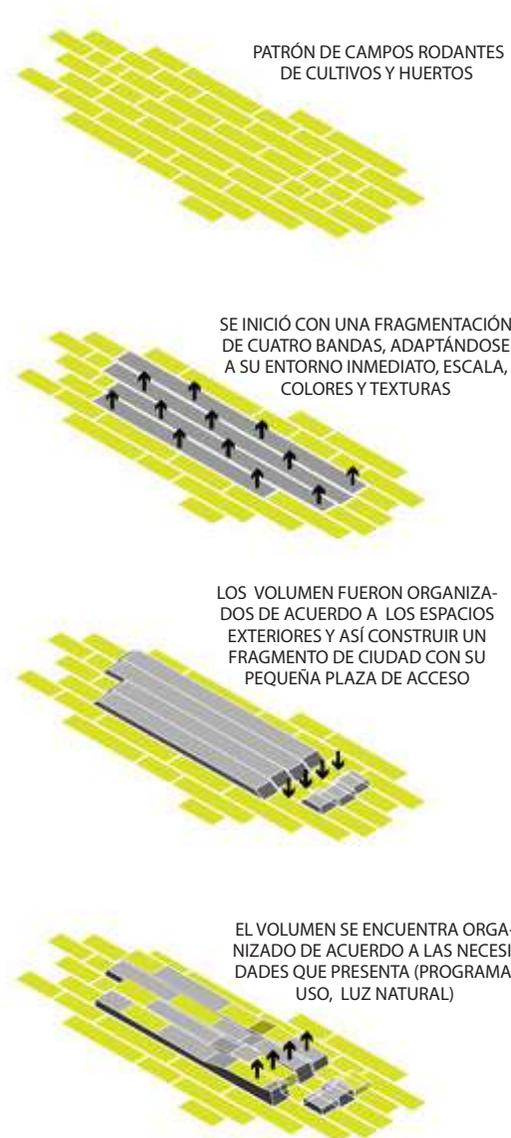


Figura 84. Esquema formal de volumetría
Fuente: ArchDaily. Perú.

Análisis Formal

"Los elementos del entorno como la topografía, la escala, los colores y las texturas, se utilizan como fuente de inspiración, respondiendo, al mismo tiempo, con precisión y rigor a un programa funcional complejo con una idea sencilla y una imagen unitaria, estableciendo una intensa relación entre paisaje y tecnología".

Todo el proceso de diseño se inicia con el patrón que tienen los cultivos y semejanza en colores y texturas, esto hace que exista un dialogo entre la escala del edificio con el paisaje que vinculan al proyecto con la tierra y su entorno inmediato.

Las cubiertas también están diseñadas para mostrar el proceso industrial y el paisaje que le rodea, desniveles que reflejan la forma de la tierra y sus cultivos. En conclusión podemos ver que toda la infraestructura, desde sus cubiertas hasta las fachadas se adaptan muy bien a su entorno inmediato, evitando así una ruptura visual entre la infraestructura y el contexto.

"Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba " [Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba] 30 oct 2013. ArchDaily Perú. Accedido el 17 Feb 2020.

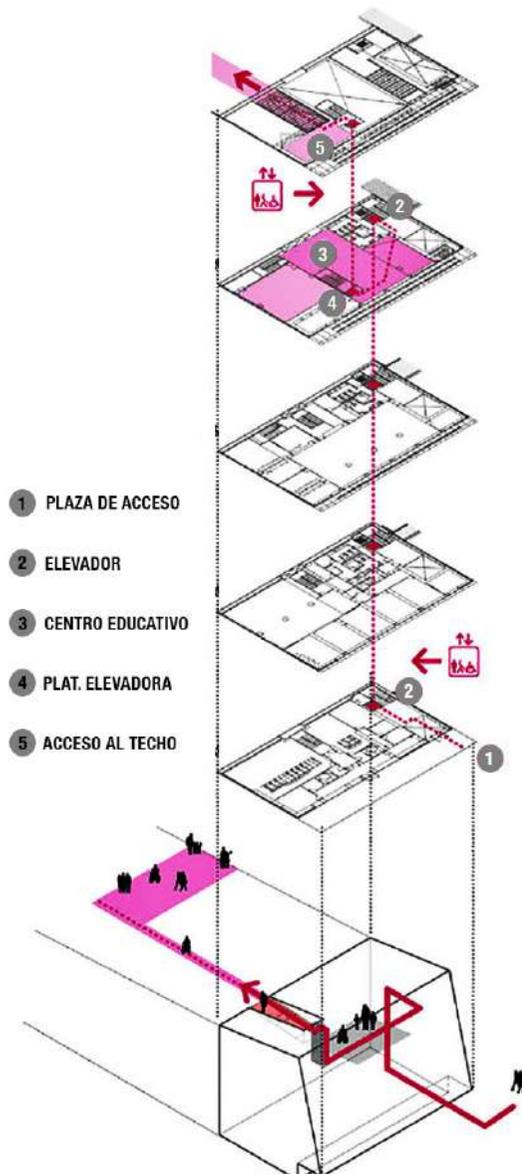


Figura 85. Esquema funcional de zona administrativa
Fuente: ArchDaily. Perú.

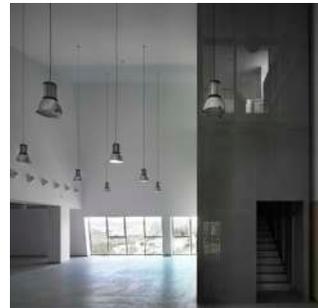


Figura 86. Vista interior de zona de aprendizaje.

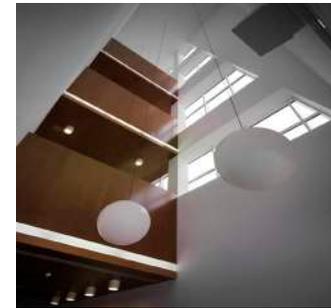


Figura 89. Vista interior de zona de ingreso con altura.



Figura 87. Vista interior de zona de producción.



Figura 90. Vista exterior de ingreso con rampa hacia la cobertura

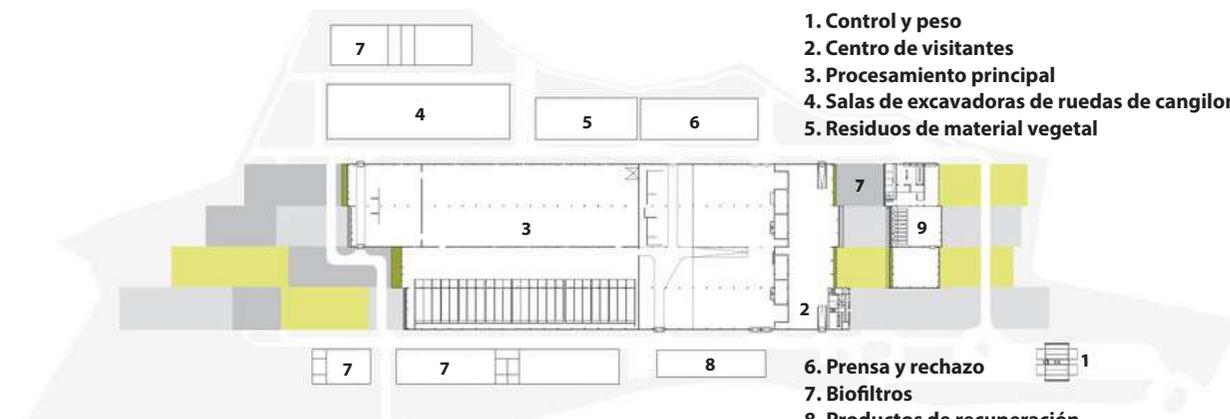


Figura 88. Esquema funcional de toda la P. R. S.
Fuente: ArchDaily. Perú.

Análisis Funcional

"El programa funcional complejo tiene una idea sencilla y una imagen unitaria, estableciendo una intensa relación entre paisaje y tecnología". El proyecto construye un fragmento de ciudad a través de una pequeña plaza de acceso, un lugar público de encuentro y de reunión para trabajadores y visitantes, esa plaza de acceso reparte hacia los otros sectores de procesamiento de residuos.

Se tiene una distribución ordenada, que va desde la recolección y pesado hasta el tratamiento de contaminantes que produce la planta. Además se tiene un diagrama de flujos que contempla todos los procesos industriales que realiza la planta.

"Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba " [Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba] 30 oct 2013. ArchDaily Perú".

- 1. Control y peso
- 2. Centro de visitantes
- 3. Procesamiento principal
- 4. Salas de excavadoras de ruedas de cangilon
- 5. Residuos de material vegetal
- 6. Prensa y rechazo
- 7. Biofiltros
- 8. Productos de recuperación
- 9. Laboratorio, taller, almacén

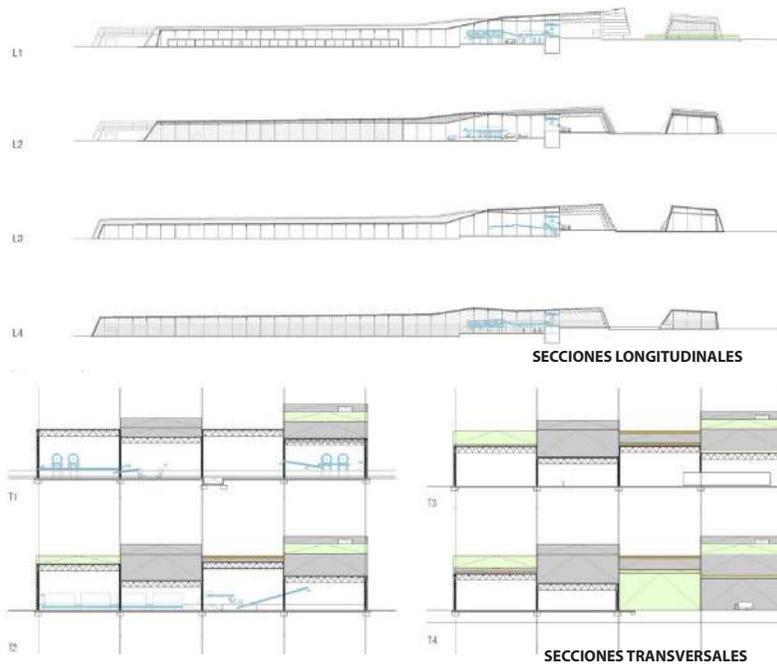
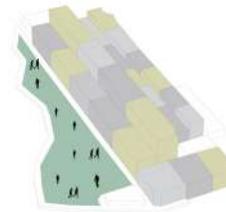
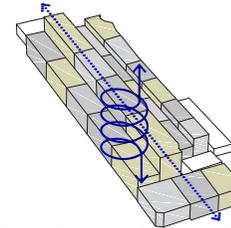


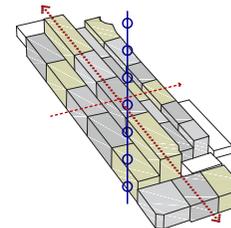
Figura 91. Secciones del proyecto



Fuerte conexión con el espacio público



Circulación horizontal y vertical definida



Programa de organización claro y separado

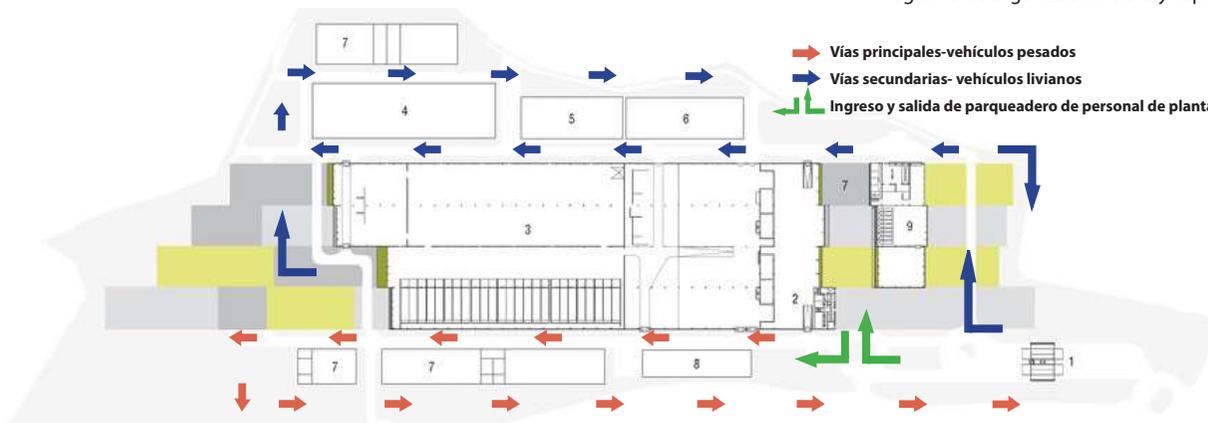


Figura 92. Esquema de circulación

Fuente: Elaboración propia

Análisis Espacial

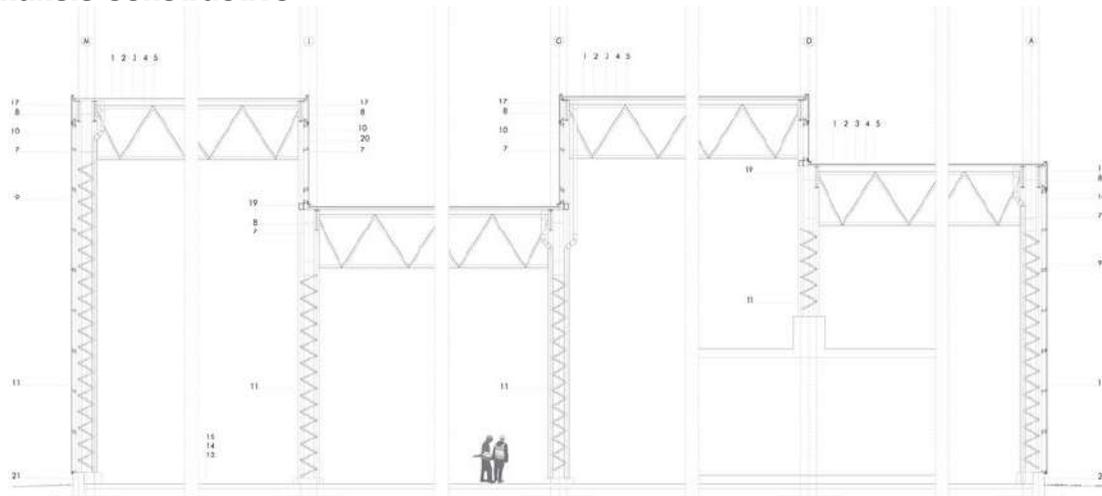
En la sección A podemos ver que se encuentra un gran Hueco, que va desde el hall principal, hacia todos los pisos, terminando con un gran tragaluz hasta el final de los pisos, esto permite una mejor percepción del espacio desde el área del hall.

Los pasillos, están hechos de materiales ligeros como el vidrio y perfiles de acero, lo cual ayuda en la iluminación y ventilación de todos los ambientes.

En la parte del hall, este espacio es prácticamente transparente, compuesto por dos patios verticales, el espacio libre que deja la estructura metálica del pasadizo de los ascensores y los pisos de vidrio asentados sobre un entramado metálico que lo transforman en un gran patio virtual de luz a través del que se iluminan los talleres y permite al mismo tiempo la visión del alumno de la diversidad de actividades que allí se realizan.

La estructura es un prisma de hormigón perforado aleatoriamente que da como resultado un volumen poroso que mantiene proporciones independientes del paisaje y de los edificios que lo rodean; este carácter permeable permite que el interior emerja luminoso y transparente, transmitiendo hacia el exterior las dinámicas que se desarrollan en el interior de la torre.

Análisis Constructivo



- | | | |
|---|---|--|
| 1. Impermeabilizante de PVC en colores 12 mm. | 8. Bragüero de refuerzo. | 15. Pavimento de hormigón pulido. |
| 2. Rollo geotextil. | 9. Opal blanco celular de policarbonato traslúcido. | 16. Hoja curva cortadora de agua de lluvia. |
| 3. Panel de poliestireno extruido de 3 cm. | 10. Subestructura del panel. | 17. Panel de revestimiento metálico lacado 35 mm |
| 4. Barrera de vapor. | 11. Columna doble metálica reforzada con ángulo. | 18. Muro de hormigón armado para formar un hoyo de residuos. |
| 5. Láminas estructurales con trastes. | 12. Mezcla húmeda MACADAM. | 19. Dos vigas UPN que soportan marco principal. |
| 6. Correa. | 13. Cama de grava. | 20. Columna metálica. |
| 7. Bragüero principal. | 14. Piso de hormigón armado. | 21. Zócalo de hormigón 40 cm. |

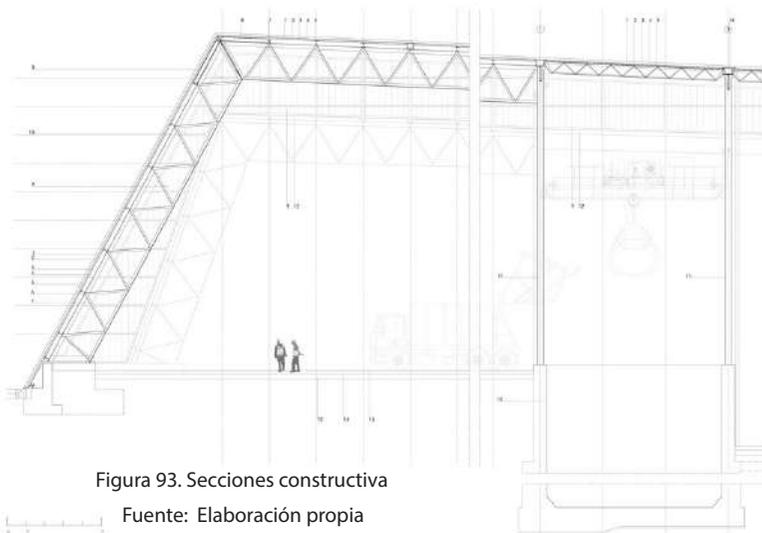


Figura 93. Secciones constructiva

Fuente: Elaboración propia



VIDRIO



ALUCOBOND

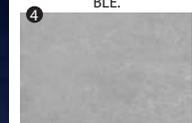


Figura 94. Materiales utilizados en fachadas y cubiertas

Fuente: Elaboración propia



MEMBRANA IMPERMEABLE.



CEMENTO



GRASS

El sistema constructivo está hecho de acero, las columnas y vigas son tijerales de acero, el cual es muy utilizado en este tipo de proyectos. La organización espacial previa a la construcción del edificio, fue planteada en una cuadrícula ortogonal de 30 x 10 m, para una adaptación al sistema constructivo con materiales metálicos.

La planta está diseñada con estándares que minimicen el impacto ambiental.

Construir en acero es muy conveniente y eficiente estructuralmente ya que permite tener grandes luces, su aplicación incluye luces pequeñas desde 8.00 m. hasta más de 150.00 m. sin apoyos intermedios y las alternativas estructurales son extremadamente muy variadas

"Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba"
 [Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba]
 30 oct 2013. ArchDaily Perú



LABORATORIO DE MATERIALES CANMET

Ficha Técnica

Proyctista : Diamond Schmitt Architects
Tipo de arquitectura : Arquitectura Industrial, Laboratorio
Área : 165,000.00 m²
Año de proyecto : 2011
Ubicación : Hamilton, Canadá

5.1.3 LABORATORIO DE MATERIALES CANMET



País: Canadá



Provincia: Ontario



Distrito: Hamilton



Barrio Kirkendall North

Ubicación:

El centro de investigación CANMET se encuentra ubicado en McMaster Innovation Park (MIP), en 183 Longwood Road South que pertenece al distrito de Hamilton, Ontario L8P 0A5 - Canadá.

Descripción:

El Laboratorio de Tecnología de Materiales CANMET (CANMET-MTL) es una división de Natural Resources Canadá (NRCan). Es uno de los centros de investigación más grandes de Canadá con más de 100 personas en personal técnico de científicos y técnicos. CANMET-MTL se dedica a proporcionar un programa de investigación y desarrollo innovador diseñado para proporcionar soluciones tecnológicas para la industria canadiense.

"Laboratorio de materiales CANMET" [Laboratorio de materiales CANMET/ Diamond Schmitt Architects]recuperado el 7 Agosto del 2020

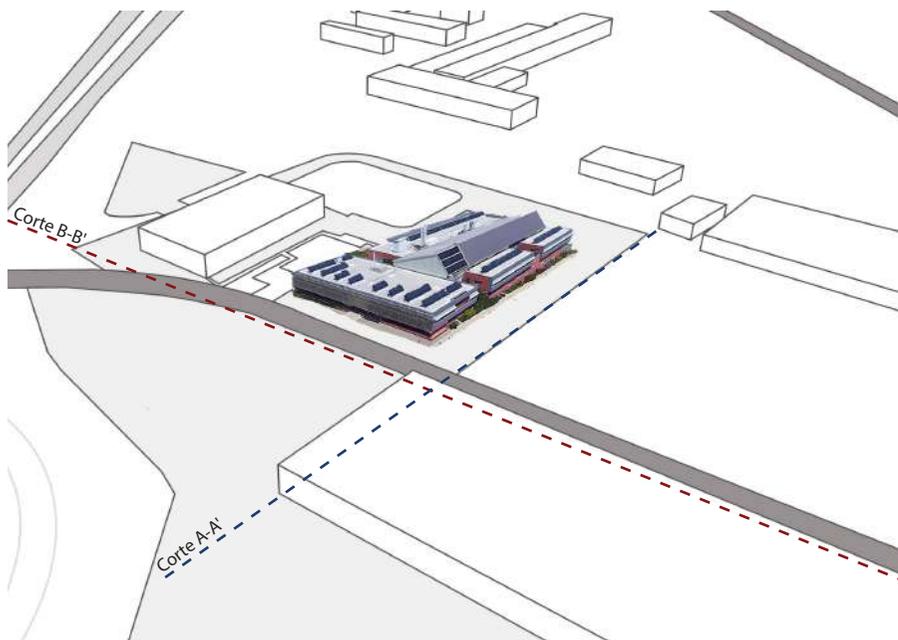


Figura 95. Plano de emplazamiento de Canmet Hamilton
Fuente: Elaboración propia.

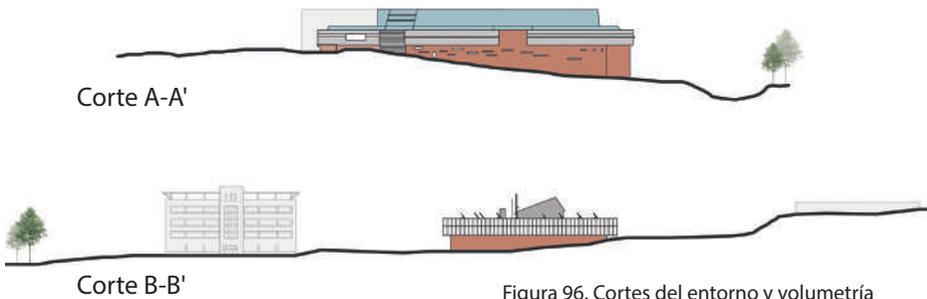


Figura 96. Cortes del entorno y volumetría
Fuente: Elaboración propia.



Figura 97. Vista de la protección solar de la volumetría



Figura 98. Vista de la protección solar de acero perforado de la fachada

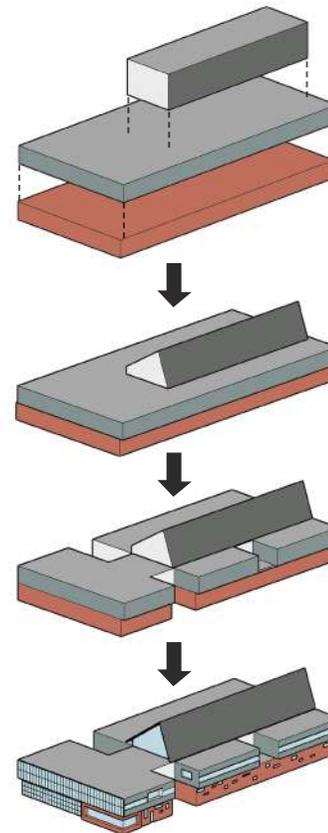


Figura 100. Esquema de volumetría

- Protección solar de acero perforado
- Volumen techo de paneles solares
- Volumen segundo nivel
- Volumen primer nivel



Figura 99. Laboratorio de materiales

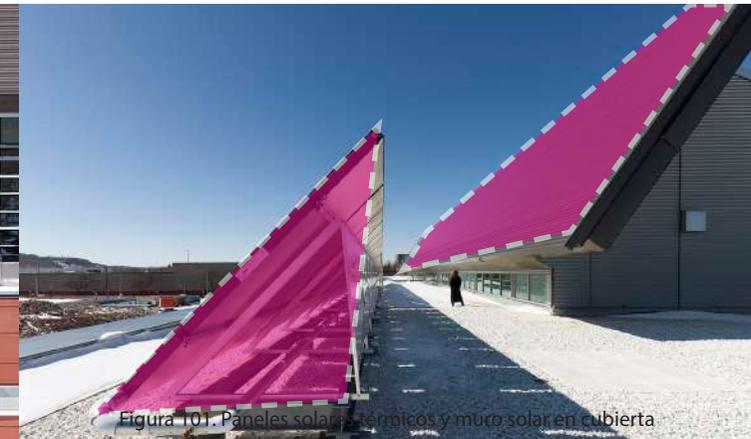


Figura 101. Paneles solares térmicos y muro solar en cubierta

Análisis Formal

El edificio tiene la forma de un paralelepípedo rectangular con una cobertura de dos aguas se enlazan para crear un conjunto de eficiencia energética.

El proyecto se compone de tres volúmenes:

- El primer volumen rectangular cerrado cuenta con aberturas de ventanas alargadas horizontales, a excepción de la fachada que presenta una zona de vidrio creando una sensación de espacio abierto, iluminado y libre.
- El segundo volumen cuenta con un muro cortina ubicada al oeste de la fachada, además tiene parasoles que evitan el ingreso directo de la luz, y al lado sur de la fachada cuenta con ventanas alargadas horizontales con aleros o rejillas.
- A partir del tercer volumen se compone de una cubierta de paneles solares de dos aguas.

Características arquitectónicas del volumen:

- Techos verdes y reflectantes
- Tragaluces
- Muro cortina orientada en la fachada principal
- Rejillas orientadas al sur
- Parasoles orientada a la fachada principal

Análisis Funcional



Figura 102. Planta baja

Fuente: The American Institute of Architects.

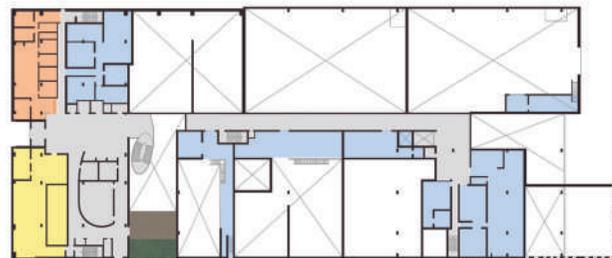


Figura 103. Primer Piso

Fuente: The American Institute of Architects.

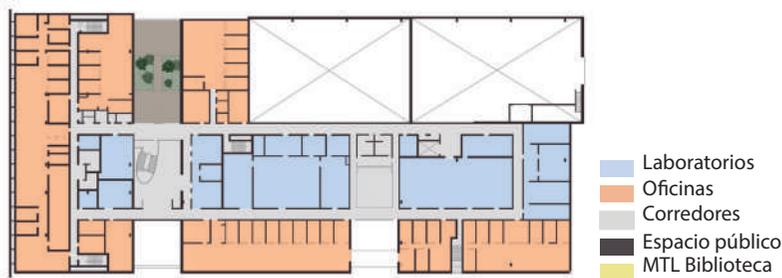


Figura 104. Segundo Piso

Fuente: The American Institute of Architects.

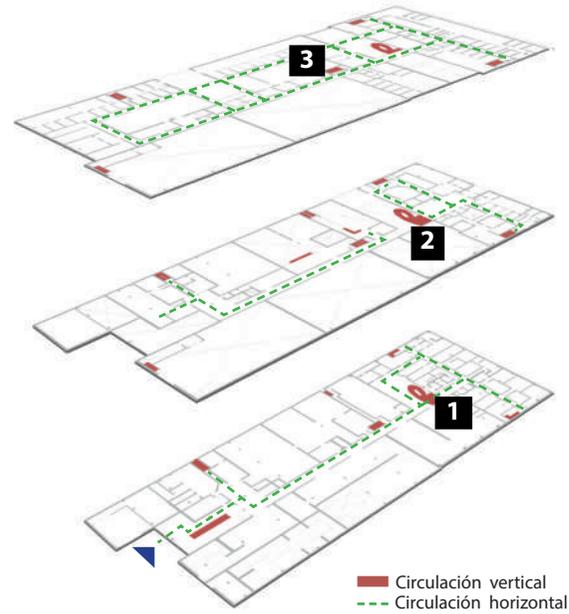


Figura 105. Plantas de arquitectura

Fuente: Elaboración propia

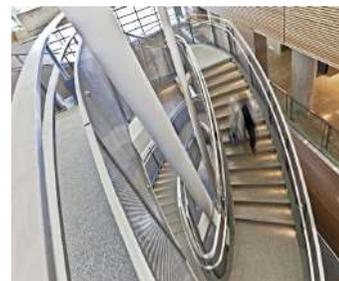
La instalación del CANMET cuenta con tres niveles:

En la planta baja se encuentra oficina y los laboratorios de fundición, los cuales tienen dobles y triples alturas de aproximadamente 4 a 12 metros.

A partir del primer nivel se encuentra la biblioteca, la zona administrativa, laboratorios de materiales.

El segundo nivel se encuentra las oficinas y laboratorios de investigación, en la zona no techada se ubican los paneles solares

La instalación cuenta con un atrio donde se ubica la escalera elíptica y el espacio público común. La circulación vertical principal se basa en la escalera elíptica la cual posee buena iluminación y ventilación natural, además existe accesos verticales auxiliares. En cuanto a la circulación horizontal se basa en corredores bien iluminados y ventilados



1. Escalera tipo caracol, vista planta.



2. Escalera caracol, vista pasadizo.



3. Espacio público, vista pasadizo.

Figura 106. Recopilación fotos.

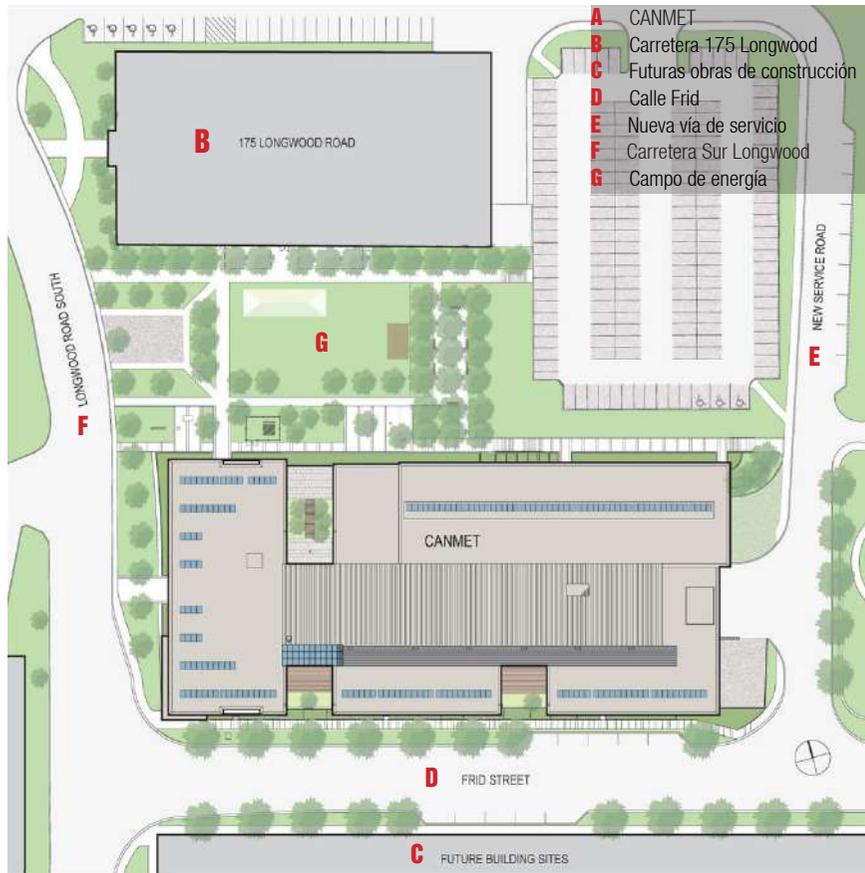
Análisis Espacial

Las instalaciones del CANMET se localizan en el MIP (Mc Master Innovation Park) dentro de una instalación de educación, el cual se encuentra cerca de los sectores industriales, su emplazamiento transformo el campus de un espacio abandonado en una comunidad de investigadores dedicados al desarrollo sostenible de materiales.

El ingreso al centro de investigación se da desde la carretera Sur Longwood, el acceso secundario se da desde la calle Frid, para el acceso al estacionamiento se abrió la nueva calle de servicio.

- Lugares cercanos al Centro de Investigación:
- Por el norte cerca al edificio se encuentra el 15 Longwood Road de 5 niveles,
 - Por el noreste están los 141 estacionamientos de vehículos y los estacionamientos de bicicletas.
 - Por el sur está el espacio para el edificio de crecimiento a futuro.

El centro CANMET fue desarrollado con la estrategia de sostenibilidad y bioclimática así que cuenta con arborización cercanas y una plaza que comunica ambos edificios.



Vista desde la carretera Sur Longwood



Vista a CANMET y 175 Longwood



Vista desde la carretera Sur Longwood



Vista desde el campo de energía



Vista desde la calle Frid



Vista hacia el campo de energía

Figura 107. Plano de emplazamiento y fotos de Canmet

Fuente: The American Institute of Architects.



Figura 108. Tanque de energía solar y paneles solares

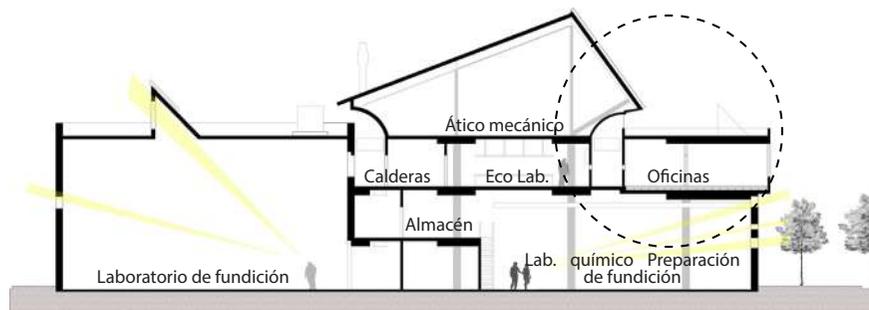


Figura 109. Sección esquemática / iluminación natural

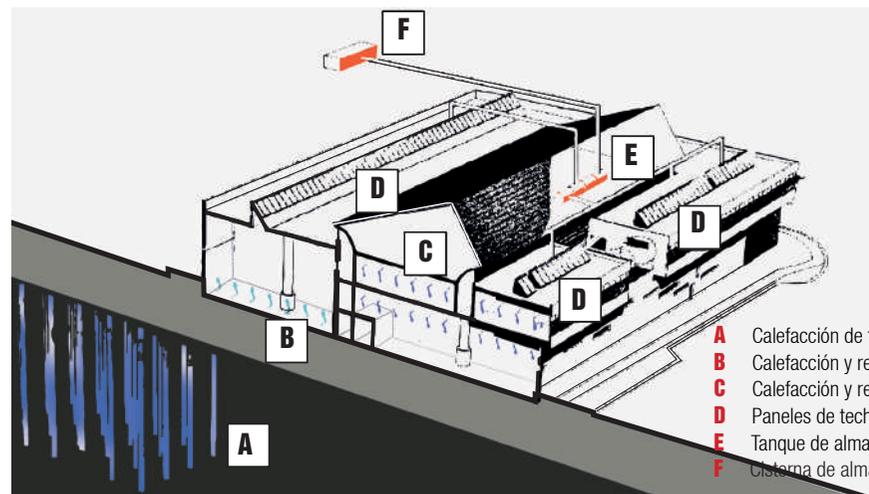


Figura 110. Vista aérea de zona de campos con tejido geométrico

Fuente: Arquitectura en acero

Análisis Constructivo/Tecnológico

CANMET es un proyecto bioclimático con funcionamiento de eficiencia energética e hídrica. Cuenta con 209 paneles solares térmicos instalados en los techos, la energía recogida es almacenada en los tanques de almacenamiento para su posterior utilización. El sistema de energético tiene autonomía para un promedio de tres días de calefacción y los excesos de energía se descarga a través de los pozos de geotérmicos, lo cual el campus de materiales tiene energía durante todo el año. En cuanto al agua se recolecta el agua de lluvias y es almacenada en las cisternas subterráneas.

La construcción del CANMET fue hecha de materiales reciclados y 44% del material fue extraído y fabricado cerca del sitio. La eficiencia de los materiales utilizados le otorga la certificación LEED.

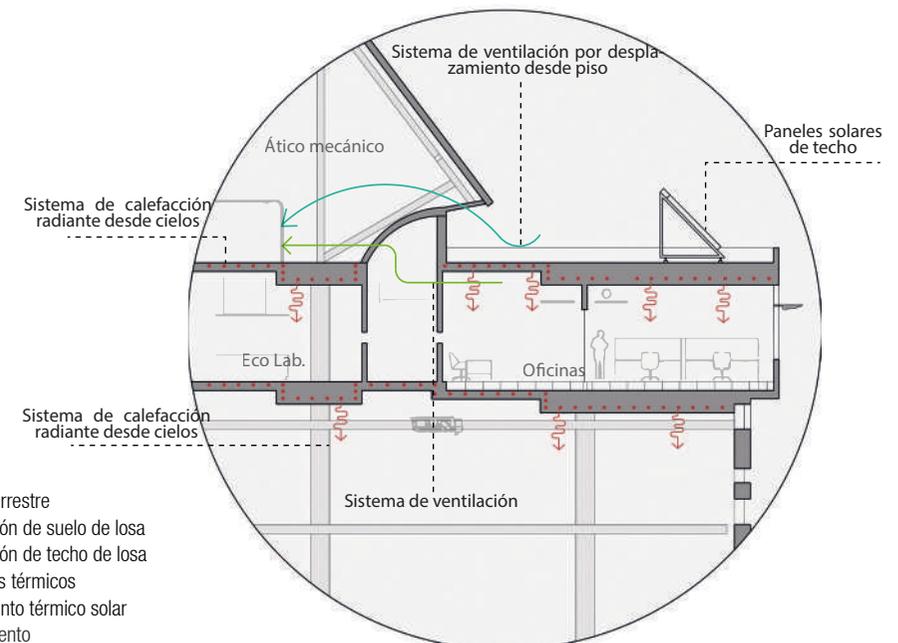


Figura 111. Esquema del sistema de calefacción y ventilación

Fuente: Arquitectura en acero / Elaboración propia

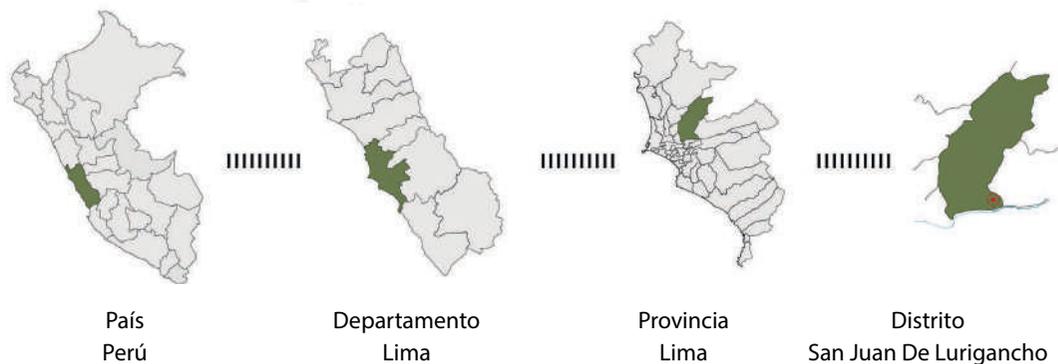
5.2. APROXIMACIÓN TERRITORIAL



Lima se ubica en el sector centro occidental del territorio peruano y del borde occidental de Sudamérica y al Este del Océano Pacífico, el territorio tiene una extensión de 298.685 ha. (Ver figura 112)

El área metropolitana de Lima se compone de cuatro subregiones, cuyos extremos se denominan conos Lima Centro, Lima Este, Lima Norte y Lima Sur.

"En 1940 comienza la migración de casi 8 millones de provincianos a las ciudades costeñas, lima, lo cual ocasionó el masivo desborde popular a escala nacional". (Mattos, J. 1984) como lo muestra la figura 113 la evolución urbana de Lima a partir de las migraciones.



Lima se conforma por 43 distritos con una población de 9,174.855 de habitantes, del cual los distritos con mayor población son Villa María del Triunfo, Villa El Salvador, Comas, Ate, San Martín de Porres y **SAN JUAN DE LURIGANCHO.**

Figura 112. Ubicación General
Fuente : Elaboración Propia

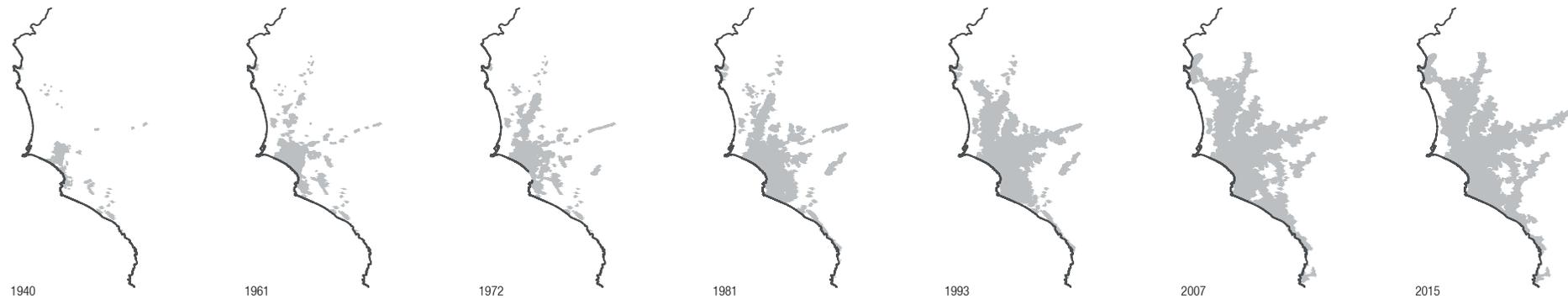


Figura 113. Crecimiento Urbano Lima
Fuente : PLAM 2035/Elaboración Propia

5.2.1 ASPECTOS GENERALES

El distrito de San Juan de Lurigancho se encuentra ubicado al noreste de la provincia de Lima, Perú. (ver figura 2). Es uno de los 43 distritos de la provincia de Lima, con 1,138 453 habitantes se mantiene como el distrito peruano con mayor número poblacional según el INEI (2017).

CARACTERÍSTICAS

Superficie: 131.25 Km²

Altitud: La altura del territorio del distrito varía entre los 2,240 m.s.n.m.. desde las cumbres del Cerro Colorado Norte y los 179.90 m.s.n.m. que alcanza desde la ribera del río Rímac.

LÍMITES DEL DISTRITO

Por el Norte : con el distrito de San Antonio (provincia de Huarochiri)

Por el Este : con los distrito de San Antonio y Lurigancho – Chosica.

Por el Sur : con los distritos de El Agustino y Lima

Por el Oeste : con los distritos de Rímac, Independencia, Comas y Carabaylo.

El distrito de San Juan de Lurigancho, está distribuido administrativamente por 8 zonas, las cuales agrupan 27 comunas. (Ver figura 114).

ZONAS Y COMUNAS

Zona 1: Azcarruz, Zárate (Zona Industrial), Zárate Zona (Residencial), Mangomarca y Campoy.

Zona 2: Caja de agua, Chacarilla de Otero, Las Flores de Lima, San Hilarión.

Zona 3: Azcarruz Alto, Urb. Las Flores y Urb. San Carlos.

Zona 4: Urb. Canto Bello, Sector A Upis Huascar, Sector B Upis Huascar, Urb. San Rafael y Asoc. Pro Buenos Aires.

Zona 5: Urb. Canto Rey, Urb. Canto Grande, AA.HH. El Arenal de Canto Grande y Asoc. El Porvenir.

Zona 6: Sector II de Mariscal Cáceres, Sector IV de Mariscal Cáceres y A.H Cruz de Motupe.

Zona 7: A. H. Mariscal Ramón Castilla, A.H. 10 de Octubre y Sector III, IV y V etapa de Ciudad Mariscal Cáceres.

Zona 8: Jicamarca.

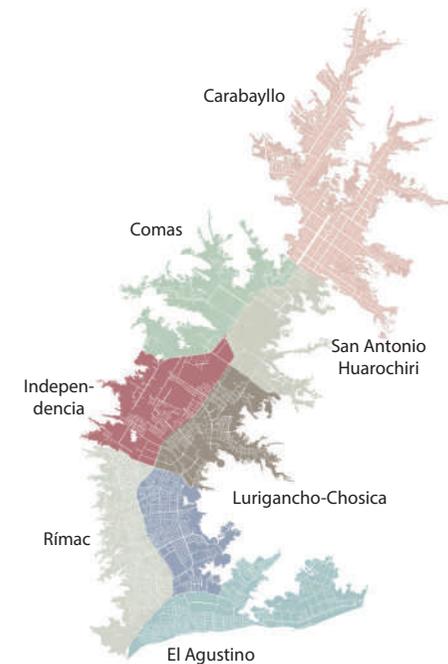


Figura 114. Zonas y límites de S. J. L.
Fuente : Elaboración Propia

5.2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

TOPOGRAFÍA Y RELIEVE

El distrito de San Juan de Lurigancho presenta un relieve alto, teniendo como altitud mínima de 190 m.s.n.m. en Zárate y su altitud máxima es de 2200 m.s.n.m. en Cerro Colorado en la Quebrada de Canto Grande y Media Luna, representando dos de los pisos altitudinales según la clasificación de Javier Pulgar Vidal: La Chala o Costa (0 a 500 m.s.n.m.) y la Yunga (500 a 2500 m.s.n.m.).

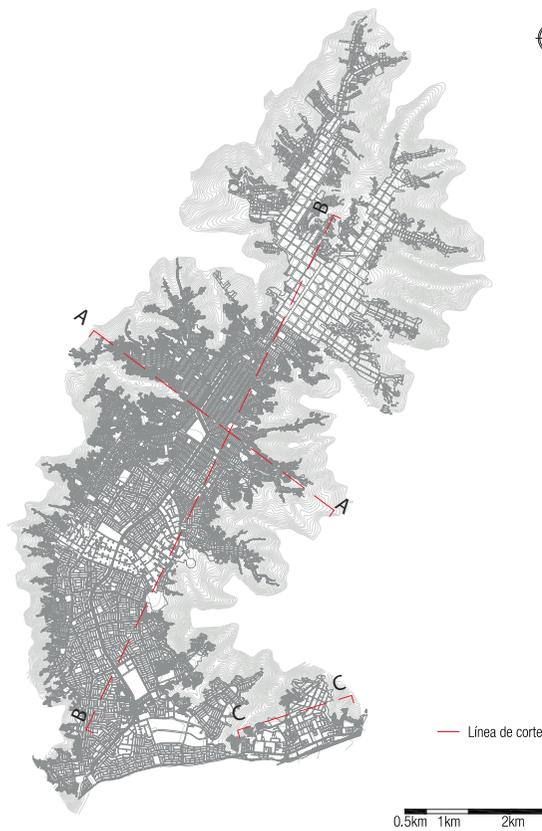


Figura 115. Plano con curvas de nivel de S.J.L.
Fuente : Global Mapper/Elaboración Propia



Superficies elevadas y montañosas.



Relieves altos, bastante accidentados.



Cadenas montañosas que rodean toda la parte llana de la ciudad.

Figura 116. Recopilación S.J.L.
Fuente : Google Imágenes

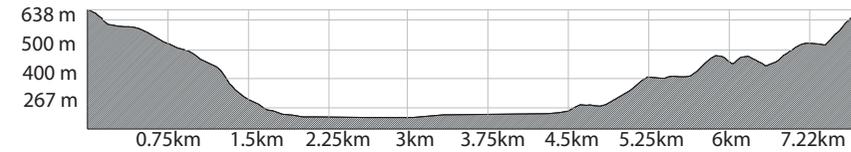


Figura 117. Corte A-A Longitudinal de S.J.L.
Fuente : Google Earth Pro/Elaboración Propia

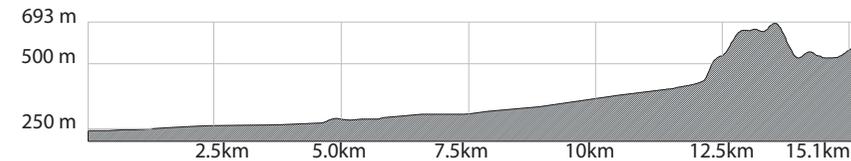


Figura 118. Corte B-B Longitudinal de S.J.L.
Fuente : Google Earth Pro/Elaboración Propia

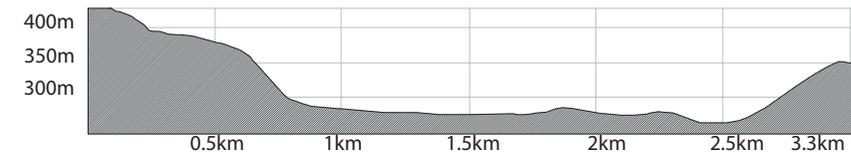


Figura 119. Corte C-C Longitudinal de S.J.L.
Fuente : Google Earth Pro/Elaboración Propia

La presencia de cadenas montañosas que rodean el llano de la quebrada, capta la humedad de la atmósfera durante los meses fríos permitiendo la formación de un ecosistema de lomas, la que se caracteriza por su manto verde compuesto por una variada vegetación herbácea, arbustiva y xerófila. El relieve de su suelo es poco accidentado en más del 60% del área de la cuenca, lo que ha permitido el desarrollo del núcleo urbano en forma longitudinal desde la ribera del río hacia las elevaciones superiores a los 350 m.s.n.m. (Ver figuras 115-119)

HIDROGRAFÍA

San Juan de Lurigancho forma parte del valle del Río Rímac que en su recorrido es el límite natural entre este distrito y del Agustino. Además existe otro río que es afluente del Rímac llamado Huaycoloro, límite natural con el Centro Poblado de Santa María de Huachipa. (Ver figuras 120 - 121)

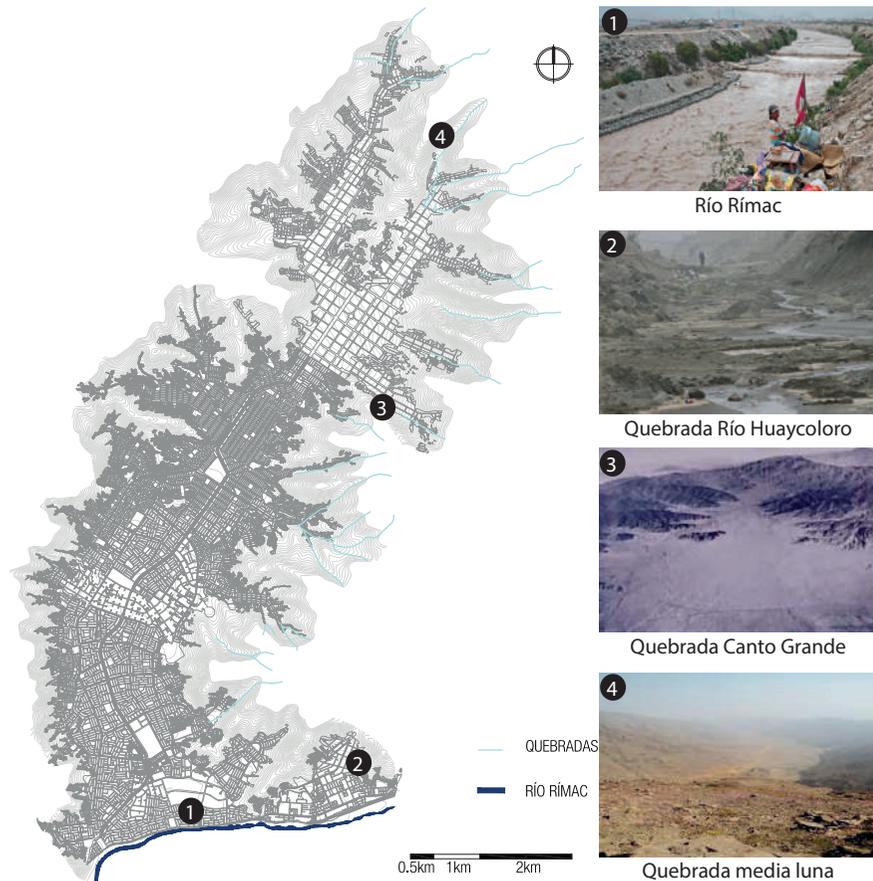


Figura 120. Hidrografía del distrito de S. J. L.
Fuente : A partir de ArcGs/Elaboración Propia

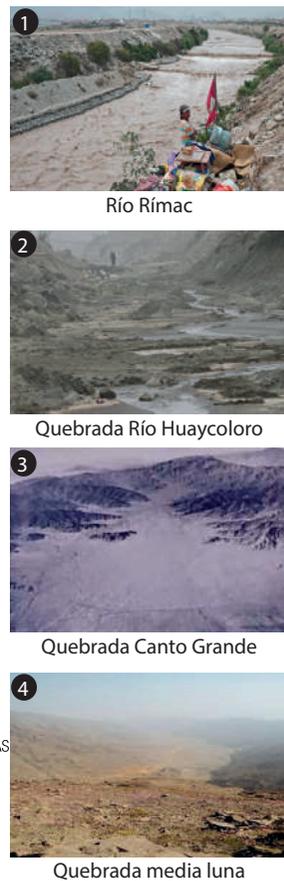


Figura 121. Hidrografía S. J. L.
Fuente : Google Imágenes

TIPO DE SUELO

Muestra 5 zonas bien definidas, donde cada una de ellas tiene características geotécnicas diferenciadas, como su capacidad portante, las cuales nos permiten elegir las dimensiones adecuadas de las cimentaciones así como algunos procesos constructivos para excavaciones. (Ver figura 122 - 123)

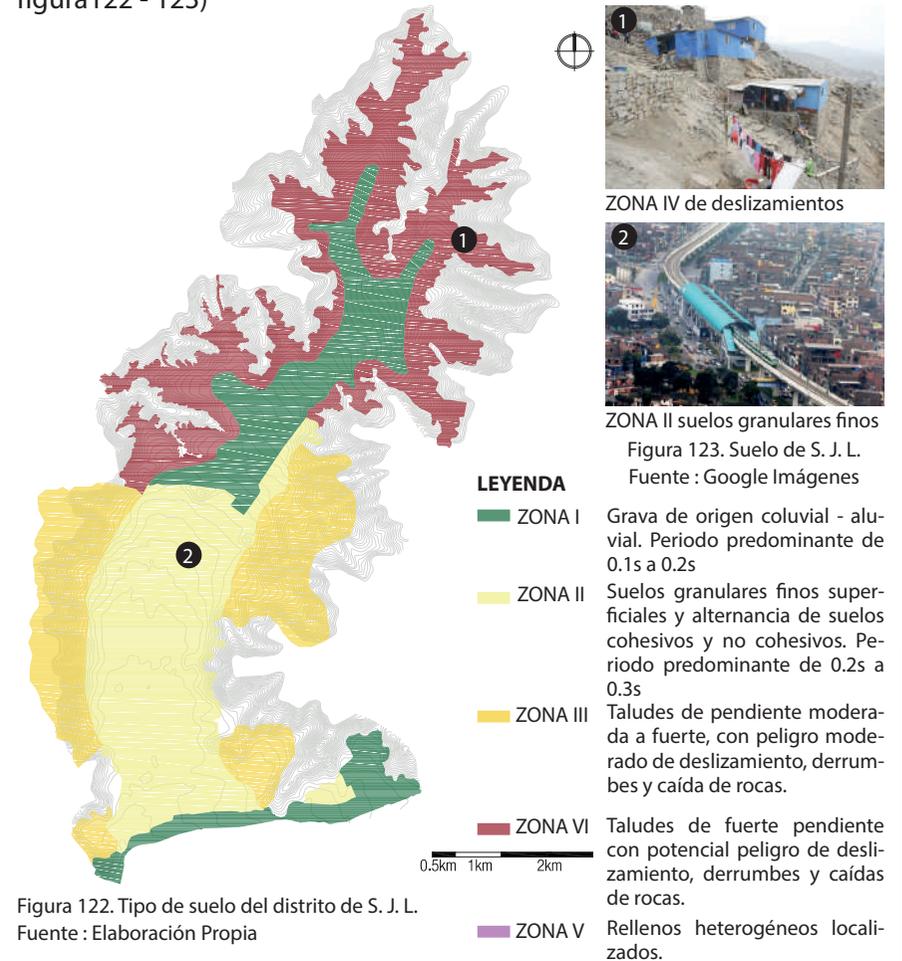


Figura 122. Tipo de suelo del distrito de S. J. L.
Fuente : Elaboración Propia



Figura 123. Suelo de S. J. L.
Fuente : Google Imágenes

ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SAN JUAN DE LURIGANCHO

Se observa que las zonas de peligro sísmico Alto y Muy Alto se ubican en las zonas de las laderas más altas correspondientes a Jicamarca y en las laderas cercanas a la Av. Próceres de la Independencia y las laderas cercanas a la Av. Santuario por Mangamarca. (Ver figura 124 - 125)

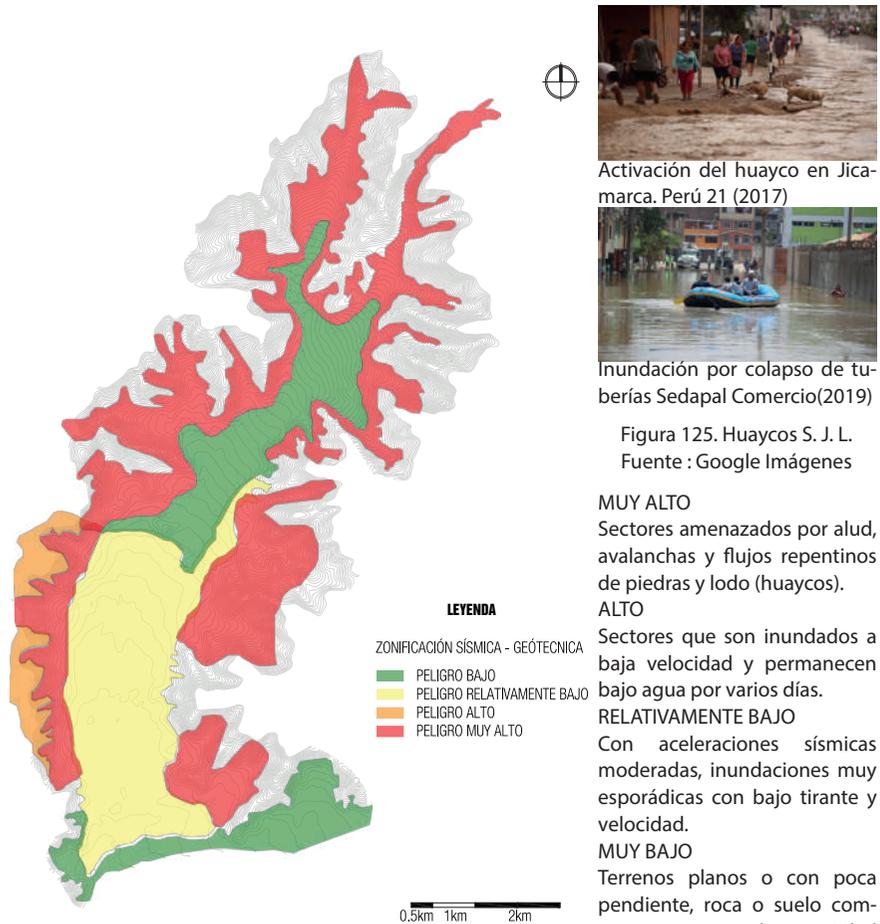


Figura 124. Zonificación Sísmica del distrito de S. J. L.
Fuente : PLAM 2035/Elaboración Propia



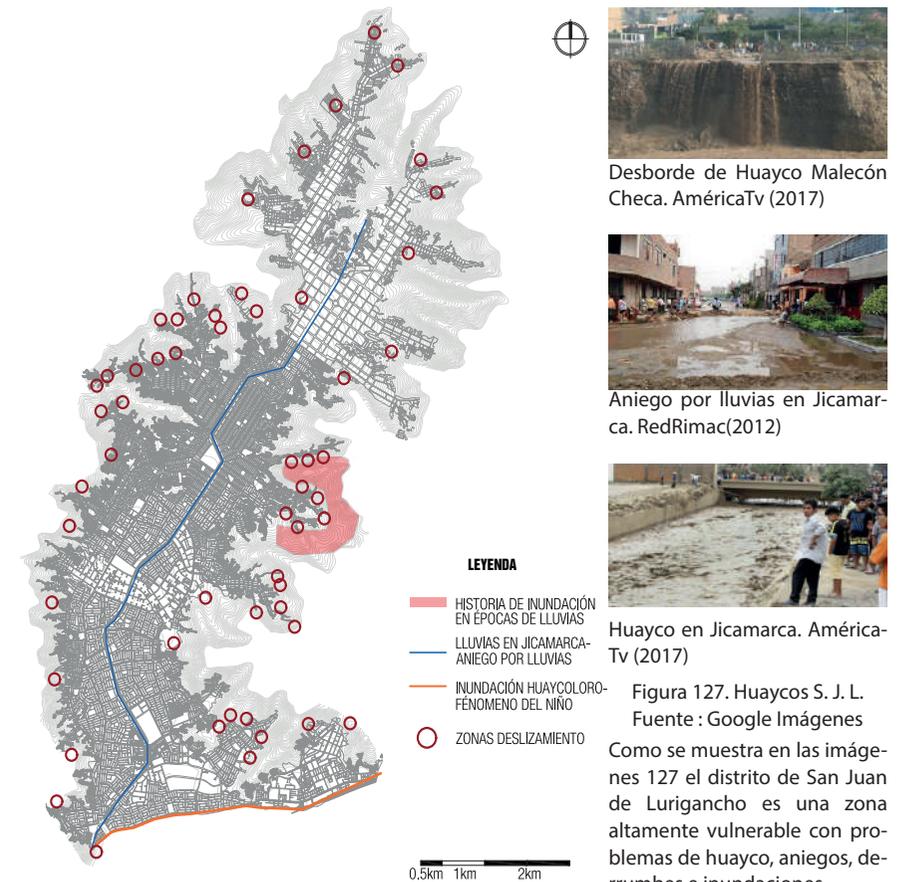
Activación del huayco en Jicamarca. Perú 21 (2017)



Inundación por colapso de tuberías Sedapal Comercio(2019)

Figura 125. Huaycos S. J. L.
Fuente : Google Imágenes

El distrito de San Juan de Lurigancho presenta mayor nivel de riesgo alto y muy alto por manzanas con 426,040 viviendas ubicadas alrededor de las faldas de los cerros, son aquellas que, de producirse un sismo de alta magnitud, estarían al borde del colapso. En la figura 126 se muestra zonas donde ya hubo algún colapso, aniego, deslizamiento o huayco del distrito.



Desborde de Huayco Malecón Checa. AméricaTv (2017)



Aniego por lluvias en Jicamarca. RedRimac(2012)



Huayco en Jicamarca. América-Tv (2017)

Figura 127. Huaycos S. J. L.
Fuente : Google Imágenes

Como se muestra en las imágenes 127 el distrito de San Juan de Lurigancho es una zona altamente vulnerable con problemas de huayco, aniegos, derrumbes e inundaciones.

Figura 126. Zonas de deslizamientos e inundaciones.
Fuente : Plan Concertado de S.J.L./Elaboración Propia

CLIMA - TEMPERATURA

San Juan de Lurigancho es templado, considerándose una temperatura media anual de 20°C con la ausencia de precipitaciones y humedad relativa media de 90% similar al resto de la Provincia de Lima, sin embargo es más seco que Lima y con más horas de sol. (Ver tabla 13)

RANGO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Temperatura máxima (°C)	15.08	17.97	0.01	16.98	11.03	10.00
Temperatura media (°C)	24.03	25.00	25.00	23.99	22.01	20.98
Temperatura mínima (°C)	31.06	33.00	33.00	30.00	30.00	28.99
RANGO	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
Temperatura máxima (°C)	10.00	9.98	0.04	11.01	11.99	12.00
Temperatura media (°C)	19	19	19	20.01	20.99	22
Temperatura mínima (°C)	27.97	27.00	28.00	28.01	28.99	30.00

Tabla 13. Temperatura Mensual
Fuente: SENAMHI/Elaboración propia

VIENTOS

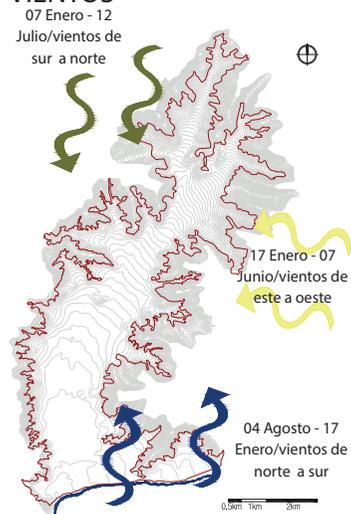


Figura 128. Vientos del distrito.

La velocidad promedio del viento por hora en San Juan no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos 0,1 kilómetros por hora de 2,7 kilómetros por hora. (Ver figura 128-129)

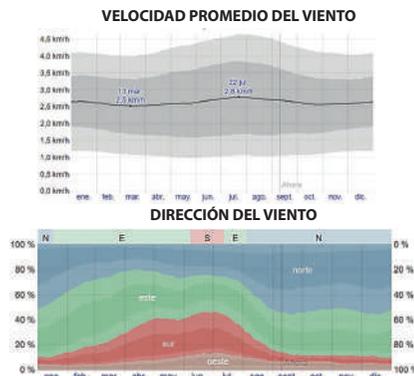


Figura 129. Vientos.

ASOLEAMIENTO

El asoleamiento en San Juan de Lurigancho comienza en verano a las 5:45 am y se oscurece a las 6:35. En primavera comienza a las 6:00 am y se oscurece a las 6:00pm. En otoño amanece a las 6:11 am y anochece a las 6:22 pm y en invierno amanece a las 6:25 y anochece a las 5:50 pm (Ver figura 130 - 131)

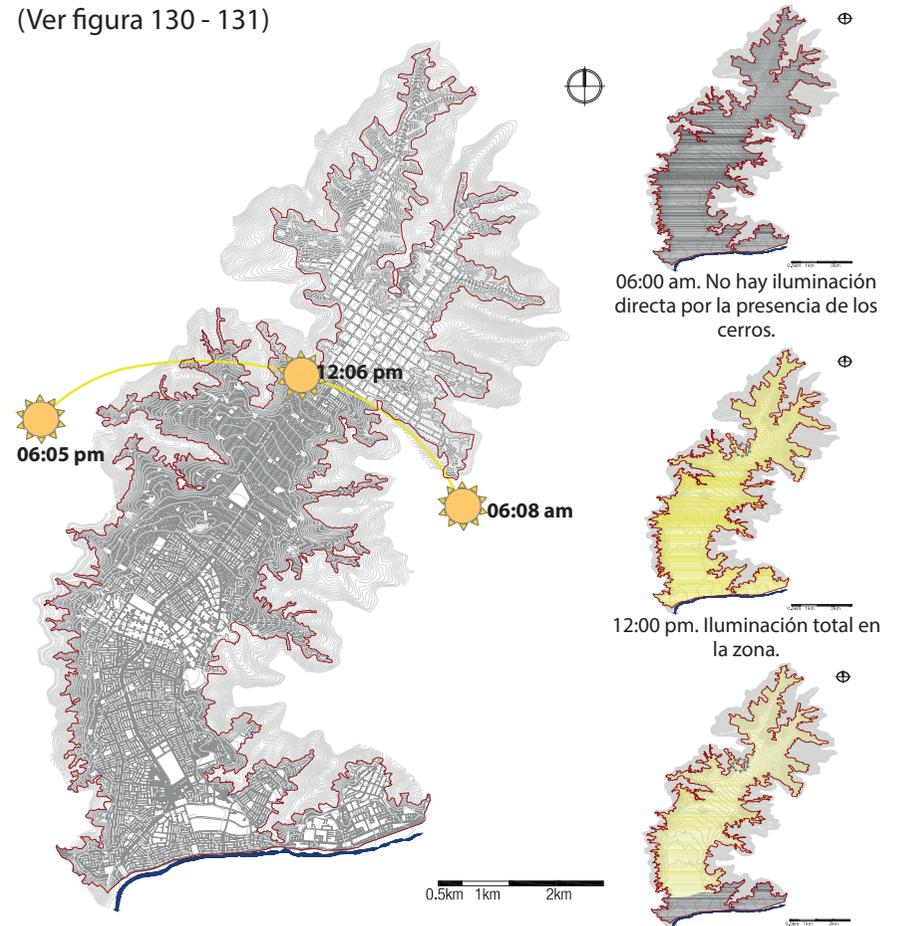


Figura 130. Asoleamiento del distrito de S. J. L.
Fuente : A partir de SUNCAL/Elaboración Propia.

Figura 131. Asoleamiento S.J.L.
Fuente: Elaboración Propia

FAUNA

San Juan de Lurigancho es posee una gran diversidad en flora y fauna, alberga a más de 100 especies de plantas como la flor de Amancaes y árboles como la tara y huarango. Asimismo, alberga diversas especies de aves como la lechuza del arenal, el aguilucho, el pamperito y el cernícalo.

Aves

- Gallinazo de Cabeza Negra
- Aguilucho de Pecho Negro
- Tortolita Moteada
- Paloma Doméstica
- Tórtola Orejuda
- Lechuza Terrestre
- Colibrí de Oasis
- Cernícalo Americano
- Minero Peruano
- Golondrina Azul y Blanca
- Cucarachero Común
- Cachirla Amarillenta
- Fringilo de Cola Bandeada
- Saltapalito
- Gorrión de Collar Rufo



Figura 132. Recopilación de fauna
Fuente : Google

FLORA

- Hierba blanca
- Hierba del gallinazo
- Quinua
- Amancaes
- Trompeta
- Senecio
- Cerraja
- Trixis
- Villanova
- Begonia
- Cola de alacran
- Heliotropo
- Chayape
- Cactus
- Mito
- Pino
- Caigua cimarrona
- Caigua silvestre
- Mimosa
- Salvia
- Ortiga
- Ortiga negra
- Malva
- Trébol blanco
- Trébol amarillo
- Tabaco
- Nolana
- Papa silvestre
- Tomatillo
- Parietaria



Figura 133. Recopilación de flora
Fuente : Elaboración Propia

EVOLUCIÓN URBANA DE SAN JUAN DE LURIGANCHO

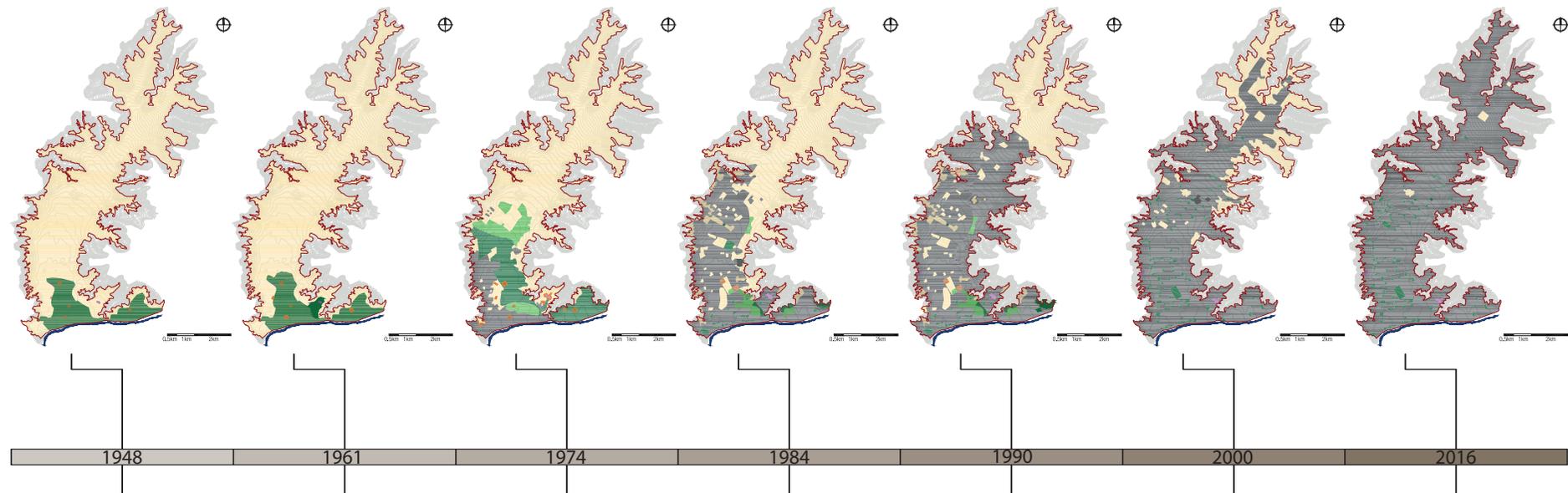


Figura 134. Evolución de S.J.L.
Fuente : Elaboración Propia

De la figura (134) podemos decir que el periodo de los años estudiados el área no intervenida, ha ido disminuyendo, siendo la etapa de mayor pérdida de área entre los años 1984 y 2016. Por contrario las manzanas, han ido crecido notablemente desde el año 1974 hasta el 2016. Podemos observar también que los cultivos fueron disminuyendo hasta desaparecer en el año 1990, donde se fusiona esta clase, para efectos de esta investigación, con las áreas verdes de parques donde aumenta muy lentamente hasta 2016. Esto puede deberse a que las nuevas habilitaciones urbanas promovidas en las laderas no cuentan con áreas destinadas a áreas verdes. También es necesario mencionar que muchas de las áreas libres destinadas para parques son áreas eriazas cubiertas por cemento, por eso motivo no son consideradas áreas verdes. (Ver tabla 14)

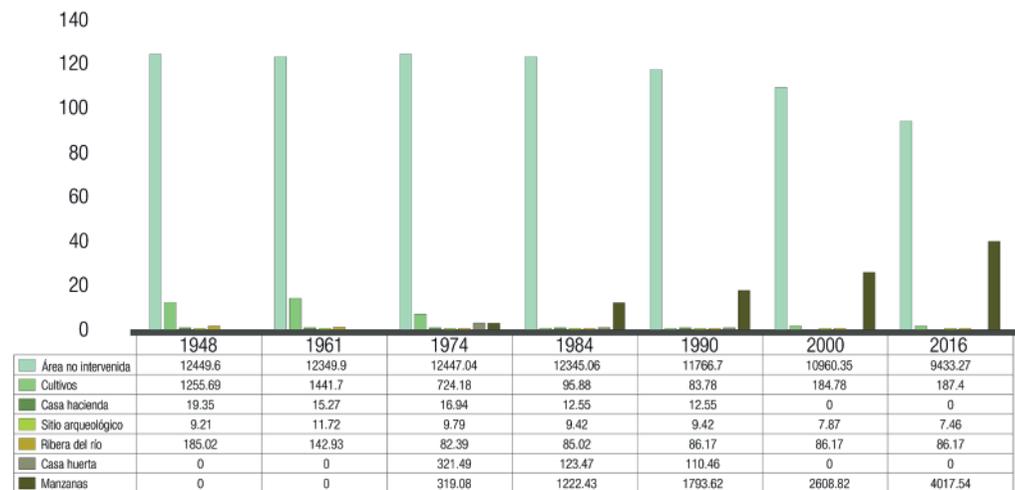
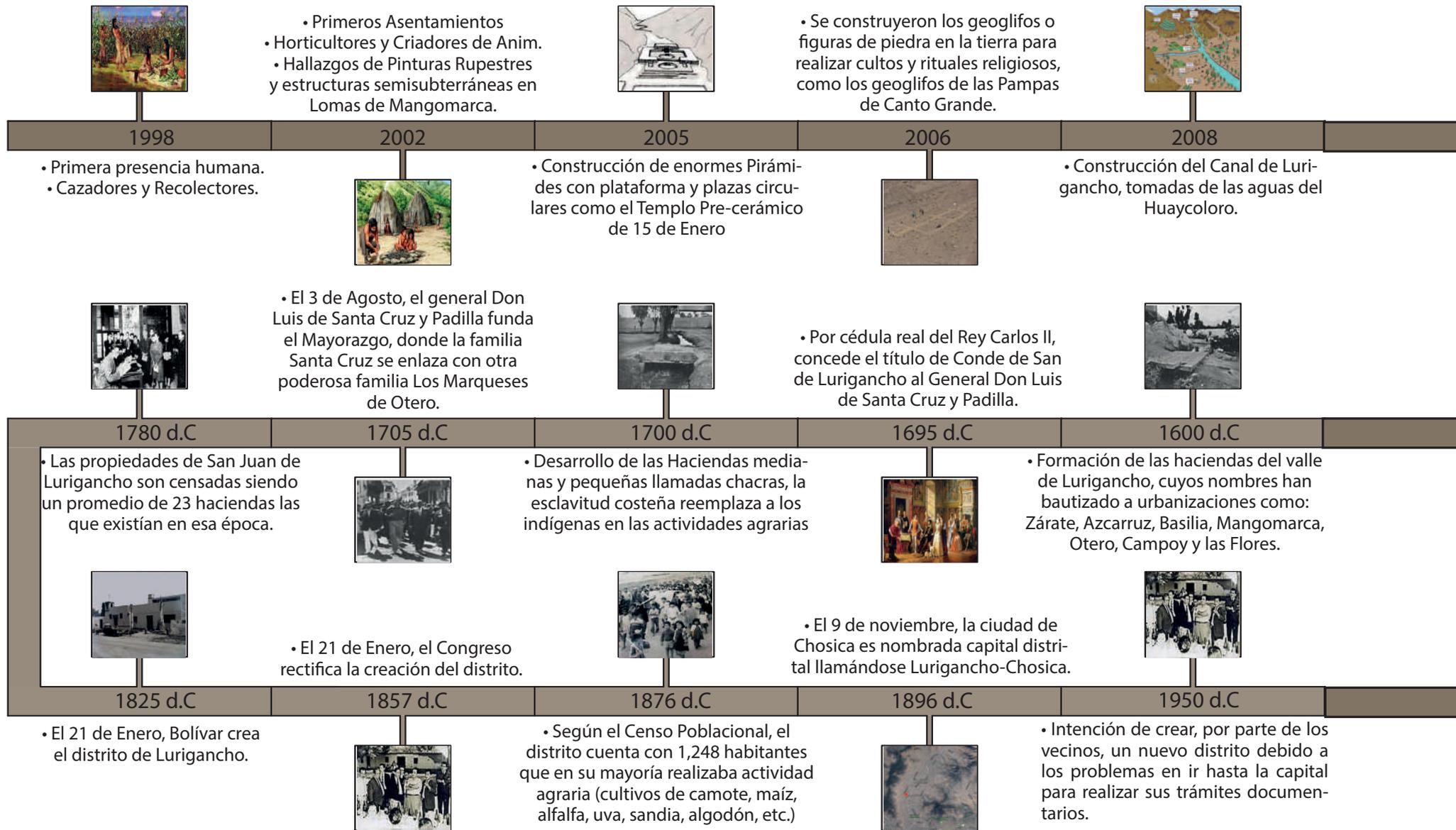
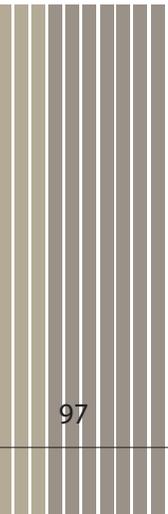
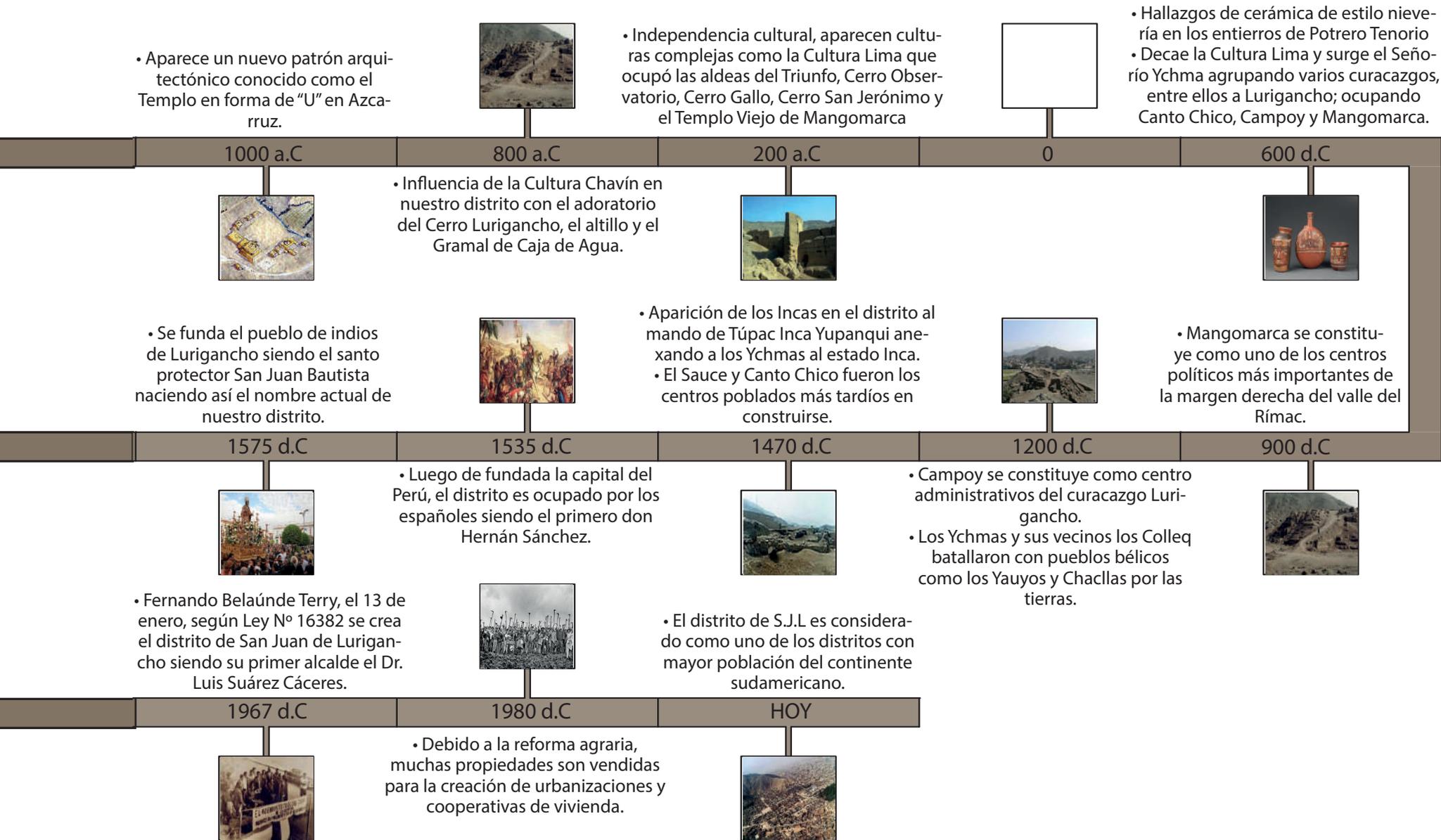


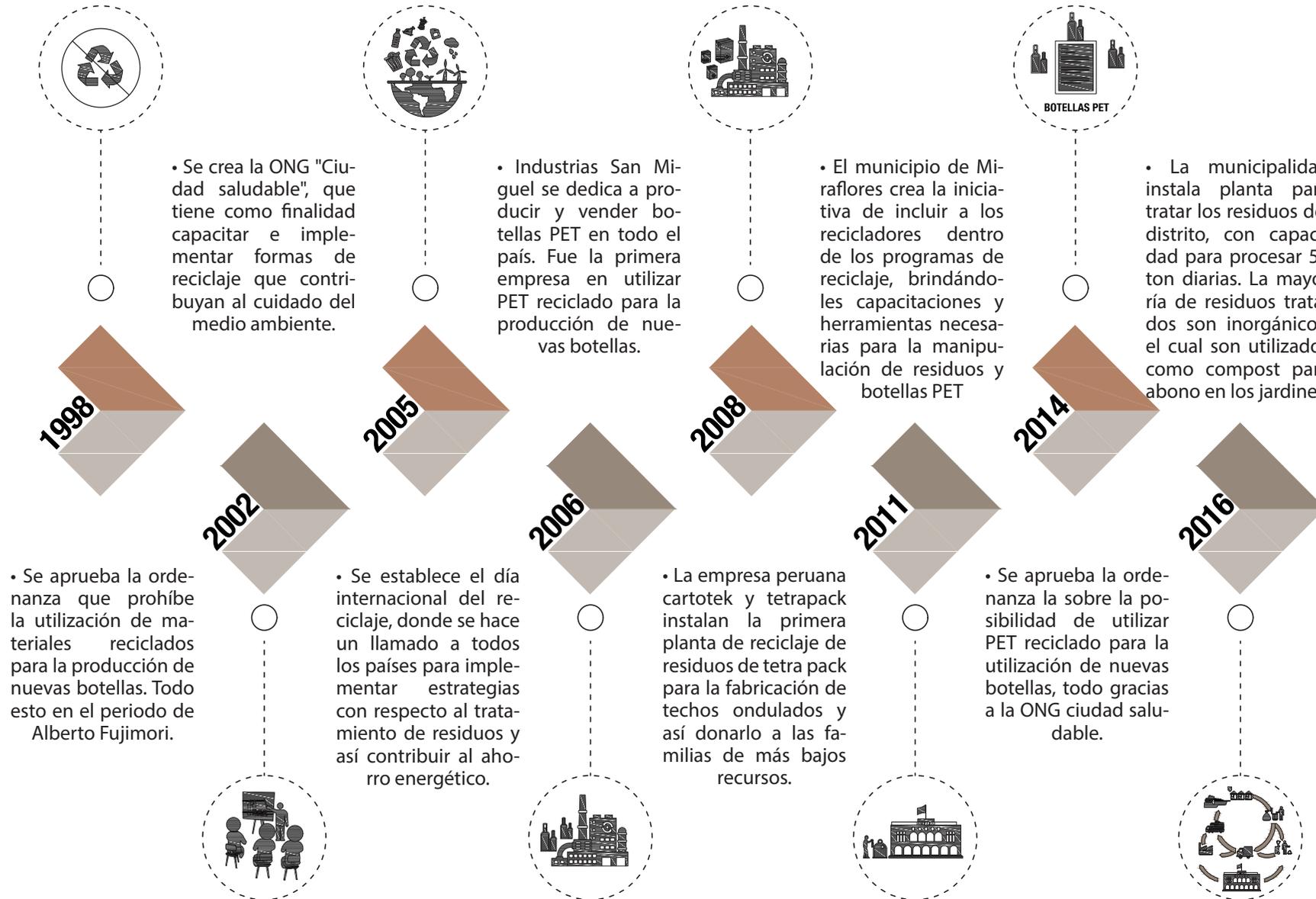
Tabla 14. Cuadro de áreas de S.J.L.
Fuente :

5.2.3 ASPECTOS URBANOS





LÍNEA DE TIEMPO TRATAMIENTO DE LA BASURA EN EL PERÚ



MORFOLOGÍA

La morfología de S.J.L. se caracteriza por estar rodeada por una cadena de cerros que delimita y da la forma al distrito. El lugar presenta manzana de formas irregulares, que contiene calles estrechas y sinuosas, originadas por la inexistencia de planificación previa a la construcción. (Ver figuras 135 y 136).

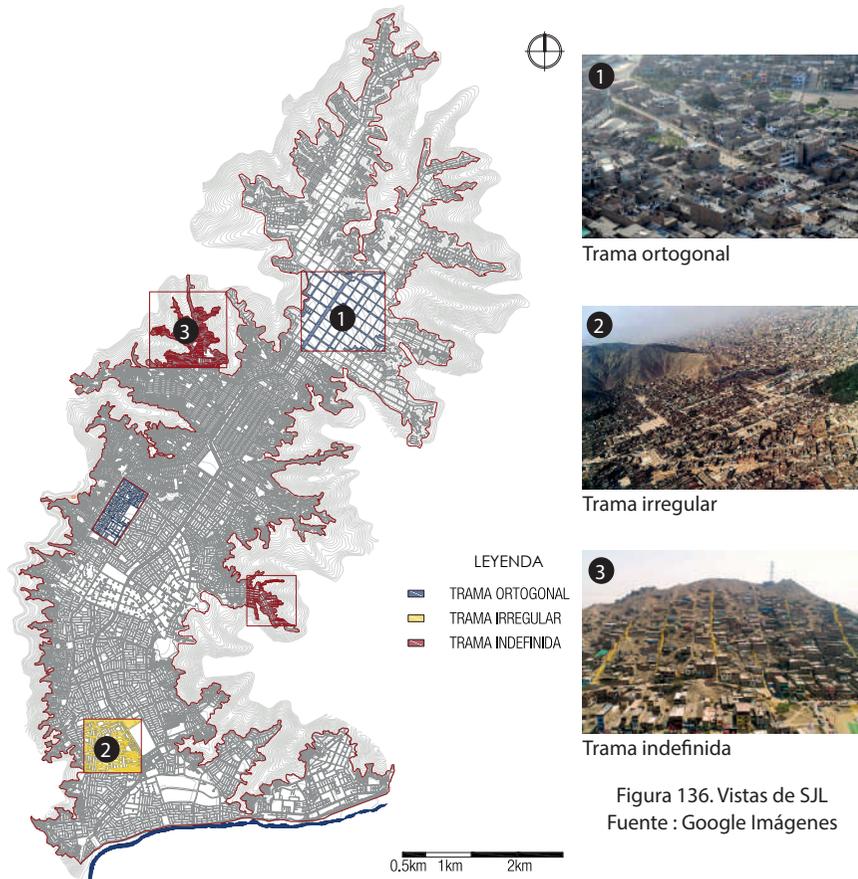
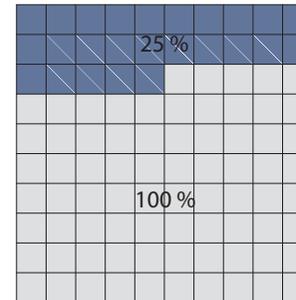


Figura 135. Morfología del distrito de S. J. L.
Fuente : A partir de Google Earth

Figura 136. Vistas de SJL
Fuente : Google Imágenes

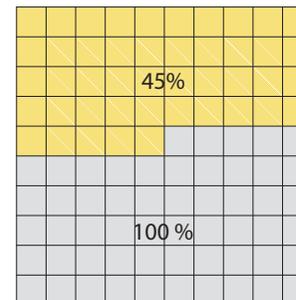
TRAMA ORTOGONAL



La lámina muestra con claridad la trama urbana en el centro y parte superior de S.J.L, deduciendo así una trama ortogonal. Predominando las líneas rectas en el trazo de las calles, dejando así un orden a diferencia de las demás zonas.

10.81 km² : 25%
TOTAL: 43.27 km²

TRAMA IRREGULAR



Existe un gran porcentaje de las calles de S.J.L que muestran una trama irregular, sin seguir un orden fijo. Algunas partes son sinuosas y estrechas, dando la sensación de un laberinto.

19.47 km²: 45%
TOTAL: 43.27 km²

TRAMA INDEFINIDA



La trama indefinida se da en la zona geográficamente más complicada, estrechas quebradas con lotes y manzanas irregulares, pero bordes indefinidos y moldeados a la topografía del lugar.

12.98 km² : 30%
TOTAL: 43.27 km²

ZONIFICACIÓN DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO

La zonificación se usa como instrumento técnico de regulación y clasificación del uso del suelo como Residencial, Vivienda Taller, Industrias, Comercial; Zonas de Recreación Pública, Usos Especiales, Servicios Públicos Complementarios, Zona de Reglamentación Especial, Zona Monumental y Zona Agrícola, en los siguientes gráficos se muestra el plano de zonificación de los Usos de Suelo de la Municipalidad de S.J.L. del 2016 muestra la superficie urbanizada de 43.27 km². (Ver figura 137 y 138).

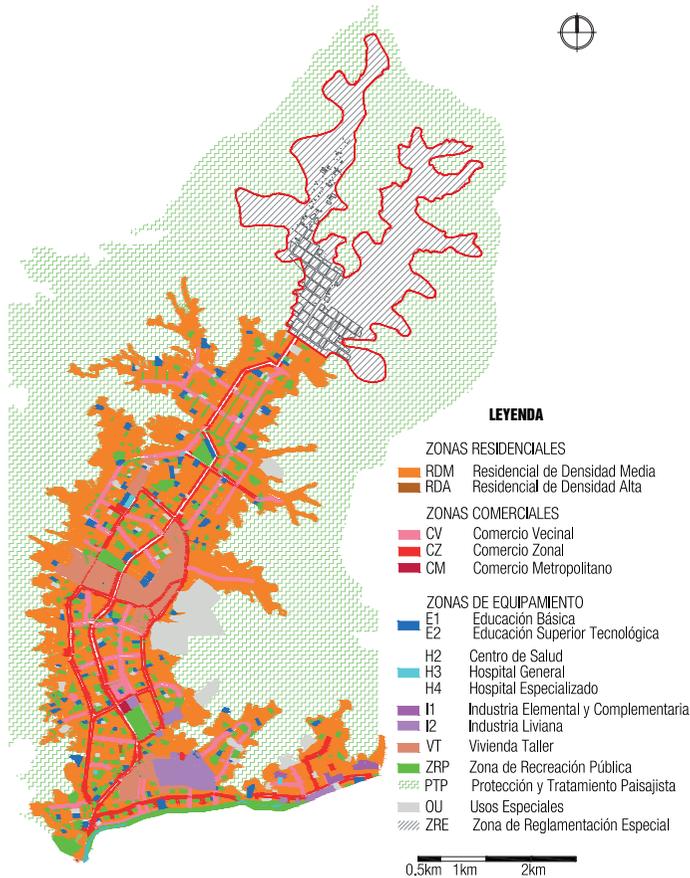


Figura 137. Plano de Zonificación del distrito de S. J. L. 2016

Fuente : IMP/Elaboración Propia



Figura 138. Edificio en S. J. L.

Fuente : Google Imágenes

Comercio

Esta organizado por el comercio zonal, comercio vecinal y comercio metropolitano como Strip Center, Metro, Plaza Veá entre otros.

Educación

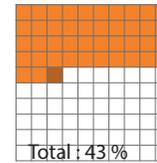
Esta organizado por educación básica y educación superior tecnológica, entre ellas SENATI, CIBERTEC, SISE y otros.

Salud

Compuesto por 4 hospitales como Hospital de la Solidaridad entre otros centros de salud, clínicas y puestos de salud.

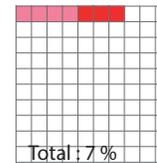
Recreación

Esta organizado por plazas y parques como el Parque Zonal Sinchi Roca.



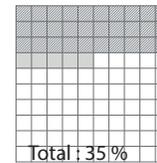
Las zonas de viviendas, ocupando 18.71 km².

- Residencial de Densidad Media
- Residencial de Densidad Alta



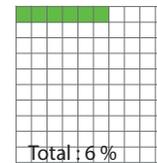
Las zonas de comercio ocupan 2.95 km².

- Comercio Vecinal
- Comercio Zonal



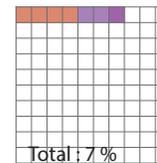
La zona de otros usos ocupa 2.19 km² y zona de reglamento especial 13.16km².

- Zona de Reglamentación Especial
- Usos Especiales



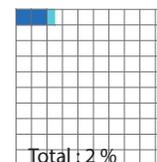
La zona de recreación pública ocupa 2.6 km².

- Zona de Recreación Pública



La zona de industria ocupa 1.1 km² y las zonas de vivienda taller cuenta con 1.91 km².

- Vivienda Taller
- Industria Elemental y Complementaria
- Industria Liviana



Zona de educación ocupa 0.94 km² y la zona de salud ocupa una superficie de 0.01 km².

- Educación Básica y Superior
- Equipamiento de Salud

SISTEMA VIAL

En cuanto al análisis del sistema vial de S.J.L cuenta con La Línea 1 del Metro de Lima que se encarga de conectar con el sur de la capital, el corredor morado que conecta con el centro de la ciudad, también cuenta con vías arteriales como la Av. Próceres de la Independencia y la Av. Wiese, además de las vías colectoras como la Av. Flores de Primaria, Av. 13 de Enero, Av. Los Postes y Av. José Carlos Mariátegui. (Ver figura 139-

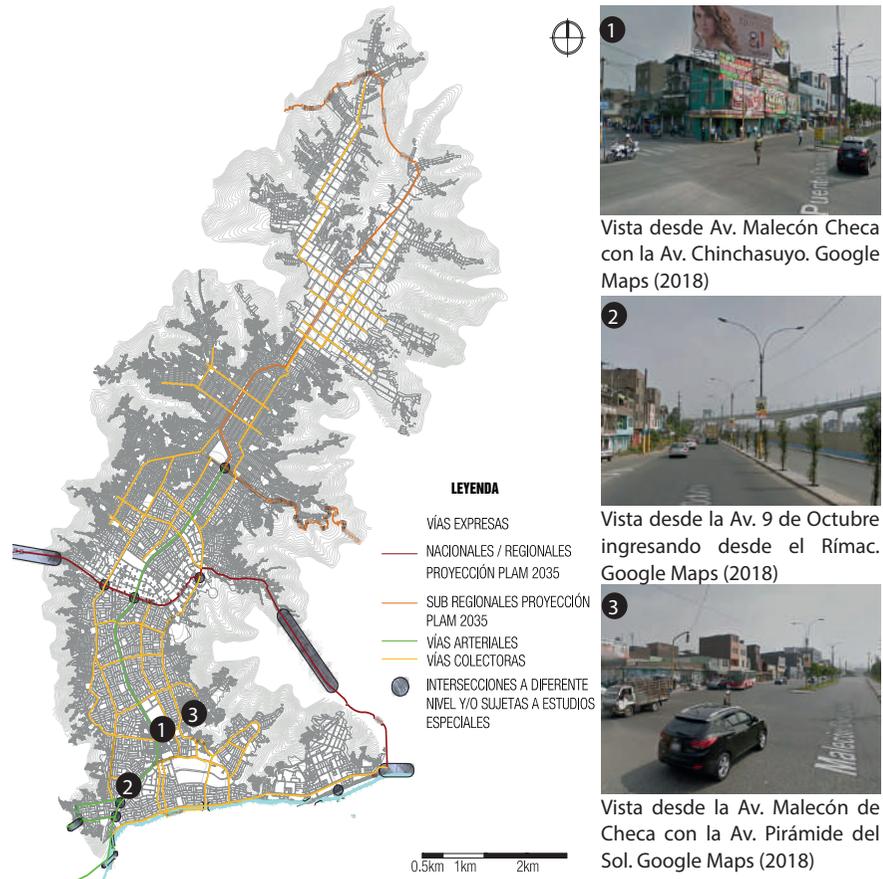


Figura 139. Sistema Vial de S. J. L.
Elaborado :A partir del PLAM2035/ elaboración propia



Vista desde Av. Malecón Checa con la Av. Chinchasuyo. Google Maps (2018)



Vista desde la Av. 9 de Octubre ingresando desde el Rímac. Google Maps (2018)



Vista desde la Av. Malecón de Checa con la Av. Pirámide del Sol. Google Maps (2018)

Figura 140. Vías S. J. L.
Fuente : Google Maps

140). Existen las proyecciones del túnel del PLAM 2035 que conectará desde el distrito de Independencia, S.J.L. y Lurigancho; también proyecta los anillos metropolitanos que conectarán Cercado de Lima, S.J.L. y Comas. (ver figura 141) Las líneas de transporte están distribuidas en el transporte público, autos, mototaxis, combis, microbuses y servicios de coaster(ver figura 142) que permite el desplazamiento de la población.

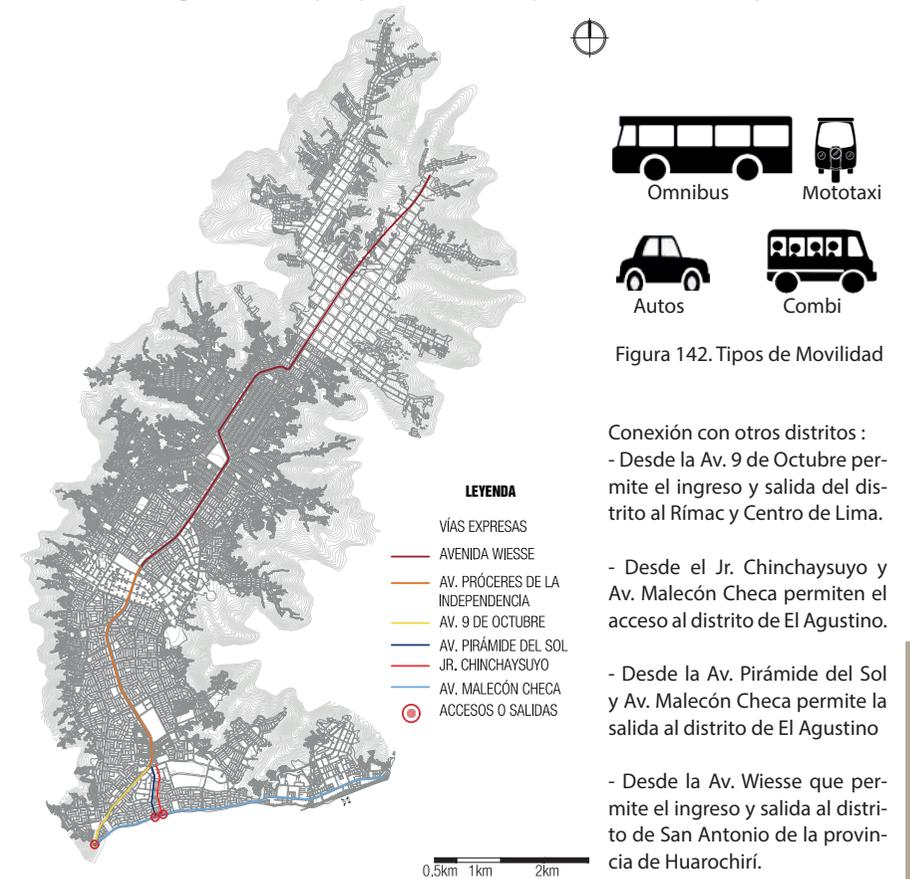


Figura 141. Sistema Vial de S. J. L.
Elaborado :A partir de Google Maps/ elaboración propia

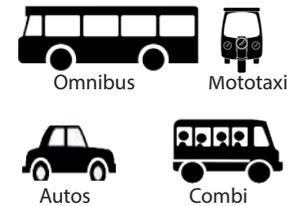


Figura 142. Tipos de Movilidad

Conexión con otros distritos :
- Desde la Av. 9 de Octubre permite el ingreso y salida del distrito al Rímac y Centro de Lima.

- Desde el Jr. Chinchaysuyo y Av. Malecón Checa permiten el acceso al distrito de El Agustino.

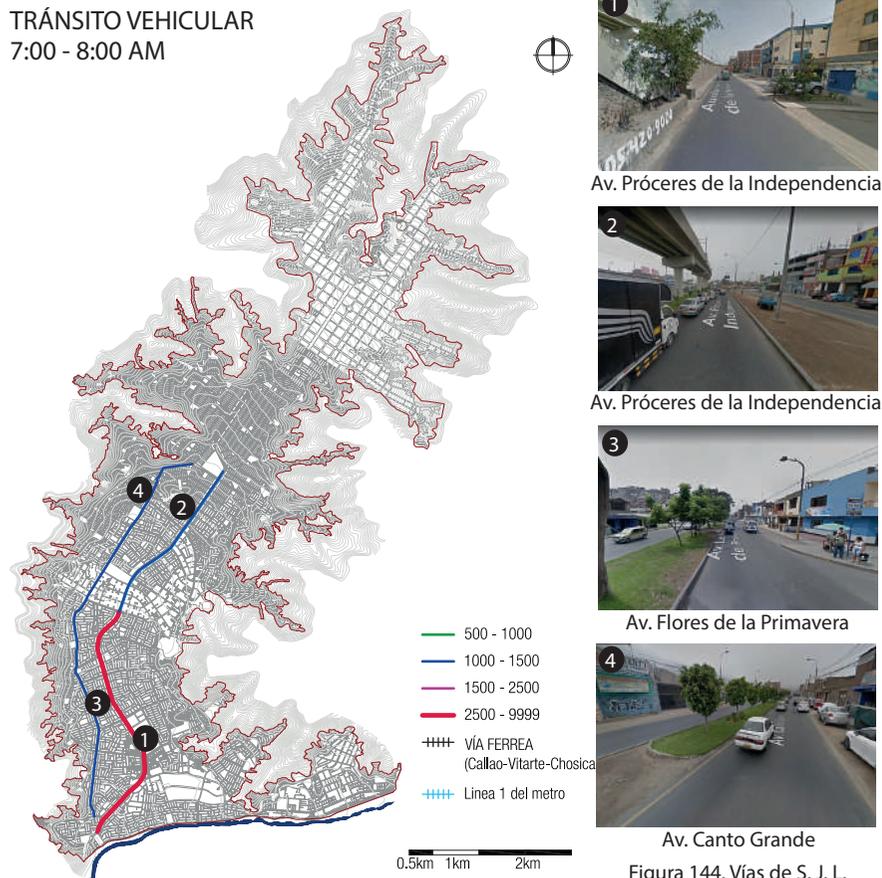
- Desde la Av. Pirámide del Sol y Av. Malecón Checa permite la salida al distrito de El Agustino

- Desde la Av. Wiese que permite el ingreso y salida al distrito de San Antonio de la provincia de Huarochirí.

TRÁNSITO EN PRINCIPALES VÍAS

Los siguientes gráficos muestran el flujo vehicular entre las horas 7:00 - 8:00 y 9:00 - 10:00 de la mañana. Se obtiene el dato que entre las horas 7:00-8:00 am, (ver figura 143 - 146) las vías más saturadas con un alto tránsito son la Av. Próceres de la Independencia con volúmenes entre 2500 - 9999 unidades, mientras que las vías menos saturadas son las vías Flores de la Primavera y la parte alta de Próceres de la Independencia con volúmenes entre 1000 - 1500 unidades. En el gráfico de la derecha muestran el flujo vehicular entre las horas 9:00-10:00 am, donde se muestra que la Av. Próceres de la Independencia ha bajado su flujo vehicular con volúmenes de 1500-2500 unidades y la Av Flores de la Primavera se mantiene con los volúmenes de 1000-1500 unidades.

TRÁNSITO VEHICULAR 7:00 - 8:00 AM



Av. Próceres de la Independencia



Av. Próceres de la Independencia



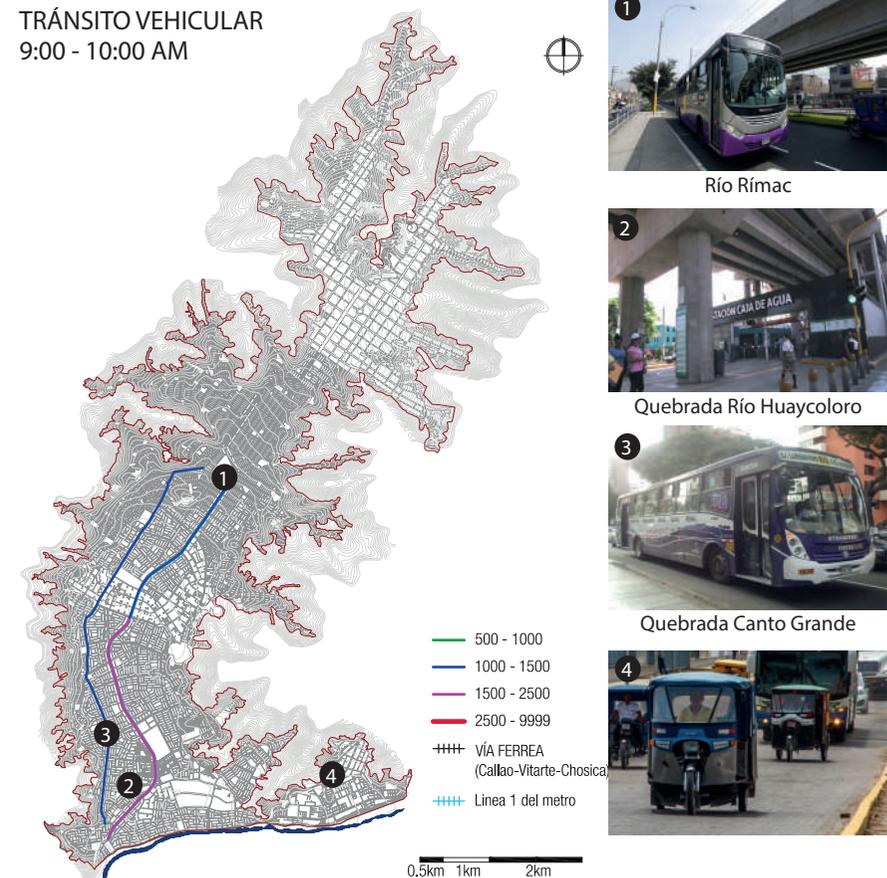
Av. Flores de la Primavera



Av. Canto Grande

Figura 144. Vías de S. J. L.
Fuente : Google Maps

TRÁNSITO VEHICULAR 9:00 - 10:00 AM



Río Rímac



Quebrada Río Huaycoloro



Quebrada Canto Grande



Figura 146. Vías de S. J. L.
Fuente : Google Maps

Figura 143. Tránsito en vías principales en S.J.L.
Fuente : A partir de Plan de Lima y Callao 2035/Elaboración Propia

Figura 145. Tránsito en vías de S.J.L.
Fuente : A partir de Plan de Lima y Callao 2035/Elaboración Propia

BAJA VELOCIDAD POR PUNTOS DE CONGESTIÓN/MAÑANA - TARDE - NOCHE

En los siguientes gráficos se reconoce la predominancia de congestión vehicular en los sentidos de entrada y salida, en los horarios mañana, tarde y noche. Podemos ver que la vía que más congestionamiento vehicular presenta es una de las avenidas principales Próceres de la Independencia. También se ve que en el horario de la mañana es donde más congestionamiento existe, justo en la entrada de San Juan de Lurigancho. El horario en el que menos congestionamiento vehicular hay, es en la tarde, en el sentido entrante y saliente tienen el mismo número de congestionamiento. (Ver figura 147)

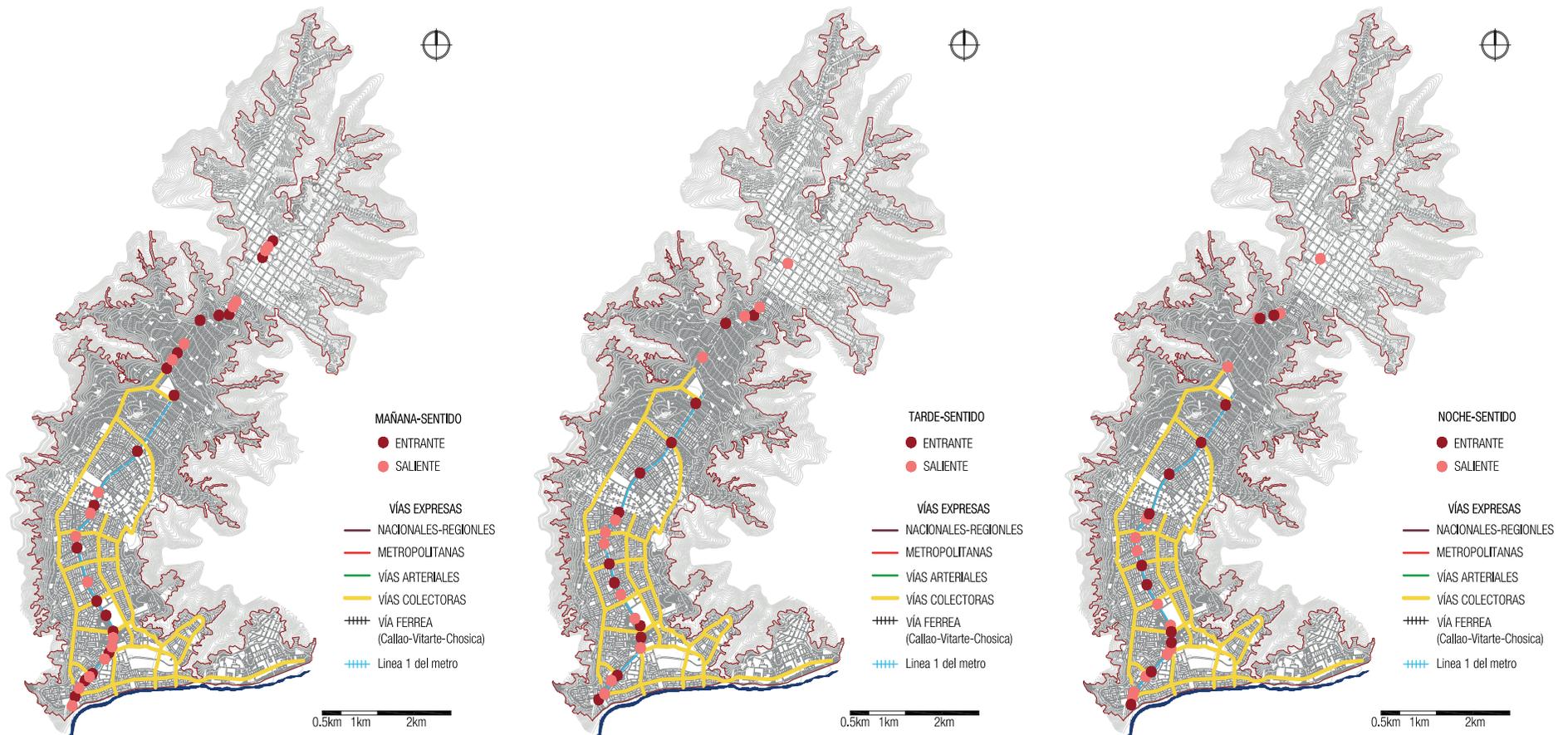


Figura 147. Congestión en el distrito de S.J.L
Elaborado : A partir de Plan de Lima y Callao 2035/Elaboración Propia

RESIDUOS SÓLIDOS

La recolección de los residuos sólidos en Lima viene siendo incentivado a través de programas de reciclaje de plásticos, actualmente existe ONG como RECICLA, PE que fomentan la información, educación y conciencia en el Perú, no obstante, en el distrito ubicado el proyecto se presenta información sobre el manejo de residuos como en la siguiente tabla podemos ver el peso en toneladas del recojo de residuos sólidos, del año 2007-2013, y podemos observar que se ha dado un incremento muy notorio. (Ver tabla 15)

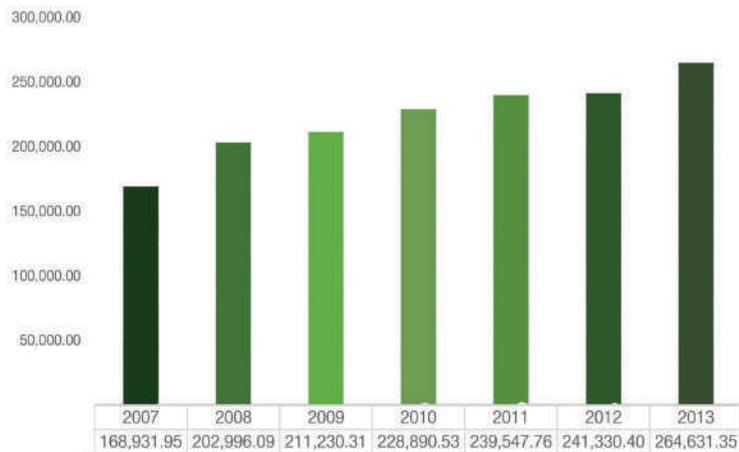


Tabla 15. Control anual del recojo de residuos sólidos por año (TN).
Fuente: Plan de desarrollo concertado 2015-2021.

En S.J.L, el recojo de los residuos sólidos domiciliarios se encuentra dividido entre la empresa PETRAMAS y la municipalidad de S.J.L. En el siguiente cuadro podemos observar el control mensual de los residuos recogidos por la municipalidad y por PETRAMAS. (Ver figura 148)

También existe un programa de Segregación que tiene como objetivo lograr un modelo integral para el aprovechamiento de los residuos sólidos, cuenta con asociaciones encargadas del recojo selectivo de residuos sólidos denominados ASOTRI – Asociación de Tricicleros Unidos ASORE- Asociación de Recicladores 21 de junio y ECORECICLA S.A.C. – Empresa de Recolección Selectiva, los cuales forman parte del proceso de recolección de residuos sólidos urbanos. (Ver tabla 16 y 17)

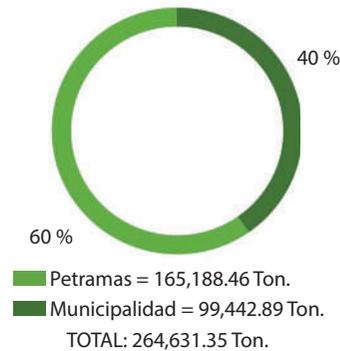


Figura 148. Control de residuos sólidos
Fuente: Plan de desarrollo concertado.

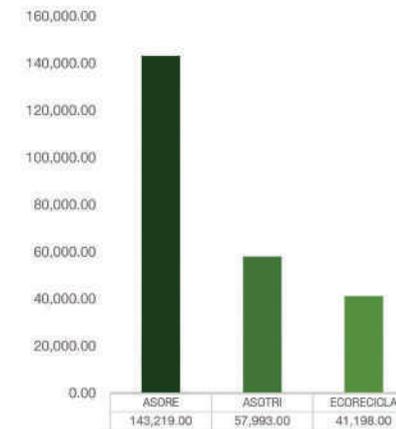


Tabla 16 Control de peso por Asociación Recicladora.
Fuente: Plan de desarrollo concertado 2015-2021.

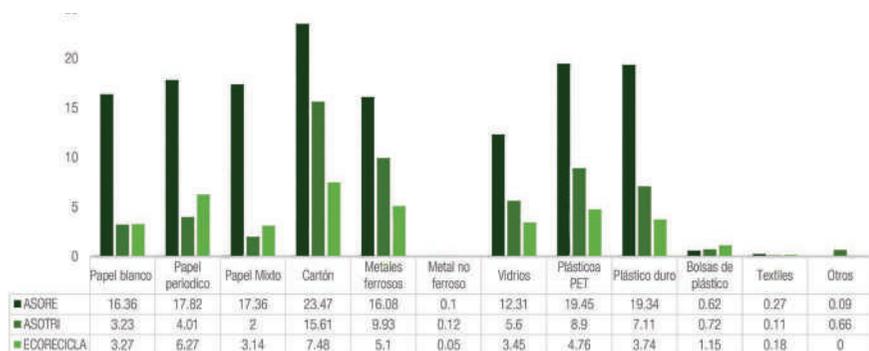


Tabla 17 Control de productos reciclados por Asociación.
Fuente: Plan de desarrollo concertado 2015-2021.

Dentro de la selección de materiales recuperables se encuentran el papel, cartón, metales y vidrio los cuales se muestran el total de residuos recuperables por toneladas de las diferentes asociaciones que trabajan en la recuperación de materiales. (ver tabla 17 y 19)

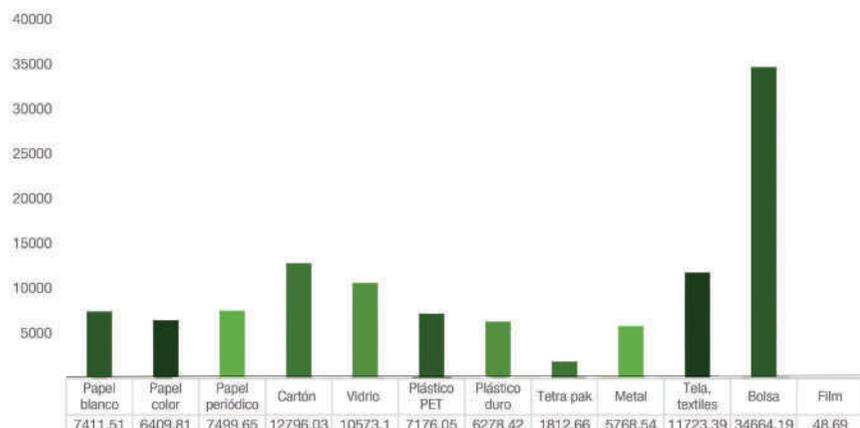


Tabla 19. Composición de residuos sólidos recuperables.
Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos 2017.

REGISTRO DE EMPRESAS OPERADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS AUTORIZADAS POR EL MINAM

El siguiente gráfico se presenta la ubicación de las recicladoras formales y autorizadas por el MINAM en San Juan de Lurigancho.

N°	CÓDIGO	FINES	RAZÓN SOCIAL	RUC	REPRESENTANTE LEGAL	RESPONSABLE TÉCNICO	DIRECCIÓN DEL PREDIO O INFRAESTRUCTURA	OPERACIONES AUTORIZADAS
1	EO-RS-0058-18-150132	PS/C	INVERSIONES SAVINE E.I.R.L.	20601401429	Sarita Milagros Vicaña Neciosup	Mirian Emilia Ramos Alvarado	Jr. Los Zorzales, N° 630 Mz. T. Lt. 06 - Urb. Residencial Horizonte de Zarate	Recolección y Transporte
2	EO-RS-0123-18-150132	C	GESTIÓN INGENIERÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES PERÚ S.A.C.-GEINSA PERÚ S.A.C.	20600904974	Sofía Irayda Riveros Ceras	Raúl Reynaldo Rabanal Reyes	Jr. Haravicu N°349, Urb. Zarate	Recolección y Transporte
3	EO-RS-003-19-150132	PS/C	INVERSIONES CENACOR S.A.C.	20536622421	Hernán Ospina Rojas	Santiago Ernesto Valentin Sánchez	Av. El Bosque, Mz. A Lt. 3, Urb. Canto Grande	Recolección y Transporte
4	EO-RS-0035-19-150132	PS/C	ECOGLOBO S.A.C.	20601452651	Pedro Antonio Samalia Mayta	Carlos Gabriel Silva Vásquez	Sección N°1 Mz. A Lt. 10 Parc. Sem. R Urbanización Canto Grande	Barrido y limpieza de espacios públicos Recolección y Transporte
5	EO-RS-0110-19-150132	PS/C	SAN ANTONIO RECYCLING SOCIEDAD ANONIMA	20524269873	Li Jing Chuang	Carlos Gabriel Silva Vásquez	Av. Los Ciruelos N°526-540 - Urb. Parcelación Canto Grande	Recolección y Transporte y Valorización
6	EO-RS-0146-19-150132	PS/C	REPRESENTACIONES EVAIT S.A.C. - REVAIT S.A.C.	20601964806	Yonel Francisco Oneglio Majino	Benjamín Flaviane Mauricio Villavicencio	Av. Los Ciruelos N° 477 Urb. Canto Grande	Barrido y limpieza de espacios públicos Recolección y Transporte
7	EO-RS-0162-19-150716	PS/C	FLOVAL INVERSIONES Y SERVICIOS S.A.C.	20602165435	Juan Efraim Flores Valverde	Edwin Biselach Valtdivia Santiago	Parcela 4 Lote N°7 Pasaje LL Interior N° B-1, El Ayllu Cajamarquilla Jicamarca	Recolección y Transporte
8	EO-RS-0206-19-150132	PS/C	CONTRATISTAS SECPAL S.A.C.	20505087144	Mariano Palomino Muñoz	Yvonne Sara Ventosilla Salazar	Av. Canto Bello Mz. D Lt. 2 - Urb. Canto Bello	Recolección y Transporte
9	EO-RS-0252-19-150132	PS/C	CIPREPLAST S.R.L.	20347488021	Santiago Rodríguez Heladio	Renzo Gambini Azahina	Mza. B-1 Lote 11 Urb. Los Cipreses (Campoy)	Barrido y limpieza de espacios públicos Recolección y Transporte

Tabla 18. Composición de residuos sólidos recuperables.
Fuente: Elaboración propia/Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos



San Antonio recycling

Ecoglobo S.A.C.

Inversiones CENACOR

Figura 149. Centro de residuos sólidos
Fuente: Google

5.2.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

POBLACIÓN

A partir de la base de datos que presenta el INEI, el distrito de San Juan de Lurigancho tiene el mayor índice de crecimiento poblacional como lo muestra la tabla 20 a partir de 1961 hasta el último censo realizado en el 2017.

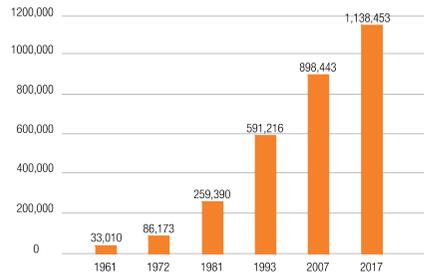


Tabla 20. Crecimiento Poblacional Censada del distrito de San Juan de Lurigancho.

Fuente : INEI, Censos Nacionales: 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017.

Dentro de los 43 distritos de Lima, San Juan de Lurigancho presenta 131.2 km². de extensión territorial y es el distrito de mayor población registrada. A partir del 2003 la población estimada según por sexo se ve el incremento de la población de mujeres. (ver tabla 21)

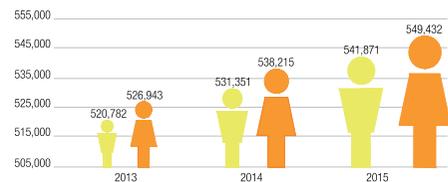


Tabla 21. Provincia de Lima: Población estimada por sexo , según distrito, 2013-2015.

Fuente : INEI, Compendio Estadístico Provincia de Lima 2017

Según el último censo realizado el 2017 el distrito de San Juan de Lurigancho tiene a 1,138,453. habitantes registrados (ver tabla 20 y 21).

Así mismo se muestra la tabla 22 que representa la población total por grupos quinquenales de hombres y mujeres del distrito, el rango de 20 a 24 años muestra la mayor población de mujeres y hombres con 117,300 habitantes, el segundo rango de mayor población es de 15 a 19 años con la población de 104,238 habitantes, el tercer rango de 25 a 29 años con 99,894 habitantes registrados de hombres y mujeres y el rango más bajo de 80 años a más con una población estimada de 8,365 habitantes, también se ve que la población de 0 a 4 años se representa por 95,247 infantes.

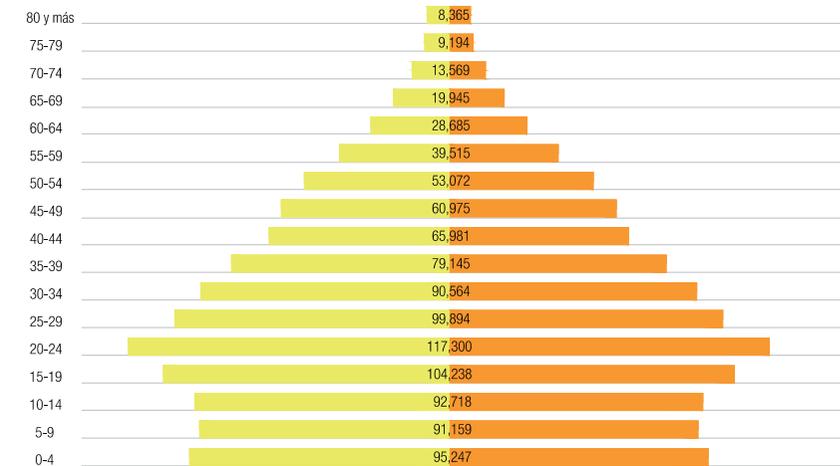


Tabla 22. Provincia de Lima: Población Total por grupos quinquenales de edad, según distrito de San Juan de Lurigancho 2015.

Fuente : INEI, Compendio Estadístico Provincia de Lima 2017.

El distrito de San Juan de Lurigancho encabeza la lista de distritos con mayor población, y según el INEI la población proyectada desde el 2009 al 2017 se ha incrementado de 962,554 habitantes a 1,138,453 habitantes según lo muestra la tabla 23 de los últimos 9 años de proyección poblacional.

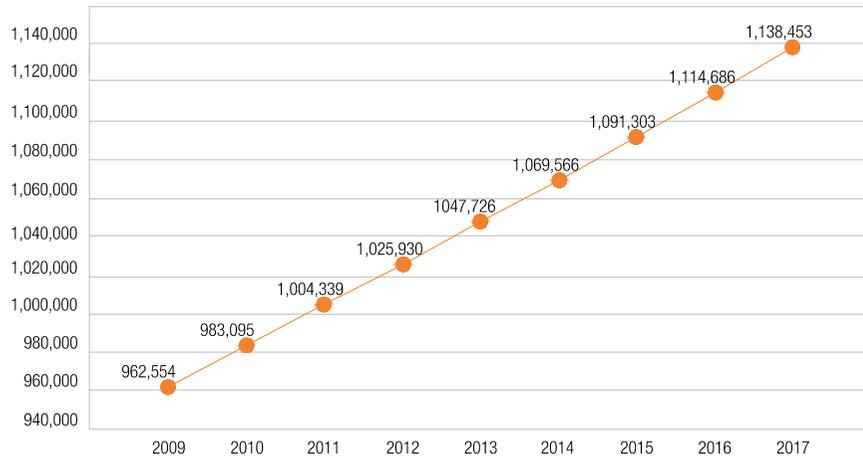


Tabla 23. Crecimiento Poblacional proyectada en los últimos 9 años, distrito de S.J.L.

Fuente : INEI, Provincia de Lima: Población proyectada estimada al 30 de Junio, según distrito, 2009 -2017.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

A partir del desarrollo del plan 2035 en la figura 150, se muestra el tipo de población económica activa que desarrolla en el sector de San Juan de Lurigancho los cuales se dividen en 4 tipos de PEA. El 46 % de la población se distribuye para el trabajador no calificado o servicio trabajador u ambulante.

Siendo el sector de Campoy según el plan del 2035 obreros y operadores de minas, además se observa un sector mínimo que representan 2% a profesionales.

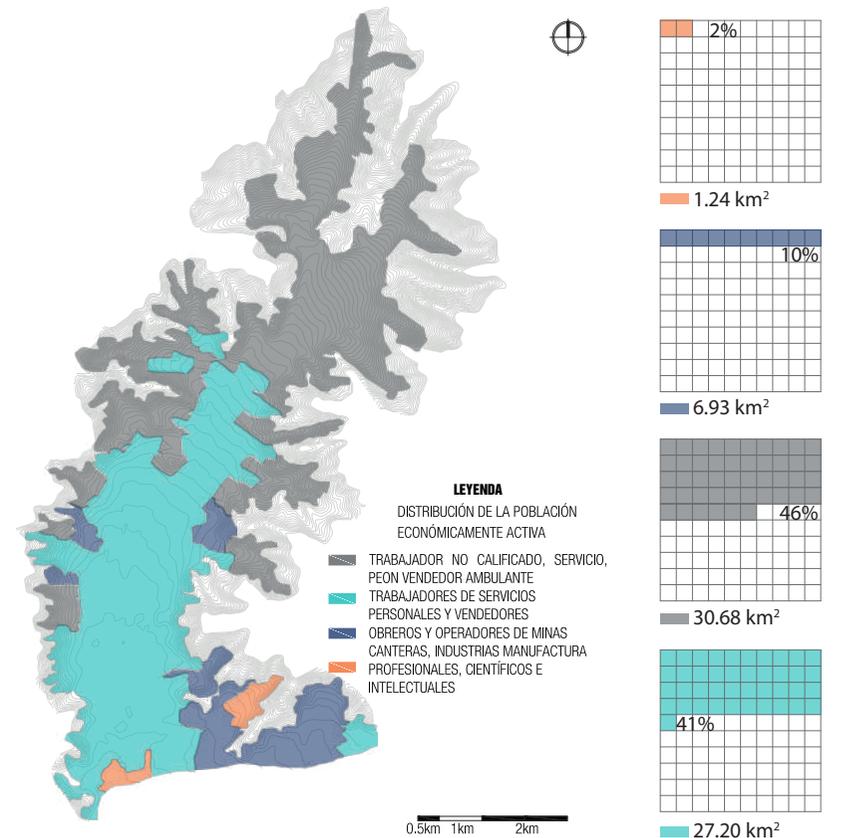


Figura 150. Plano de distribución de la PEA de S. J. L.

Fuente : PLAM 2035/Elaboración Propia

TOTAL DE SUPERFICIE :
66.05 km²

La PEA y PEA Ocupada corresponde a la población activa que es participante del mercado de trabajo, según el Censo Nacional 2007, la población económicamente activa (PEA) del distrito de San Juan de Lurigancho, corresponde a 396,891 habitantes que representa al 59%.

Por otro lado, la PEA Ocupada del distrito corresponde a 382,983 habitantes, que pertenece el 96.5%.

Por otra parte, en la tabla 24 se observa el porcentaje de la PEA de hombres y mujeres del distrito, siendo la población económicamente activa de hombres supera al de las mujeres con 26.8%, y la PEA ocupada de hombres y mujeres representan el 96.5% y el 96.4% del distrito.

Tabla 24. PEA y PEA Ocupada del distrito de San Juan de Lurigancho

	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)	TASA DE ACTIVIDAD DE LA PEA	PEA OCUPADA	% PEA OCUPADA
San Juan de Lurigancho	396,891.00	59.0%	382,983	96.5%
	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA)F		POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA OCUPADA	
SEXO	%		CIFRAS	%
Hombre	72.5%		233,844	96.5%
Mujer	45.7%		149,139	96.4%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

El Plam 2035 muestra los niveles de ingreso per cápita de los hogares por manzana, siendo el sector de Campoy de ingreso medios lo cuales se muestra mejor en la tabla N° 25 los ingresos promedios por persona y los ingresos por hogares.

Tabla 25. Ingreso Per Cápita de San Juan de Lurigancho

INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos Soles)	POBLACIÓN Y MANZANAS (UNIDADES Y PORCENTAJES)					
	PERSONAS		HOGARES		MANZANAS	
2192,20 a más	0	0%	0	0%	0	0%
1,330.10 - 2,192.19	15,069	1.9%	4,151	2%	110	1%
899.00 - 1,330.09	260,595	32.8%	69,213	33.7%	1,752	15.3%
575.70 - 898.99	352,249	44.3%	87,481	42.5%	4,210	36.8%
Menor de 575.69	166,990	21%	44,768	21.8%	5,380	47%
TOTAL	794,813	100%	205,613	100%	11,452	100%

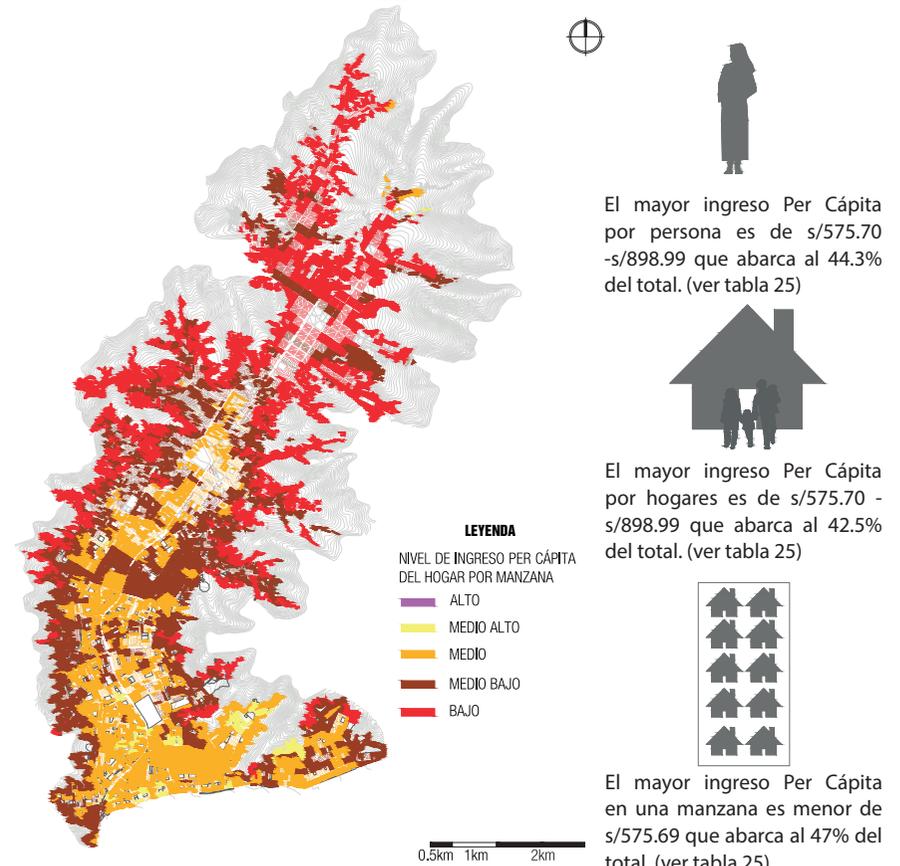


Figura 151. Plano Estratificado de ingreso Per Cápita del hogar

Fuente : INEI, 2016// elaboración propia

La población de S.J.L presenta los menores ingresos per cápita el cual muestra, según INEI que más de 44.3 % de la población genera S/ 575.70 por persona. (ver cuadro 2)

Sus ingresos se basan en actividades independientes, principalmente informales y con oficios denominados no calificados o de servicio. (Ver Cuadro 3)

Por otro lado, un 82.78% cuenta con vivienda propia (Ver tabla 26); la misma que fue mayoritariamente obtenida por invasión, de los cuales un 18.05% llega a tener paredes de madera, los techos de calamina o fibra de cemento presenta 30.41% y pisos de tierra 10.31%. (Ver tabla 27 - 29)

Tabla 26. Tipos de viviendas distrito de San Juan de Lurigancho 2017

Tipo de vivienda	Casos	Porcentaje	Acumulado
Casa independiente	260403	82.78 %	82.78 %
Departamento en edificio	34097	10.84 %	93.62 %
Vivienda en quinta	961	0.31 %	93.92 %
Vivienda en casa de vecindad (callejón, solar o corralón)	1430	0.45 %	94.38 %
Vivienda improvisada	16827	5.35 %	99.73 %
Local no destinado para habitación humana	374	0.12 %	99.84 %
Hotel, hostel, hospedaje, casa pensión	237	0.08 %	99.92 %
Establecimiento de salud	26	0.01 %	99.93 %
Establecimiento penitenciario	97	0.03 %	99.96 %
Centro de atención residencial para adultos mayores	2	0.00 %	99.96 %
Centro de atención residencial para niñas/os y adolescentes	1	0.00 %	99.96 %
Conventos, monasterios o similares	7	0.00 %	99.96 %
Cuartel, campamento, base de FF.AA o PNP	8	0.00 %	99.96 %
Otro tipo de vivienda colectiva	41	0.01 %	99.98 %
En la calle	39	0.01 %	99.99 %
Garita, puerto, aeropuerto o similares	31	0.01 %	100.00 %
Total	314581	100.00 %	100.00 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda y III de comunidades indígenas.

En el análisis sobre la variable precariedad se identifica una mayor concentración de este indicativo en el sector céntrico y laderas de los cerros del distrito, según el PLAM 2035.

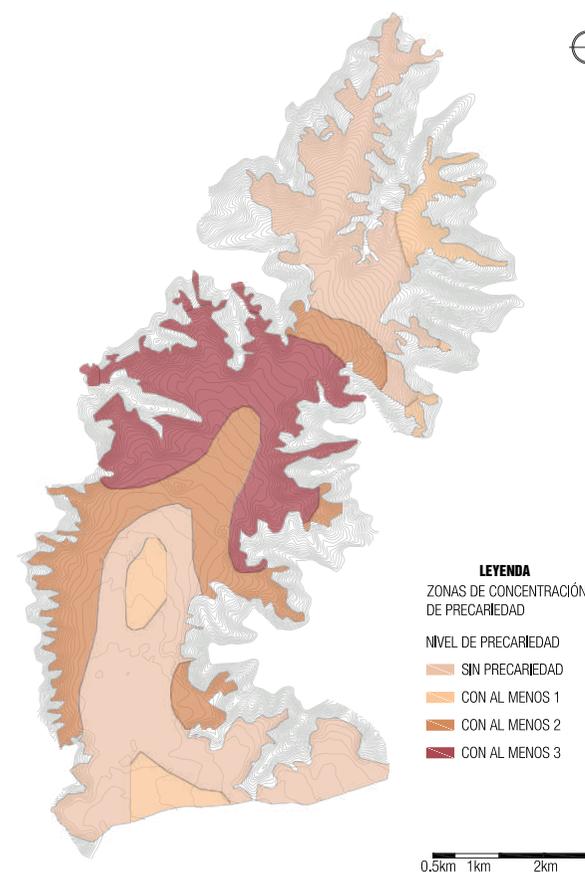


Figura 141. Plano de Zonificación del distrito de S. J. L.
Fuente : IMP/Elaboración Propia

Considerando el tabla 27 observamos que existe un mayor porcentaje de población que construye sus techos de concreto, ya que es un material mas resistente. En segundo lugar están los techos de calamina con un 30.41%, mayormente lo utiliza la gente de menor recurso económico.



Tabla 27. Cuadro 4.- Material de construcción predominante en los techos.

Material de construcción predominante en los techos	Casos	Porcentaje	Acumulado
Concreto armado	165242	64.67 %	64.67 %
Madera	5464	2.14 %	66.81 %
Tejas	755	0.30 %	67.10 %
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares.	77699	30.41 %	97.51 %
Caña o estero con torta de barro o cemento	1674	0.66 %	98.17 %
Triplay / estera / carrizo	4326	1.69 %	99.86 %
Paja, hoja de palmera y similares	362	0.14 %	100.00 %
Total	255522	100.00 %	100.00 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda y III de comunidades indígenas.

En el tabla 28 . Se observa que existe un alto porcentaje de población que construye sus paredes de ladrillo, en pocos casos se utiliza el tarrajeado, mayormente se deja el ladrillo sin ningún tipo de revestimiento.

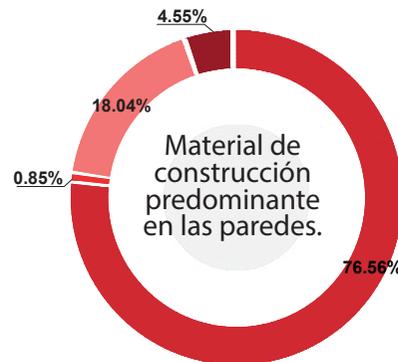


Tabla 28. Cuadro 5.- Material de construcción predominante en las paredes.

Material de construcción predominante en las paredes	Casos	Porcentaje	Acumulado
Ladrillo o bloque de cemento	195632	76.56 %	76.56 %
Piedra o sillar con cal o cemento	1148	0.45 %	77.01 %
Adobe	682	0.27 %	77.28 %
Tapia	44	0.02 %	77.30 %
Quincha (caña con barro)	82	0.03 %	77.33 %
Piedra con barro	204	0.08 %	77.41 %
Madera (pona, tornillo, etc.)	46110	18.05 %	95.45 %
Triplay/calamina/estera	11620	4.55 %	100.00 %
Total	255522	100.00 %	100.00 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda y III de comunidades indígenas.

Tabla 29 presenta la mayor parte de la población realiza sus pisos de concreto y arena, siendo el 76.50 %. Las personas de mas recursos económicos, realizan enchapado con cerámicos o porcelanatos, mientras que una mayor parte de la población mantiene sus pisos de cemento pulido.

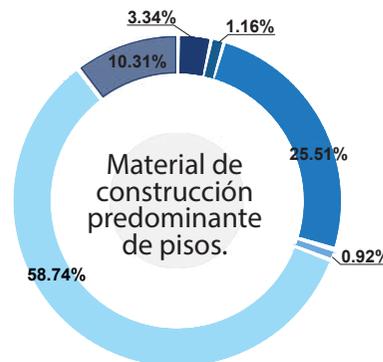


Tabla 29 Cuadro 6.- Material de construcción predominante en los pisos.

Material de construcción predominante en los pisos	Casos	Porcentaje	Acumulado
Parquet o madera pulida	8544	3.34 %	3.34 %
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	2967	1.16 %	4.50 %
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	65174	25.51 %	30.01 %
Madera (pona, tornillo, etc.)	2362	0.92 %	30.94 %
cemento	150092	58.74 %	89.67 %
Tierra	26349	10.31 %	99.99 %
Otro material	34	0.01 %	100.00 %
Total	255522	100.00 %	100.00 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda y III de comunidades indígenas.



5.3 ESTUDIO DEL LUGAR

CONSIDERACIONES GENERALES

Para la realización del proyecto de arquitectónico se analizará las siguientes características para determinar la selección del terreno: tamaño del terreno, accesibilidad, topografía y la relación con el entorno. Según cada característica se le asignara un puntaje para determinar la mejor opción.

OPCIÓN TERRENO 1

Accesibilidad

El terreno A se encuentra ubicado en la zona 4 Canto Bello, en la Av. Canto Grande con calle El Bosque, la accesibilidad se da desde la Av. Próceres de la Independencia las cuales conectan con el distrito del Rímac.

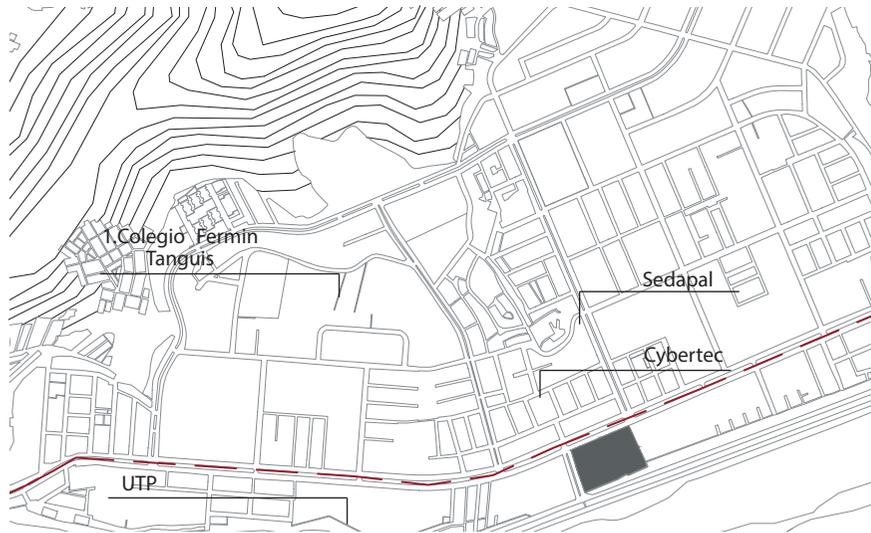


Figura 142. Terreno A - Zona 4 Canto Bello

Relación con el entorno

El terreno se encuentra cerca a Sedapal y algunas Instituciones de Educación, lo demás del uso es de Zonas de Residencia Media y Comercio. El uso actual figura como losa deportiva.



Figura 143. Terreno A - Vistas del terreno / Google Earth

Tamaño del terreno

En la figura 1 se muestra la base gráfica de la primera opción de SAS Planet, el cual tiene un área de 45,025.83 m².



Figura 144. Terreno A - Zona 4 Canto Bello
Fuente : SAS Planet /Google Earth

Topografía

En los cortes se puede observar la altura y la pendiente del terreno A, con un altura máxima de 275 m.s.n.m. en el corte A-A y de 282 m.s.n.m. en el corte B-B, la superficie presenta una ligera pendientes lo cual no perjudica el sector.

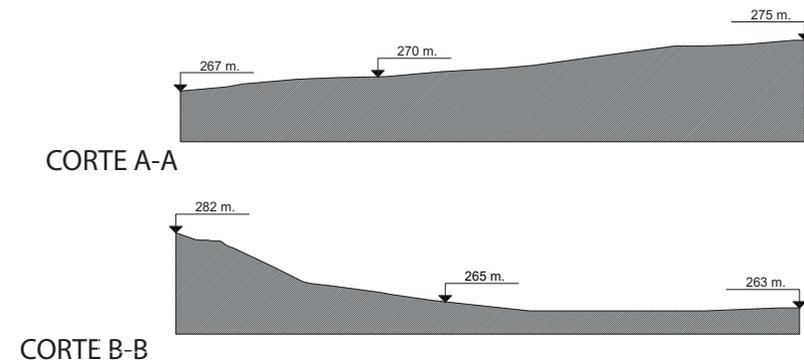


Figura 145. Terreno cortes
Fuente : SAS Planet /Google Earth

OPCIÓN TERRENO 2

Accesibilidad

El terreno B se ubica en la zona 3 en La Asociación El Paraíso, en la calle 12 de Febrero, se accede desde la Av. Santa Rosa de Lima hacia la calle Jardines del Este.



Figura 146. Terreno B - Zona 3 Asociación El Paraíso

Relación con el entorno

El terreno se encuentra cerca al Cementerio y zonas de residencias baja, dentro del área existe fábricas, esta zona presenta un área libre de uso actual de losa deportiva.



Figura 147. Terreno B - Vistas del terreno / Google Earth

Tamaño del terreno

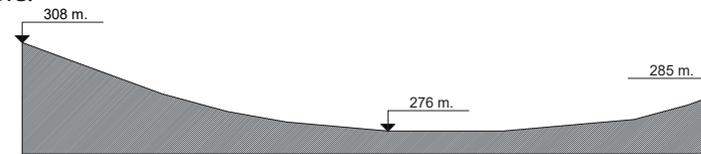
La opción de terreno que muestra la figura 1 tiene un área de 5,034.75 m², el sector donde esta ubicado es una zona con una población de densidad baja.



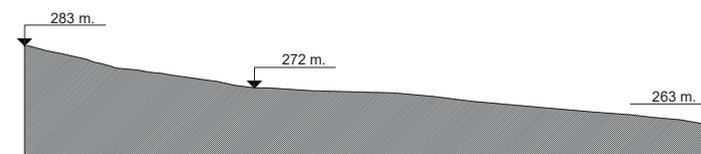
Figura 148. Terreno B - Zona 3 Asociación El Paraíso
Fuente : SAS Planet /Google Earth

Topografía

El terreno B presenta como altura máxima de 300 m.s.n.m. en el corte C-C y el corte D-D 283 m.s.n.m., la inclinación de las pendientes es manejable.



CORTE C-C



CORTE D-D

Figura 149. Terreno cortes C-C' y D-D'
Fuente : SAS Planet /Google Earth

OPCIÓN TERRENO 3

Accesibilidad

El terreno C se encuentra en la zona 3 de S.J.L. en la Av. Los Próceres con la calle Bellas Artes en Campoy, su accesibilidad se da desde el Malecón Checa el cual conecta con el distrito de El Agustino y Rímac.

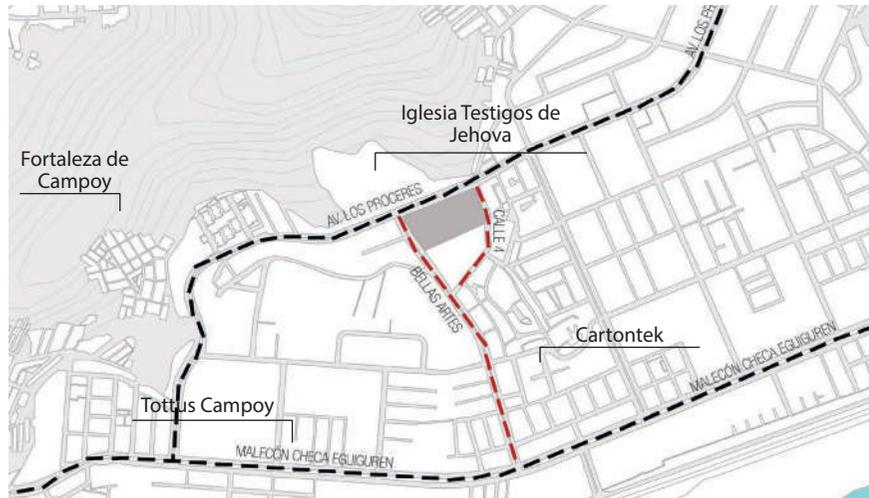


Figura 150. Terreno C - Zona 1 Campoy

Relación con el entorno

El terreno se encuentra dentro de la zonificación industrial, lo cual favorece que cerca existe otros tipos de lugares de acopio de residuos. Su actual uso es de estacionamiento de carros, autos y buses.



Figura 151. Terreno C - Vistas interiores y exteriores del terreno

Tamaño del terreno

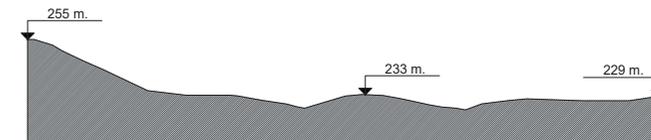
El terreno C tiene un área de 18,802.64 m², en la figura se ha ubicado el sector donde se piensa diseñar.



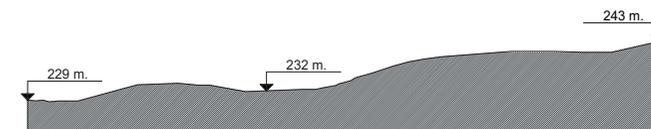
Figura 152. Terreno C - Zona 1 Campoy
Fuente : SAS Planet /Google Earth

Topografía

El terreno C presenta menos pendiente en ambos cortes se observa la superficie accidentada, manejable, la altura máxima es de 255msnm en el corte E-E y el corte F-F de 243msnm .



CORTE E-E



CORTE F-F

Consideraciones Generales

OPCIONES

TERRENOS

Para la selección del terreno adecuado, se consideró las cuatro características y a cada uno se le asigna un máximo de 5 puntos. La mayor puntuación será el terreno mejor adaptable.

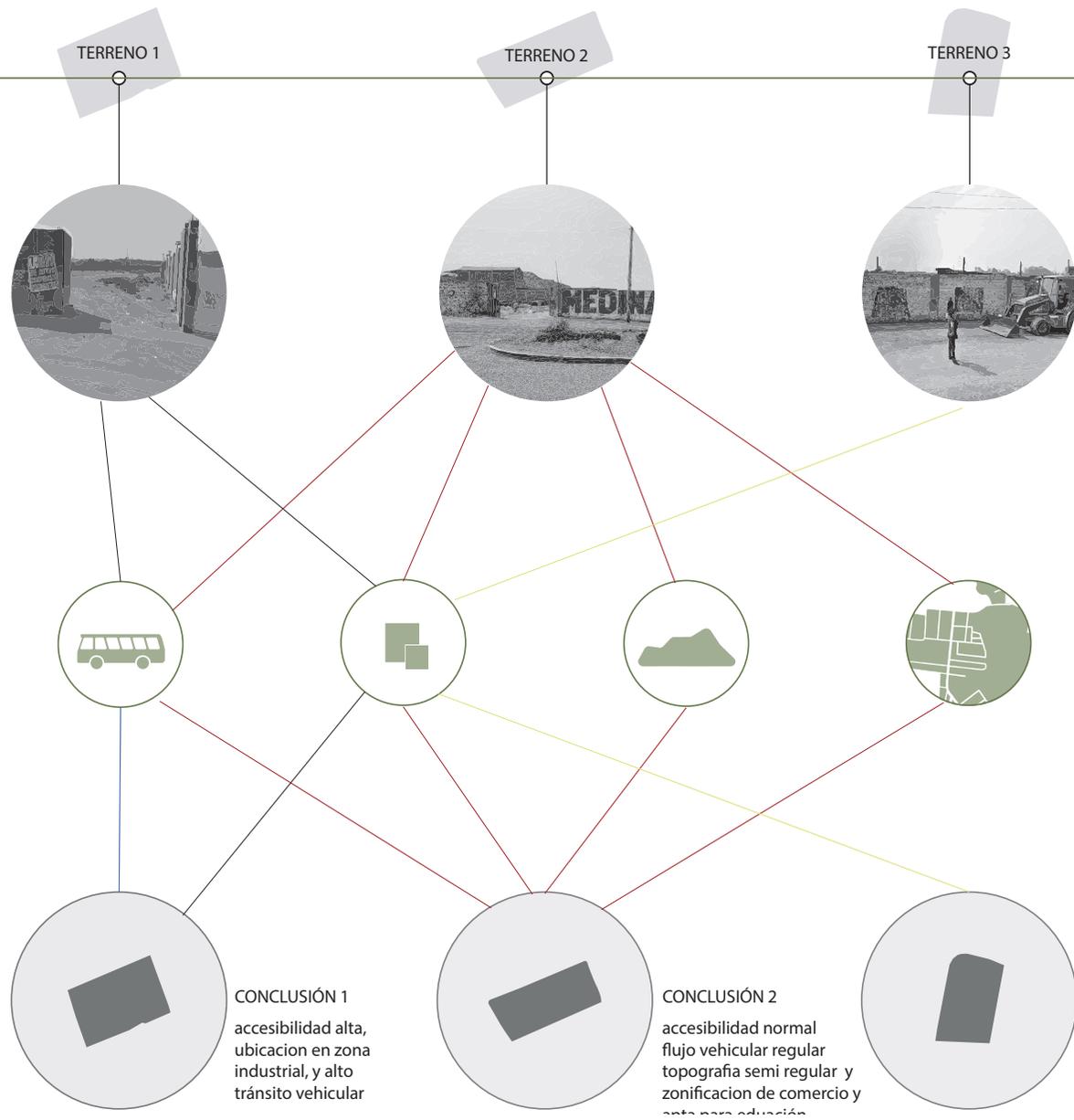
CONSIDERACIONES

-  Accesibilidad
-  Tamaño de terreno
-  Topografía
-  Zonificación



CONCLUSIONES

La mejor opción es el terreno 3 cumple con los accesibilidad, el tamaño del terreno y se ubica en una zona de recolectores.





TERRENO
CAMPOY

RÍO RÍMAC

MORFOLOGÍA - SECTOR CAMPOY

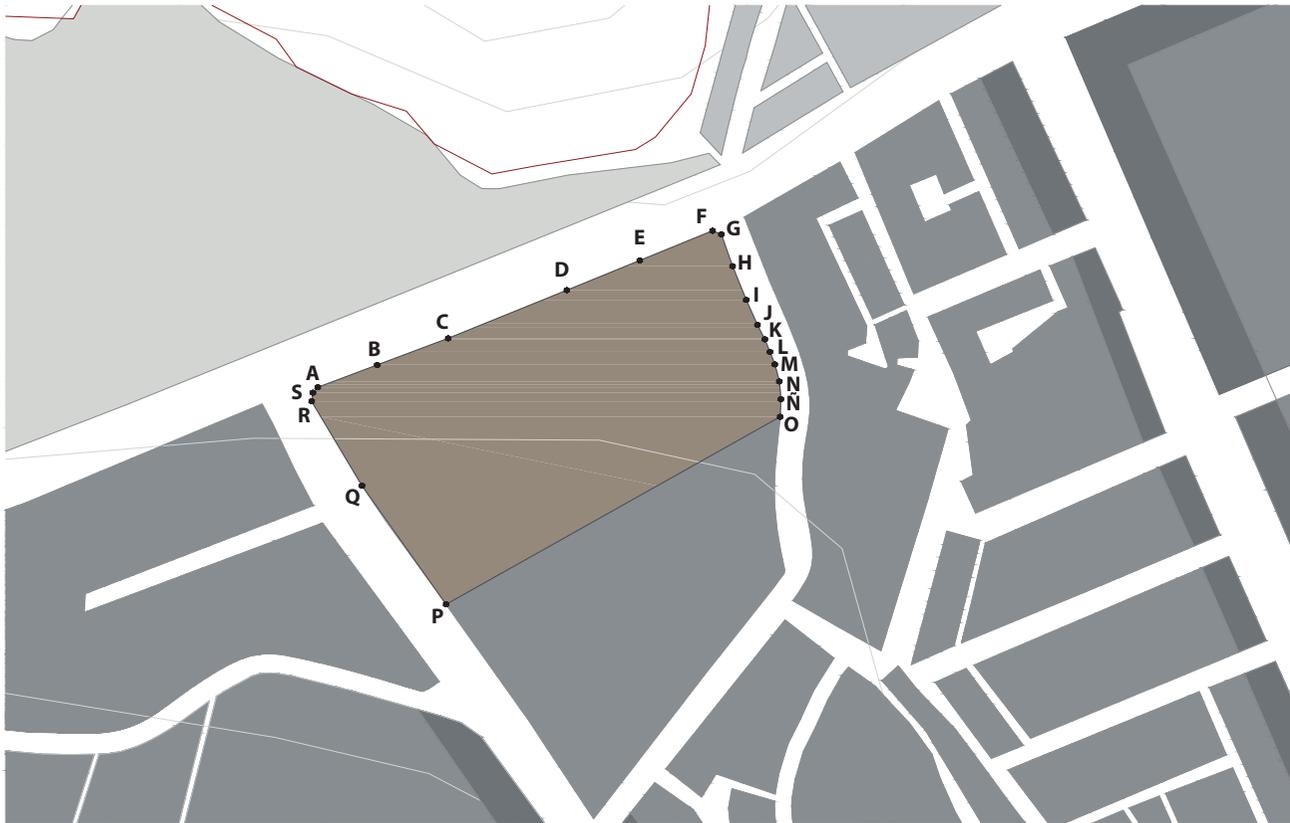


Figura 153. Plano de Morfología de zona elegida del distrito de S. J. L.

Fuente : Elaboración Propia

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS WGS84					
VÉRTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	6.60	133°16'43"	285672.1250	8670995.0000
B	B-C	172.68	137°29'58"	285674.8750	8671001.0000
C	C-D	14.25	176°35'34"	285833.9690	8671068.1250
D	D-E	6.49	132°21'59"	285847.4060	8671072.8750
E	E-F	73.39	139°27'48"	285853.1250	8671069.8130
F	F-G	8.37	165°21'11"	285879.7810	8671001.4380

G	G-H	18.24	165°22'28"	285880.7500	8670993.1250
H	H-I	20.78	183°32'25"	285878.2190	8670975.0630
I	I-J	153.35	118°10'34"	285876.6119	8670954.3489
J	J-K	57.31	101°21'35"	285736.2342	8670892.6114
K	K-L	45.90	177°1'17"	285703.2810	8670939.5000
L	L-A	17.94	169°58'37"	285678.8750	8670978.3750
TOTAL		595.30	1799°59'59"		

La forma del terreno es un polígono irregular, se caracteriza por estar rodeada por una cadena de cerros que es la que delimita y le da la forma al distrito. Se muestra el cuadro de datos técnicos WGS 84 del terreno elegido.



Figura 154. Perfil de la zona elegida de Campoy



Figura 155. Perfil de la zona elegida de Campoy



Figura 156. Perfil de la zona elegida de Campoy

LLENOS Y VACÍOS - SECTOR CAMPOY



Según el plano de llenos y vacíos de la zona de estudio podemos ver que existe un 30 % de zonas vacías, dentro de ellas están terrenos baldíos, estacionamientos, áreas destinadas para parques, canchas de fútbol, áreas verdes y zonas recreativas, mientras que el otro 70 % es área construida.

El área elegida para la construcción del centro de investigación de arquitectura de reciclaje, se encuentra en un terreno cercado, no construido.

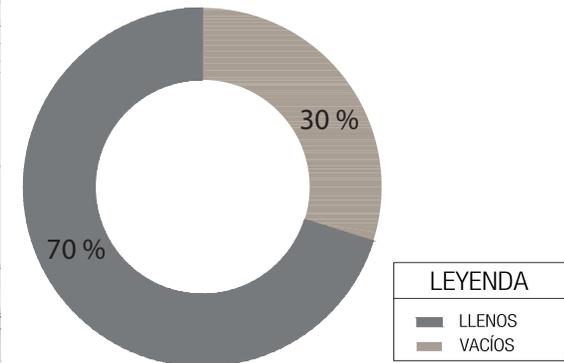


Figura 157. Plano de llenos y vacíos de zona

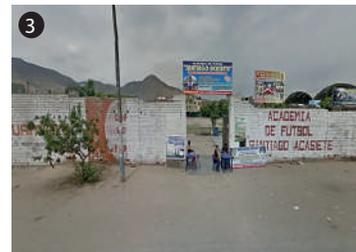
Fuente : Elaboración Propia



Parque 4



Plaza de Campoy



Estadio Huanca



Terreno baldío



Terreno para estacionamiento

VISTAS Y ENTORNO - SECTOR CAMPOY



Figura 158. Plano de Entorno y accesos de la zona elegida

Fuente : Elaboración Propia

En la actualidad el terreno elegido se encuentra cercado por una pared de ladrillo, en su interior cuenta con un depósito de buses y dos canchas de futbol. En el pasado se utilizaba como estadio de la zona, en la actualidad funciona solo como deposito de carros.

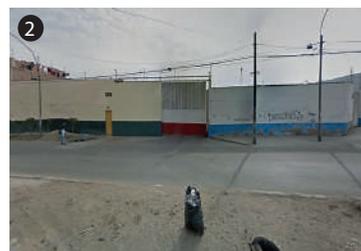
- La cancha de futbol n°1 tienen un área de 2464 m2 y un perímetro de 201 ml.
- La cancha de futbol n°2 tiene un área de 5299 m2 y un perímetro de 293 ml.
- Cuenta con un ingreso de 2.5 m.



Cerco perimétrico del terreno



Iglesia Testigos de Jehova



Operator logístico



I.E Nuestra señora del Carmen



Zona de viviendas



Estadio Huanca

ZONIFICACIÓN - SECTOR CAMPOY

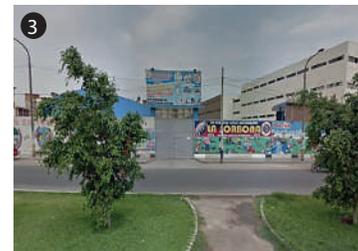


Según el plano de zonificación del distrito de San Juan de Lurigancho, el terreno elegido está designado zona residencial, habiendo a sus alrededores zonas de industrias.

LEYENDA	
ZONAS RESIDENCIALES	
	RDM Residencial de Densidad Media
	RDA Residencial de Densidad Alta
ZONAS COMERCIALES	
	CV Comercio Vecinal
	CZ Comercio Zonal
	CM Comercio Metropolitano
ZONAS DE EQUIPAMIENTO	
	E1 Educación Básica
	E2 Educación Superior Tecnológica
	H2 Centro de Salud
	H3 Hospital General
	H4 Hospital Especializado
	I1 Industria Elemental y Complementaria
	I2 Industria Liviana
	VT Vivienda Taller
	ZRP Zona de Recreación Pública
	PTP Protección y Tratamiento Paisajista
	OU Usos Especiales
	ZRE Zona de Reglamentación Especial

Figura 159. Plano de zonificación del sector

Fuente : Elaboración Propia



EQUIPAMIENTO URBANO - SECTOR CAMPOY

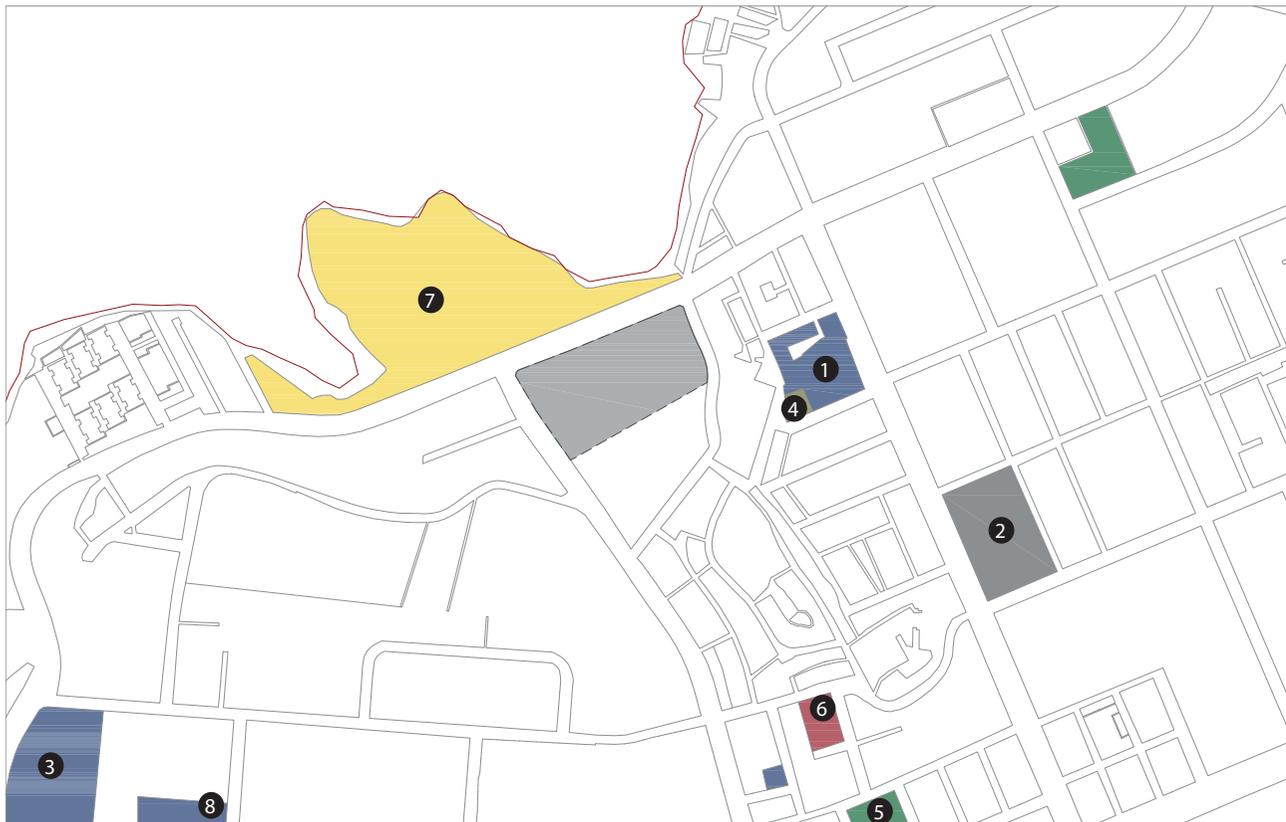
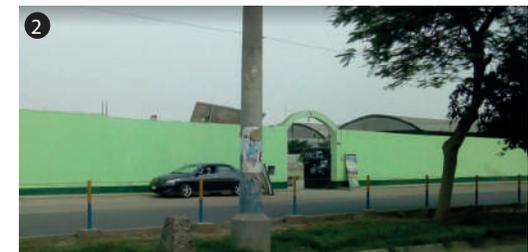


Figura 160. Plano de Equipamiento Urbano de la zona elegida

Fuente : Elaboración Propia



I.E. Nuestra Señora del Carmen



Estadio Huanca



I.E. La Sorbona



Anexo de comisaría Campoy



Plaza de Armas Campoy



Mercado Tupac Amaru



Iglesia Testigos de Jehova



I.E. Innova School

PARÁMETROS URBANOS

De acuerdo a la normativa y la zonificación del distrito, el terreno se encuentra ubicado en una zona de residencial densidad media, entonces los parámetros urbanísticos la altura máxima es de tres pisos por tratarse de Vivienda Taller, sin embargo como tratamiento especial se permitirá hasta una altura de 5 pisos si se destina toda la edificación a uso residencial.

Comercio

ZONA	ALTURA EDIFICACIÓN	USO RESIDENCIAL COMPATIBLE (2)	TAMAÑO DE LOTE	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO (3)	
CM	COMERCIO METROPOLITANO	1.5(a+r)	RDA	Existente o según proyecto	No exigible para uso comercial. Los pisos destinados a viv. Dejarán el área libre que se requiere el uso residencial compatible.	1 cada 50 m2 (4)
CZ	COMERCIO ZONAL	7 pisos (1) 5 pisos	RDA RDM	Existente según proyecto		1 cada 50 m2 (4)
CV	COMERCIO VECINAL	5 pisos	RDM	Existente según proyecto		1 cada 50 m2 (4)

Educación

EDUCACIÓN BÁSICA	Educación básica regular (EBR)
	Educación básica alternativa (EBA)
	Educación básica especial (EBE)
EDUCACIÓN SUPERIOR	Universidades
	Institutos de educación superior
	Escuelas de educación superior
	Escuelas de postgrado
OTRAS FORMAS DE ATENCIÓN EDUCATIVA	Institutos o centros de idiomas
	Centros de educación técnico productiva (CEI PRO)
	Centros de educación comunitaria
	Centros preuniversitarios
	Otros de naturaleza semejante donde se desarrollen actividades de capacitación y educación.

PRINCIPALES AMBIENTES	COEFICIENTE DE OCUPANTES
Auditorios	Según el número de asientos
Salas de usos múltiples	1.0 m2 por persona
Aulas	1.5 m2 por persona
Talleres y laboratorios	3.0 m2 por persona
Bibliotecas	2.0 m2 por persona
Oficinas	9.5 m2 por persona



PERFIL URBANO

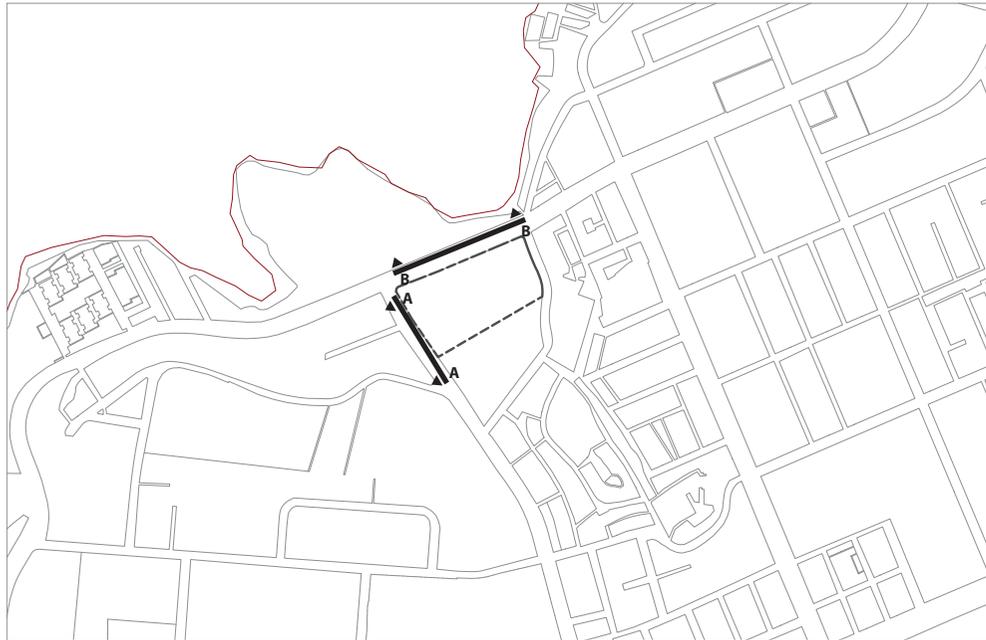


Figura 161. Plano de Esquemático
Fuente : Elaboración Propia

El perfil urbano de las zonas aledañas al terreno varía entre los dos y tres niveles, que se tomarán en cuenta al momento de diseñar el proyecto. La mayoría de viviendas están hechas de concreto y ladrillo y en su mayoría son construcciones sin terminar. En la Av. Próceres se encuentra la iglesia de los testigos de Jehová, mientras que en Av. C en su mayoría es vivienda y comercio.

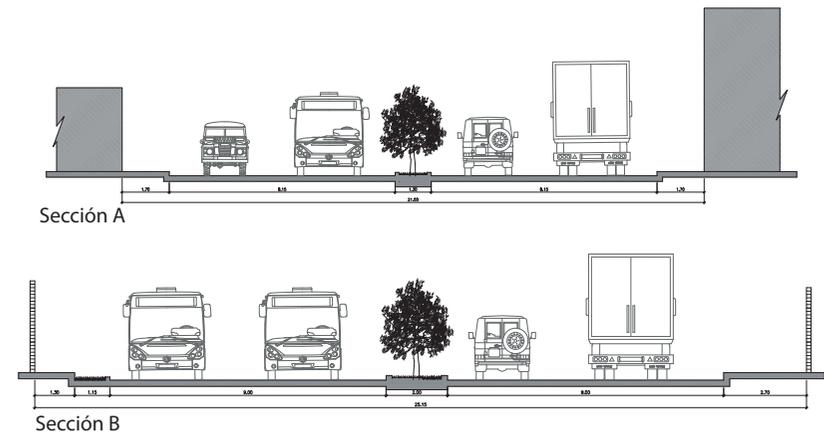
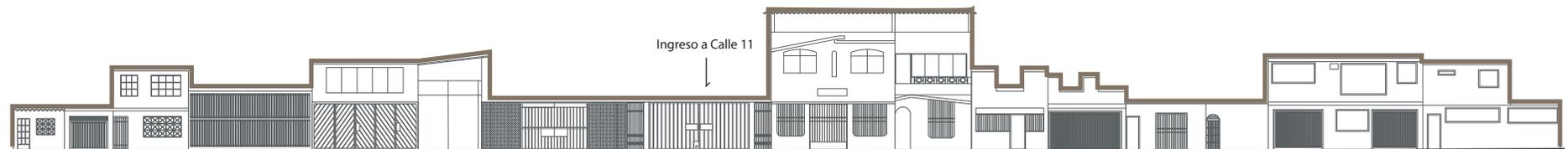
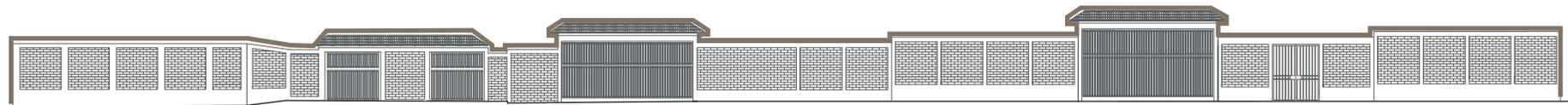


Figura 162. Secciones de vías
Fuente : Elaboración Propia



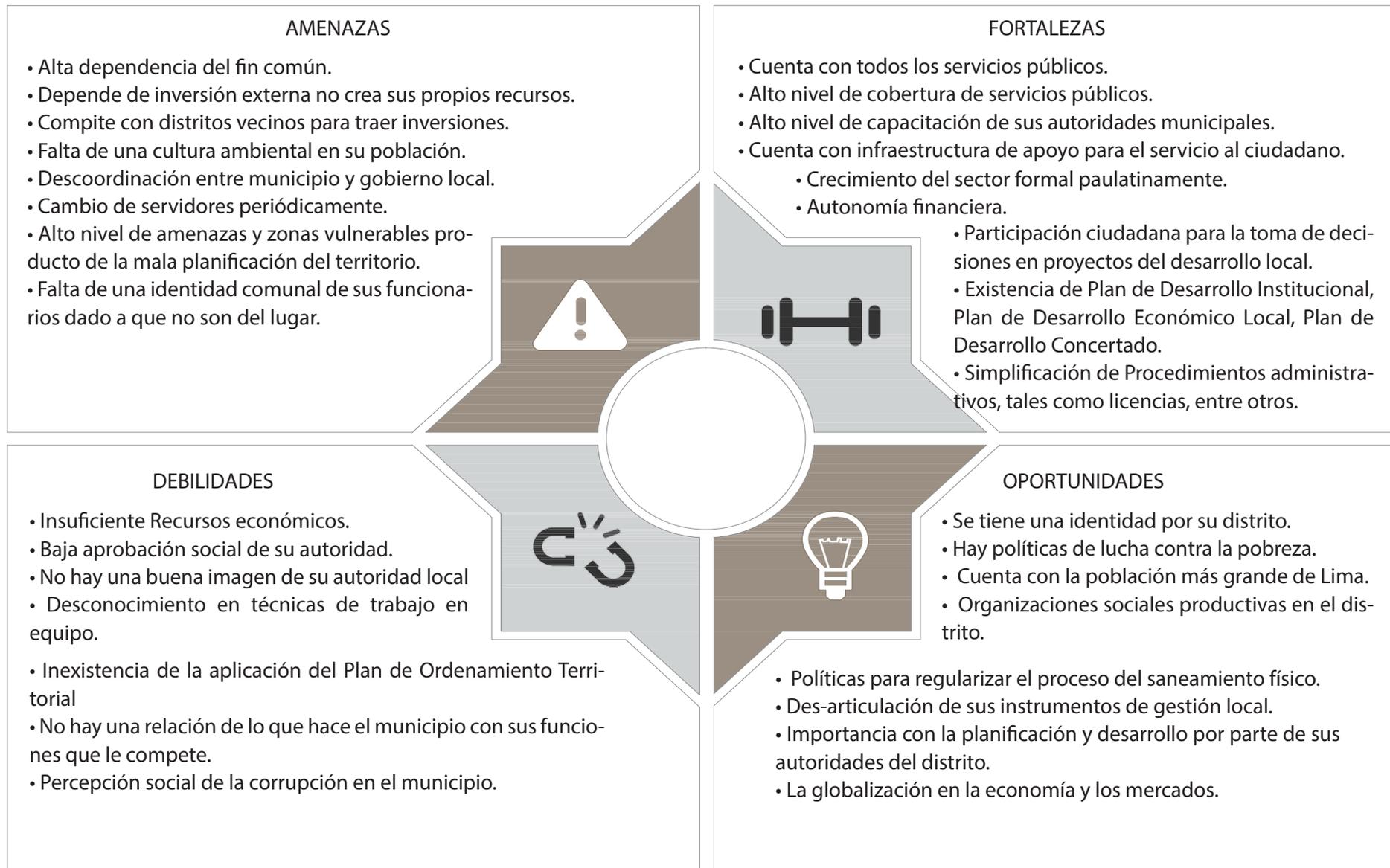
Perfil A-A (Av. C)



Perfil B-B (Av. Los próceres)

Figura 163. Perfil urbano
Fuente : Elaboración Propia

ANÁLISIS FODA

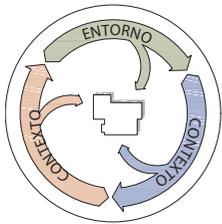


01

PARÁMETROS URBANOS

COMPRESIÓN SISTÉMICA DEL ENTORNO

El inicio del proyecto se da con un análisis atento del paisaje y las relaciones que existen dentro del mismo. Comprender aquello que sucede en el lugar, es la primera acción proyectual.



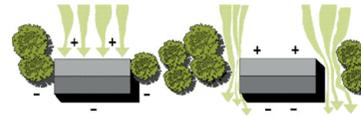
ESPACIO PÚBLICO

Crear espacios (plazuelas, jardines, etc.) donde los usuarios puedan conectarse con el equipamiento y dar lugar a interacciones sociales.



VEGETACIÓN

La presencia de vegetación es esencial para el bienestar del ser humano, por lo tanto se ambientarán lugares con vegetación natural que ayude en el bienestar y concientización de las personas que lo visiten.



CONFORT TÉRMICO EN MOBILIARIO

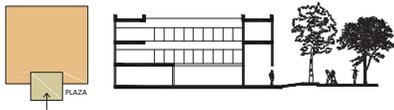
Los mobiliarios que se coloquen, serán multifuncionales, que puedan servir como asientos y a la vez como elementos que dan sombra. Además se colocarán pérgolas con materiales térmicos que generen sombra y ventilación.



ASPECTO FORMAL

INGRESOS BIEN MARCADOS

Los ingresos deberán tener áreas libres para evitar el congestionamiento peatonal y también jerarquizar cada espacio de ingreso.



CARÁCTER DEFINIDO

El diseño del equipamiento debe tener carácter fuerte y definido para identificar a primera instancia el tipo de arquitectura que se está diseñando.



LÍMITE DE ALTURAS

Las alturas proyectadas deberán estar de acorde con el entorno, no mayor a tres niveles, para mantener la armonía con el entorno que le rodea.



TRANSITABILIDAD

Algunas de las coberturas deberán ser transitables y de circulación continua, para aprovechar cada espacio de la infraestructura y lograr un mejor recorrido de los visitantes.



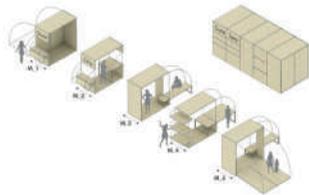
02

03

ASPECTO FUNCIONAL

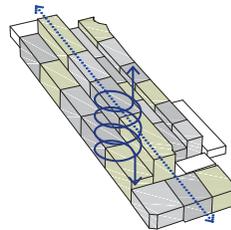
FLEXIBILIDAD FUNCIONAL

Dotar la edificación de espacios flexibles, que puedan adaptarse y acomodarse a diferentes usos, el cual le permita alargar su tiempo de vida considerablemente.



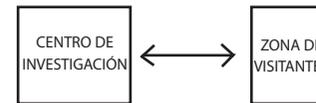
CIRCULACIONES DEFINIDAS

Las circulaciones verticales y horizontales deben estar bien definidas, para tener un claro desplazamiento de los trabajadores por la planta y también un claro desplazamiento de los visitantes.



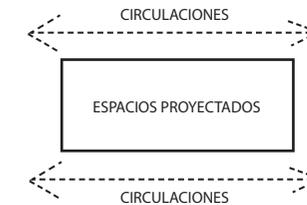
ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

Se deberá tener una organización funcional muy planificada, para separar el ruido de la planta con los espacios diseñados para los visitantes como aulas, talleres, espacios de concientización, etc.



CIRCULACIÓN PEATONAL

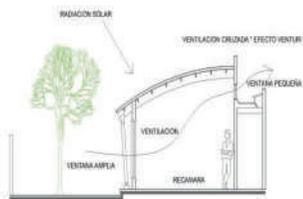
La circulación peatonal deberá ser a los bordes, para que los espacios internos sean más libres y puedan ser mejor aprovechados para facilitar la circulación.



ASPECTO TECNOLÓGICO AMBIENTAL

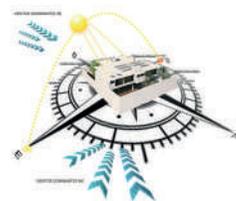
VENTILACIÓN NATURAL

Utilizaremos diferentes alturas en todo el volumen para tener una ventilación cruzada y mejorar el ingreso de aire, todos los ambientes de la planta deben ser ventilados de manera natural y evitar el uso de aire acondicionado.



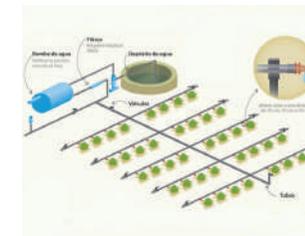
ASOLEAMIENTO

Orientar el proyecto de acuerdo a la dirección del sol e implementar sistemas de acondicionamiento natural para contrarrestar el asoleamiento y tener espacios interiores confortables.



RIEGO POR GOTEO

Regado de zonas verdes por goteo, para tener un ahorro energético, ya que este sistema tiene ms de un 95% de eficiencia en la aplicación, comparándolo con los sistemas tradicionales.



04

concientización
arquiteto
materiales
arquitectónico
concientización
experimental
reciclaje urbano
arquitecto
acumulación
residuos sólidos
concientización
acumulación
residuos sólidos
construcción sostenible
experimental
arquitectura de reciclaje
transformación
diseño sostenible
aprovechamiento
manejo de residuos
transformación
distrito
ahorro energético
diseño sostenible
medio ambiente
arquitectura de reciclaje
arquitectónico
reutilización
reciclaje
construcción sostenible
reutilización
reciclaje
residuos sólidos
reciclaje
centro de investigación
distrito
aprovechamiento
desarrollo sostenible
medio ambiente
reciclaje urbano
arquitectura de reciclaje
ahorro energético
reutilización
ecológico
centro de investigación
manejo de residuos
desarrollo sostenible

6

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

6.1 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

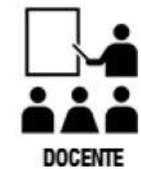
Dentro del programa arquitectónico el proyecto se divide en dos zonas, la pública y privada, a su vez el área privada se divide en 5 zonas: zona administrativa, zona de investigación experimental, zona de servicios complementarios, zonas de servicios generales y zonas de difusión. En el área pública se divide en 4 zonas: zonas de comercio, zonas de capacitación y zonas de espacio público y estacionamiento.



ACTIVIDAD	Llega y se registra	Se prepara	Investiga	Investiga	Investiga	Investiga
ACCIONES	Ingresa Se identifica	Deja sus cosas Se desinfecta Se alista	Analiza Realiza pruebas Obtiene resultados	Analiza Realiza pruebas Obtiene resultados	Analiza Realiza pruebas Obtiene resultados	Analiza Realiza pruebas Obtiene resultados
AMBIENTE	Hall y recepción	desinfección	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio	Laboratorio



ACTIVIDAD	Llega y se registra	Trabaja	Se reúne	Almuerza	Descansa
ACCIONES	Ingresa Se identifica	Administra datos Actualiza información Traspasa información a otras áreas	Exponen sus trabajos Debaten resultados	Realiza pedido Se asea Almuerza	Socializa Descansa de sus responsabilidades
AMBIENTE	Hall y recepción	Oficina	Sala de reuniones	Restaurante	Sala de descanso



ACTIVIDAD	Llega y se registra	Se prepara	Se prepara	Enseña
ACCIONES	Ingresa Se identifica	Deja sus cosas Prepara su material Reúne con otros profesores	Deja sus cosas Prepara su material Guarda sus materiales	Deja sus cosas Prepara su material Enseña al usuario
AMBIENTE	Hall y recepción	Sala de profesores	Cubículo	Talleres



ACTIVIDAD	Llega y se registra	Se prepara	Trabaja	Trabaja	Trabaja
ACCIONES	Ingresa Se identifica	Deja sus cosas Se alista Prepara sus herramientas	Limpia ambientes y pasillos Da mantenimiento a mobiliarios Controla los ingresos	Realiza pedido Se asea Almuerza	Realiza pedido Se asea Almuerza
AMBIENTE	Hall y recepción	Cubículo	Diversos ambientes	Restaurante	SS.HH-Vestidores



ACTIVIDAD	Llega y se registra	Se informa	Conoce los productos	Aprende	Almuerza
ACCIONES	Ingresa Se identifica Se desinfecta	Lo reciben Se informa Recorre las salas de exhibición	Recorre el área comercial Adquiere productos Se recrea	Es recibido por su profesor Se sienta en su cubículo Aprende técnicas de reciclaje	Realiza pedido Se asea Almuerza

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL DE MATERIALES

ZONA	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	SIST. COMFORT	ILUMINACIÓN	ÁREA m2		
	Z O N A A D M I N I S T R A C I Ó N	A D M I N I S T R A C I Ó N	Hall de ingreso	1	Transición	Visitantes	30 pers.	-	-	HVAC	150 lux	60	
Recepción			1	Transición	Visitantes	5 pers.	Barra	-	HVAC	150 lux	20		
Espera			1	Transición	Visitantes	15 pers.	Sofas	macetas	HVAC	150 lux	80		
SS.HH Visitas			2	Aseo	Visitantes	12 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	75 lux	12		
Sala de reuniones			1	Reuniones	Personal admi.	10 pers.	Mesas y sillas	Estantes, proyector	HVAC	250 lux	50		
Secretaria			1	Informar	Personal admi.	2 pers.	Estanterías, escritorio	silla	HVAC	200 lux	12		
Oficina de jefe de Marketing			1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	silla	HVAC	200 lux	18		
Oficina de jefe de recursos humanos			1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	silla	HVAC	200 lux	18		
Oficina de jefe de contabilidad y finanzas			1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	silla	HVAC	200 lux	18		
Oficina de jefe de logística			1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	silla	HVAC	200 lux	18		
Oficina de jefe de publicidad			1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	200 lux	18		
Oficina de administrador			1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	200 lux	20		
Oficina de sub director			1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	200 lux	20		
Oficina de director general			1	Administrar	Personal admi.	5 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	200 lux	25		
Archivo			1	Almacenar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	150 lux	10		
Kitchenette			1	Preparar	Personal admi.	6 pers.	Estantes, barra	-	HVAC	150 lux	12		
Estar			1	Descanso	Personal admi.	10 pers.	Sofas	sillas ,sofa	HVAC	150 lux	20		
SS.HH			2	Aseo	Personal admi.	5 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	60		
SS.HH Discapacitados			1	Aseo	Personal admi.	6 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	10		
Cuarto de limpieza			1	Aseo	Personal	2 pers.	Estantes	-	HVAC	75 lux	5		
												SUBTOTAL	506
Z O N A A D M I N I S T R A C I Ó N			S E G U R I D A D	Hall de ingreso	1	Transición	Visitantes	30 pers.	-	-	HVAC	150 lux	60
				Recepción	1	Transición	Visitantes	5 pers.	Barra	-	HVAC	150 lux	20
				Espera	1	Transición	Visitantes	15 pers.	Sofas	macetas	HVAC	150 lux	80
				SS.HH Visitas	2	Aseo	Visitantes	12 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	75 lux	12
	Sala de reuniones	1		Reuniones	Personal admi.	10 pers.	Mesas y sillas	Estantes, proyector	HVAC	250 lux	50		
	Secretaria	1		Informar	Personal admi.	2 pers.	Estanterías, escritorio	silla	HVAC	200 lux	12		
	Oficina de jefe de Marketing	1		Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	silla	HVAC	200 lux	18		
										SUBTOTAL	158		
										TOTAL	664		

ZONA	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	ÁREA m2
	Z O N A D E C O M E R C I O	V E N T A S	Hall de ingreso	1	Transición	Visitantes	15 pers.	-	-	NATURAL	250 lux
Informes			1	Informar	Visitantes	5 pers.	barra	silla	NATURAL	250 lux	10
Stands			8	Venta	Visitantes	32 pers.	paneles	sillas, estantes	NATURAL	250 lux	144
Salas de exhibición			2	Observar	Visitantes	30 pers.	-	-	NATURAL	300 lux	80
Depósito general			1	Almacenar	Personal	5 pers.	estantes	-	NATURAL	75 lux	15
SS.HH			2	Aseo	Visitantes/personal	12 pers.	Lavatorio, inodoro	-	NATURAL	100 lux	25
SS.HH Discapacitados			1	Aseo	Visitantes	2 pers.	Lavatorio, inodoro	-	NATURAL	100 lux	8
Cuarto de limpieza			1	Aseo	Personal	2 pers.	estantes	-	NATURAL	75 lux	5
										TOTAL	337

ZONA DE CAPACITACIÓN	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	SIST. COMFORT	ILUMINACIÓN	ÁREA m2	
	ADMISION		Hall de ingreso	1	Transición	Visitantes	30 pers.	-	-	HVAC	250 lux	-
			Recepción	1	Transición	Visitantes	10 pers.	barra	macetas	HVAC	250 lux	20
			Espera	1	Transición	Visitantes	5 pers.	-	sillas ,sofa	HVAC	250 lux	30
			Secretaría	1	Informar	Personal admi.	5 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	250 lux	10
			Oficina de general	1	Administrar	Personal admi.	5 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	250 lux	25
			Oficina administrativa	1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	250 lux	30
			Oficina de logística	1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	250 lux	20
			Oficina de contabilidad	1	Administrar	Personal admi.	3 pers.	Estanterías, escritorio	sillas ,sofa	HVAC	250 lux	20
			Sala de profesores	1	Descanso	Profesores	8 pers.	Estanterías	sillas ,sofa	HVAC	250 lux	35
			Sala de reuniones	1	Reuniones	Personal admi.	10 pers.	Estanterías, mesa	sillas ,sofa	HVAC	250 lux	50
			Kitchenette	1	Preparar	Personal admi.	6 pers.	Estantes, barra	-	HVAC	250 lux	25
			Archivo	1	Almacenar	Personal admi.	3 pers.	Estantes	-	HVAC	250 lux	5
			SS.HH	2	Aseo	Personal admi.	12 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	50
			SS.HH Discapacitados	1	Aseo	Personal admi.	1 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	10
			Cuarto de limpieza	1	Aseo	Personal	2 pers.	Estantes	-	HVAC	75 lux	8
									SUBTOTAL		338	
	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	SIST. COMFORT	ILUMINACIÓN	ÁREA m2	
TALLERES		Talleres	8	Enseñanza	Visitantes	15 pers.	mesas y sillas	estantes	NATURAL	250 lux	400	
		SS.HH	2	Aseo	Visitantes	50 pers.	Lavatorio, inodoro	-	NATURAL	100 lux	100	
		SS.HH Profesores	1	Aseo	Profesores	8 pers.	Lavatorio, inodoro	-	NATURAL	100 lux	10	
		Cuarto de limpieza	1	Aseo	Personal	2 pers.	Estantes	-	NATURAL	75 lux	8	
		Depósito	1	Almacenar	Personal	2 pers.	Estantes	-	NATURAL	75 lux	12	
									SUBTOTAL		530	
	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	SIST. COMFORT	ILUMINACIÓN	ÁREA m2	
ASISTENCIA SOCIAL		Sala de espera	1	Transición	Visitantes	8 pers.	sofas	maceteros, cuadros	NATURAL	250 lux	25	
		Oficina Psicológica	1	Charla	Psicologo	3 pers.	escritorio y sillas	sofá	NATURAL	250 lux	20	
		Oficina social	1	Socializar	Personal	3 pers.	escritorio y sillas	sofá	NATURAL	250 lux	20	
		SS.HH	2	Aseo	Visitantes	6 pers.	Lavatorio, inodoro	-	NATURAL	100 lux	30	
		Cuarto de limpieza	1	Aseo	Personal	2 pers.	Estantes	-	NATURAL	75 lux	10	
									SUBTOTAL		105	
									TOTAL		973	

ZONA DE DIFUSIÓN	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	ÁREA m2		
	AUDITORIO		Hall de ingreso	1	Transición	Visitantes	50 pers.	-	-	HVAC	150 lux	80	
			Recepción	1	Transición	Visitantes	50 pers.	-	-	HVAC	150 lux	100	
			Foyer	1	Transición	Visitantes	50 pers.	-	-	HVAC	250 lux	50	
			Platea	1	Observar	Visitantes	150 pers.	Butacas	-	HVAC	250 lux	150	
			Escenario	1	Dar conferencias	Conferencistas	-	-	Sillas y mesas	HVAC	250 lux	80	
			Sala de proyección	1	Funcionamiento	Personal	2 pers.	Equipos audiovisuales	Sillas y mesas	HVAC	100 lux	20	
			Depósito	1	Guardar	Personal	2 pers.	Estantes	-	HVAC	75 lux	25	
			Camerino de expositores	1	Cambiador	Personal	8 pers.	Camerinos	Sillas y mesas	HVAC	250 lux	50	
			SS.HH	2	Aseo	Visitantes	6 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	60	
			SS.HH Discapacitados	1	Aseo	Visitantes	6 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	10	
			Cuarto de limpieza	1	Aseo	Personal	2 pers.	Estantes	-	HVAC	75 lux	8	
			Cuarto de tableros	1	Aseo	Personal	2 pers.	Tableros electricidad	-	HVAC	75 lux	10	
											SUBTOTAL		643
			ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	ÁREA m2
		SUM		Recepción	1	Transición	Visitantes	15 pers.	sofa	-	HVAC	150 lux	30
	Sala de exposiciones		2	Observar	Visitantes	30 pers.	-	paneles	HVAC	300 lux	60		
	SS.HH		2	Aseo	Visitantes	12 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	50		
									SUBTOTAL		140		
									TOTAL		783		

ZONA DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	ÁREA m2	
	ZONA DE LABORATORIO	Lab 1 Plástico		3	Investigar	Investigador	4 pers.	mesas y estantes	sillas	HVAC	500 lux	180
		Lab 2 Papel y cartón		3	Investigar	Investigador	4 pers.	mesas y estantes	sillas	HVAC	300 lux	180
		Lab 3 Vidrio		3	Investigar	Investigador	4 pers.	mesas y estantes	sillas	HVAC	300 lux	220
		Lab 4 Aluminio		3	Investigar	Investigador	4 pers.	mesas y estantes	sillas	HVAC	300 lux	220
											SUBTOTAL	800
	ZONA COMPLEMENTARIOS	Almacen		2	Almacenar	Investigador	2 pers.	estantes	-	HVAC	100 lux	15
		SS. HH.		4	Aseo	Investigador	20 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	60
		Cuarto de basura		2	Aseo	Personal	4 pers.	-	-	HVAC	75 lux	8
		Deposito limpieza		2	Aseo	Personal	3 pers.	Estantes	-	HVAC	75 lux	8
Cuarto de tableros			2	Revisión	Personal	3 pers.	Tableros	-	HVAC	75 lux	12	
										SUBTOTAL	103	
ZONA EXP. DE PLÁSTICO	Zona de descarga		1	Descarga	Personal inv.	5 pers.	-	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de clasificación		1	Clasificar	Personal inv.	5 pers.	Mesas	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de triturado o molido		1	Triturar	Personal inv.	5 pers.	Máquina trituradora	depositos	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de lavado		1	Lavar	Personal inv.	5 pers.	lavatorios	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de secado		1	Secar	Personal inv.	5 pers.	mesa de secado	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de extrusión		1	Extrusión	Personal inv.	5 pers.	Máquina extructora	mesas	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de almacenamiento final		1	Almacenar	Personal inv.	5 pers.	depositos	-	TURAL, control o	250 lux	50	
Zona de eliminación de residuos excedentes		1	Limpieza	Personal Aseo	5 pers.	-	contenedores	TURAL, control o	100 lux	20		
										SUBTOTAL	370	
ZONA EXP. DE PAPEL Y CARTÓN	Zona de descarga		1	Descarga	Personal inv.	5 pers.	-	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de clasificación		1	Clasificar	Personal inv.	5 pers.	Mesas	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de trituración		1	Triturar	Personal inv.	5 pers.	Máquina trituradora	depositos	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de compactación		1	Compactar	Personal inv.	5 pers.	Compactadora	mesas	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de almacenamiento final		1	Almacenar	Personal inv.	5 pers.	Depósito	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de eliminación de residuos excedentes		1	Limpieza	Personal Aseo	5 pers.	-	contenedores	TURAL, control o	100 lux	25	
										SUBTOTAL	275	
ZONA EXP. DE VIDRIO	Zona de descarga		1	Descarga	Personal inv.	5 pers.	-	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de clasificación		1	Clasificar	Personal inv.	5 pers.	Mesas	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de retirado de tapas y anillos		1	Selección	Personal inv.	5 pers.	Mesas	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de limpieza		1	Limpieza	Personal inv.	5 pers.	Depósito	lavatorios	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de separación por colores		1	Separación	Personal inv.	5 pers.	Mesas	Depósito	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de molido		1	Moler	Personal inv.	5 pers.	Máquina moledora	Depósito	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de calcín		1	Almacenar	Personal inv.	5 pers.	Máquina de calcín	Depósito	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de almacenamiento final		1	Almacenar	Personal inv.	5 pers.	Depósito	Depósito	TURAL, control o	250 lux	50	
Zona de eliminación de residuos excedentes		1	Limpieza	Personal Aseo	5 pers.	-	contenedores	TURAL, control o	100 lux	25		
										SUBTOTAL	425	
ZONA EXP. DE ALUMINIO	Zona de descarga		1	Descarga	Personal inv.	5 pers.	-	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de clasificación		1	Clasificar	Personal inv.	5 pers.	Mesas	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de limpieza		1	Limpieza	Personal inv.	5 pers.	lavatorios	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de compactación		1	Compactar	Personal inv.	5 pers.	Compactadora hidraulica	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de fragmentación		1	Fragmentar	Personal inv.	5 pers.	Fragmentadora	Depósito	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de separación		1	Separar	Personal inv.	5 pers.	Mesas	Depósito	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de fundición		1	Fundir	Personal inv.	5 pers.	horno de fundicion	-	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de almacenamiento final		1	Almacenar	Personal inv.	5 pers.	Depósito	Depósito	TURAL, control o	250 lux	50	
	Zona de eliminación de residuos excedentes		1	Limpieza	Personal Aseo	5 pers.	-	contenedores	TURAL, control o	100 lux	25	
										SUBTOTAL	425	
										TOTAL	2398	

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	AREA m2	
	TÓPICO	Espera		1	Transición	Personal general	5 pers.	sofá, barra	sillas	HVAC	250 lux	25
		Tópico		1	Curar	Personal general	5 pers.	camilla, estantes	sillas	HVAC	250lux	35
		Depósito		1	Almacenar	Personal general	2 pers.	estantes	-	HVAC	75 lux	10
		SS.HH		2	Aseo	Personal general	2 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HVAC	100 lux	15
		SUBTOTAL									SUBTOTAL	85
	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	AREA m2	
	COMEDOR	Área de mesas		1	Comer	Personal general	60 pers.	mesas, sillas	estantes	HAVC	250 lux	100
		Barra de atención		1	Venta	Personal general	6 pers.	barra	sillas	HAVC	150 lux	6
		Cocina		1	Cocinar	Personal cocina	10 pers.	estufas, lavatorios	estantes	HAVC	150 lux	50
Dispensa			1	Guardar	Personal cocina	3 pers.	estantes	-	HAVC	150 lux	10	
Frigorífico			1	Guardar	Personal cocina	3 pers.	cámara frigorífica	-	HAVC	150 lux	15	
Vestidor + SS.HH Trabaj. Hombres			1	Aseo	Personal general	20 pers.	Lavatorio, inodoro	Vestidores y lockers	HAVC	150 lux	25	
Vestidor + SS.HH Trabaj. Mujeres			1	Aseo	Personal general	20 pers.	Lavatorio, inodoro	Vestidores y lockers	HAVC	100 lux	25	
SS.HH Discapacitados			1	Aseo	Personal general	2 pers.	Lavatorio, inodoro	-	HAVC	100 lux	8	
Almacén			1	Almacenar	Personal cocina	2 pers.	estantes	-	HAVC	75 lux	10	
Depósito de basura			1	Guardar	Personal cocina	2 pers.	estantes	-	HAVC	75 lux	10	
Cuarto de limpieza			1	Aseo	Personal cocina	2 pers.	estantes	-	HAVC	75 lux	8	
SUBTOTAL									SUBTOTAL	267		
ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	AREA m2		
LACTARIO	Estar		1	Espera	Personal general	5 pers.	estantes, cambiadores	sofas y butacas	HVAC	150 lux	30	
	Depósito		1	Almacenar	Personal general	2 pers.	estantes	-	HVAC	75 lux	15	
	S.H.		1	Aseo	Personal general	2 pers.	inodoro y lavatorios	-	HVAC	75 lux	15	
	SUBTOTAL									SUBTOTAL	60	
TOTAL									TOTAL	412		

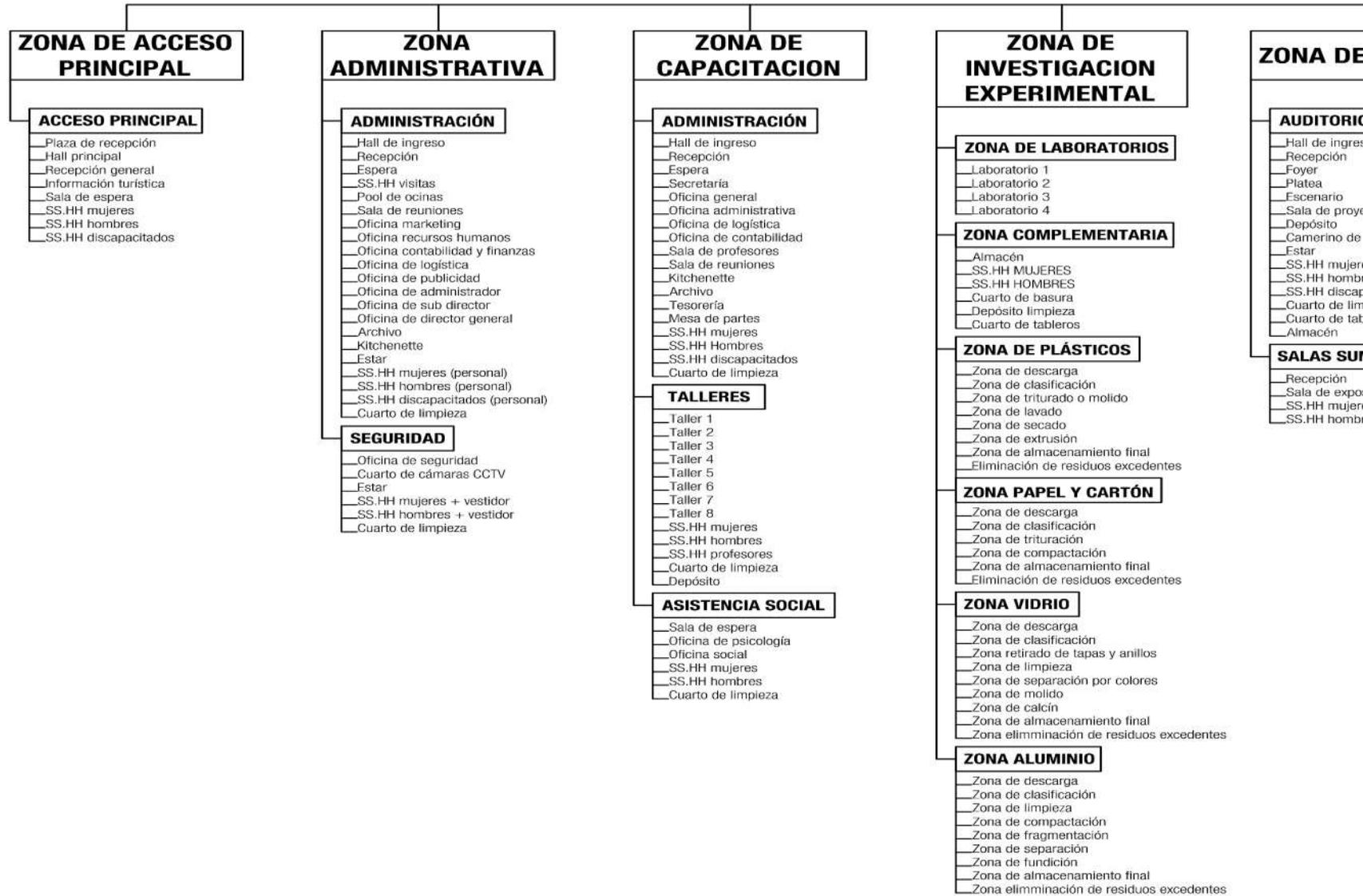
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	AREA m2	
	SERVICIOS	Cuarto de tableros		1	Revisión	Personal	3 pers.	tableros	-	NATURAL	150 lux	20
		Cuarto de grupo electrogeno		1	Revisión	Personal	4 pers.	grupo electrógeno	-	NATURAL	150 lux	30
		Estacion de residuos		1	Revisión	Personal	4 pers.	cisternas	-	NATURAL	150 lux	30
		Cuarto de cisternas		1	Revisión	Personal	4 pers.	cisternas	-	NATURAL	150 lux	20
		Cuarto de mantenimiento		1	Revisión	Personal	4 pers.	estantes	-	NATURAL	150 lux	15
		Almacen		1	Almacenar	Personal	4 pers.	tachos	-	NATURAL	100 lux	15
				1	Almacenar	Personal	9 pers.	estantes	-	NATURAL	100 lux	15
	SUBTOTAL									SUBTOTAL	145	
TOTAL									TOTAL	145		

ZONA DE ESPACIO PÚBLICO	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	AREA m2	
	ESTACIONAMIENTO	Plaza de acceso		1	Transición	Visitantes	50	-	-	NATURAL	-	-
		Plaza de exposición libre		2	Caminar, exponer	Visitantes	50	-	-	NATURAL	-	-
		Área verde		1	transición	Visitantes	50	-	-	NATURAL	-	-
		Área recreativa		1	Jugar, descansar	Visitantes	50	-	-	NATURAL	-	-
SUBTOTAL									SUBTOTAL	0		
TOTAL									TOTAL	0		

ZONA DE ESTACIONAMIENTOS	ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDAD	USUARIO	AFORO	MOBILIARIO FIJO	MOBILIARIO ADICIONAL	CONFORT	ILUMINACIÓN	AREA m2	
	ESTACIONAMIENTO	Patio de maniobras		1	Carga y descarga	Personal		-	-	NATURAL	-	
		Caseta de control		1	Vigilancia	Personal		-	-	NATURAL	-	
		Auditorio, 1 est. cada 15 asientos		10	-	Personal	150	-	-	NATURAL	-	
		Estacionamiento (general)		32	-	Público General		-	-	NATURAL	-	
		Estacionamiento (privado)		15	-	Personal		-	-	NATURAL	-	
		Estacionamiento (personas con discapacidad)		3	-	Personal/Público		-	-	NATURAL	-	
SUBTOTAL										SUBTOTAL	0	
TOTAL									TOTAL	0		

6.1.1 DIAGRAMA DE ÁRBOL

CENTRO DE INVESTIGACIÓN



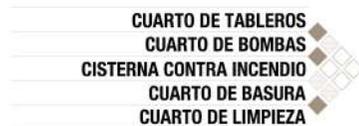


6.1.2. MATRIZ DE RELACIONES PONDERADAS

ZONA ADMINISTRATIVA



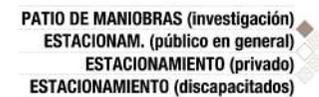
SERVICIOS



ZONA DE CAPACITACIÓN



ESTACIONAMIENTO



LEYENDA

- ◆ DIRECTO
- ◻ INDIRECTO
- ◇ CIRCUNSTANCIAL/NULO

ZONA DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL



ZONA DE COMERCIO



ZONA DE DIFUSIÓN



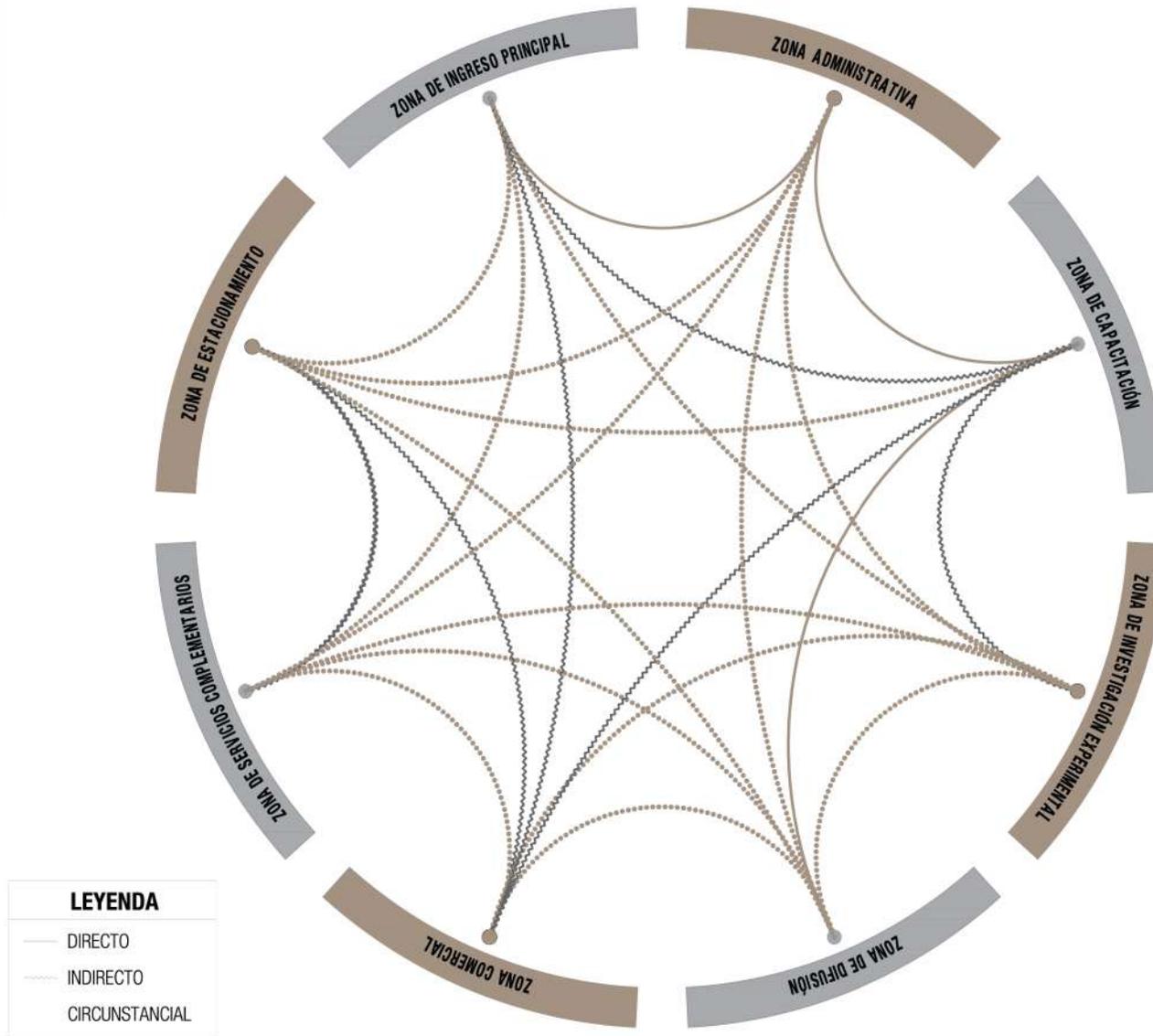
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS



LEYENDA

- ◆ DIRECTO
- ◐ INDIRECTO
- ◇ CIRCUNSTANCIAL/NULO

6.1.3. DIAGRAMA DE RELACIONES ESPACIALES



CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MATERIALES RECICLADOS

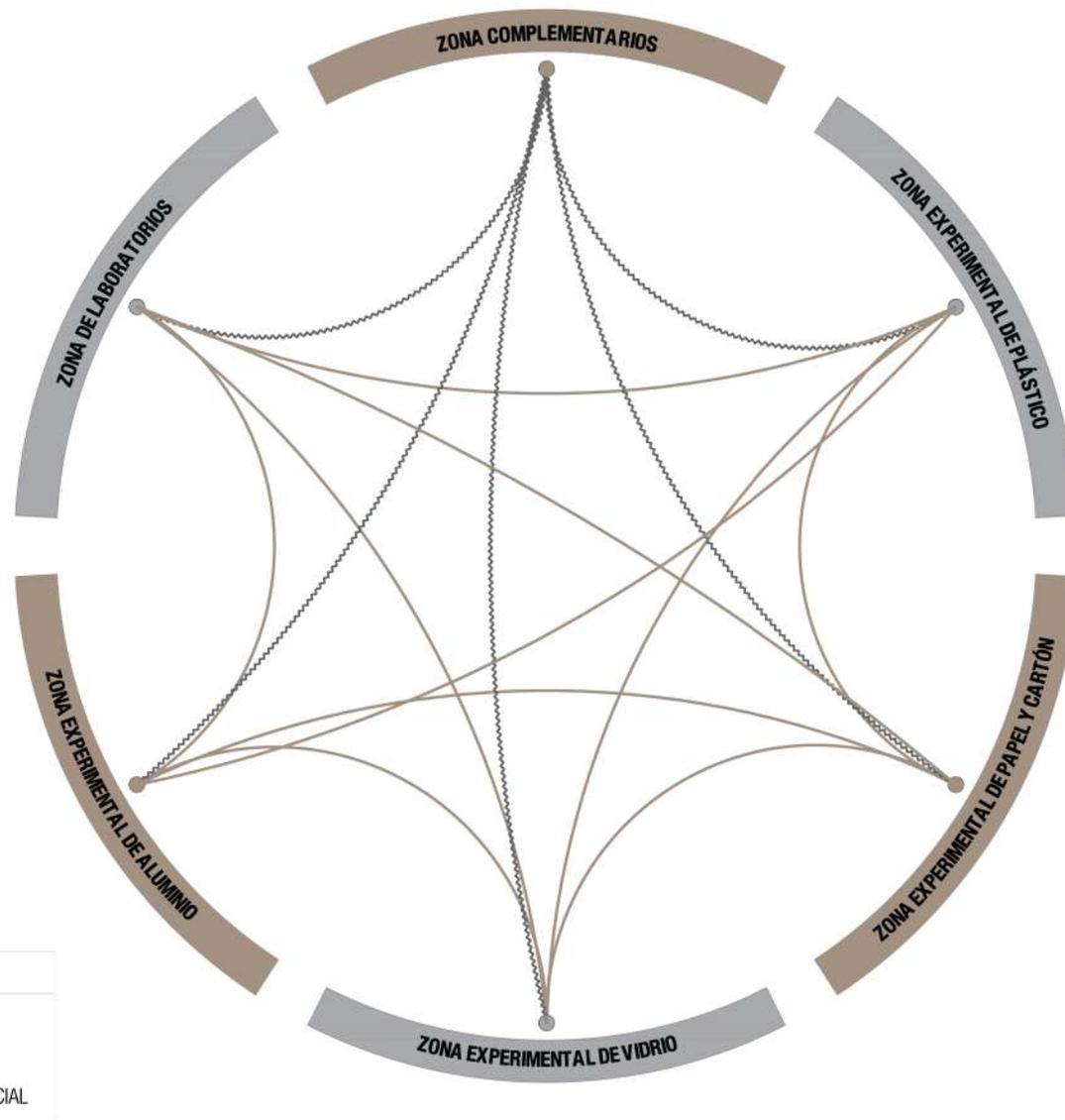
Figura 00: Diagrama de relaciones espaciales del Centro de Investigación de materiales reciclados. Fuente: Elaboración propia.



LEYENDA	
—	DIRECTO
⋯	INDIRECTO
⋯	CIRCUNSTANCIAL

ZONA DE CAPACITACIÓN

Figura 00: Diagrama de relaciones espaciales de la zona de capacitación. Fuente: Elaboración propia.

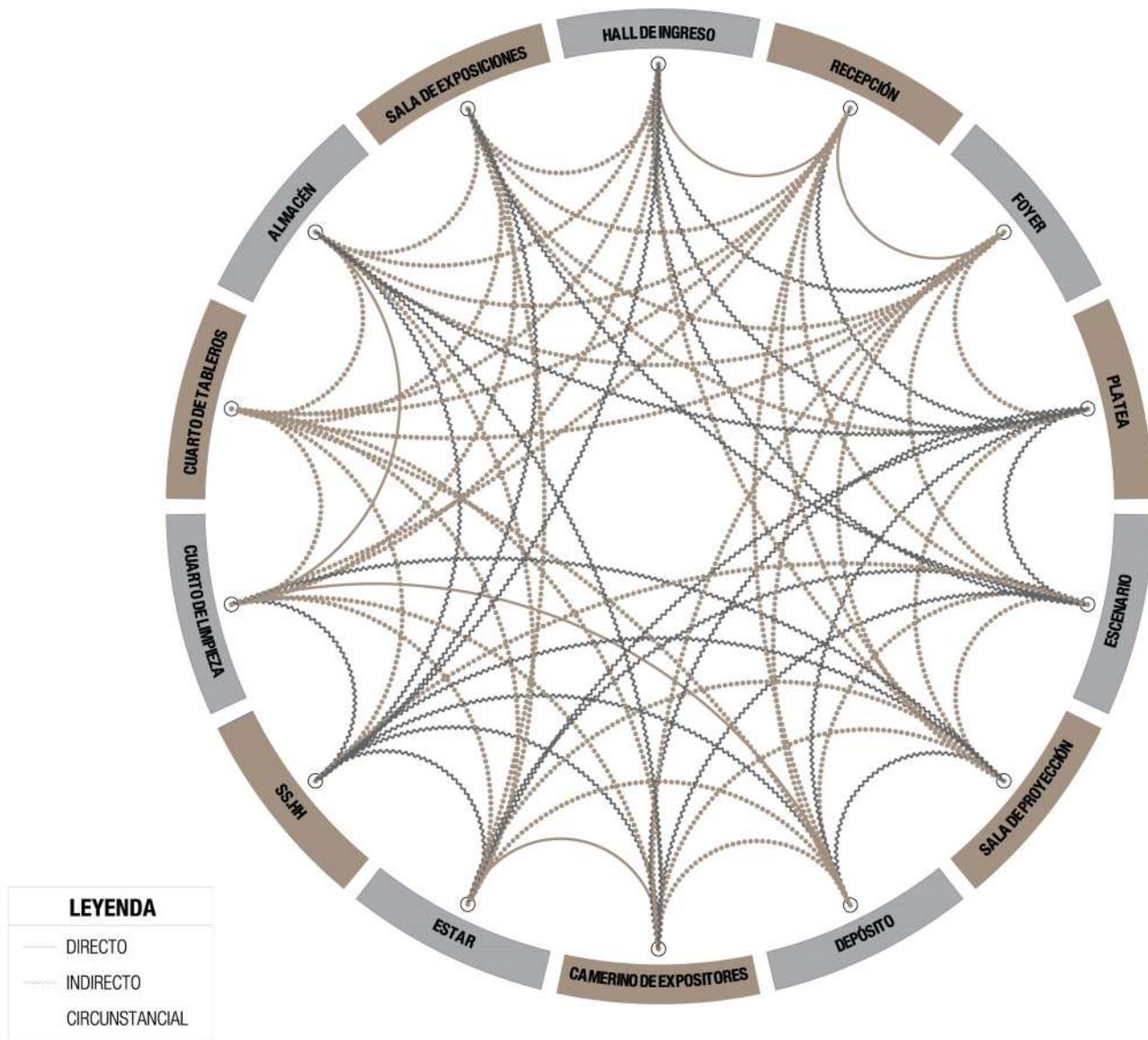


ZONA DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

Figura 00: Diagrama de relaciones espaciales de la zona de investigación experimental. Fuente: Elaboración propia.

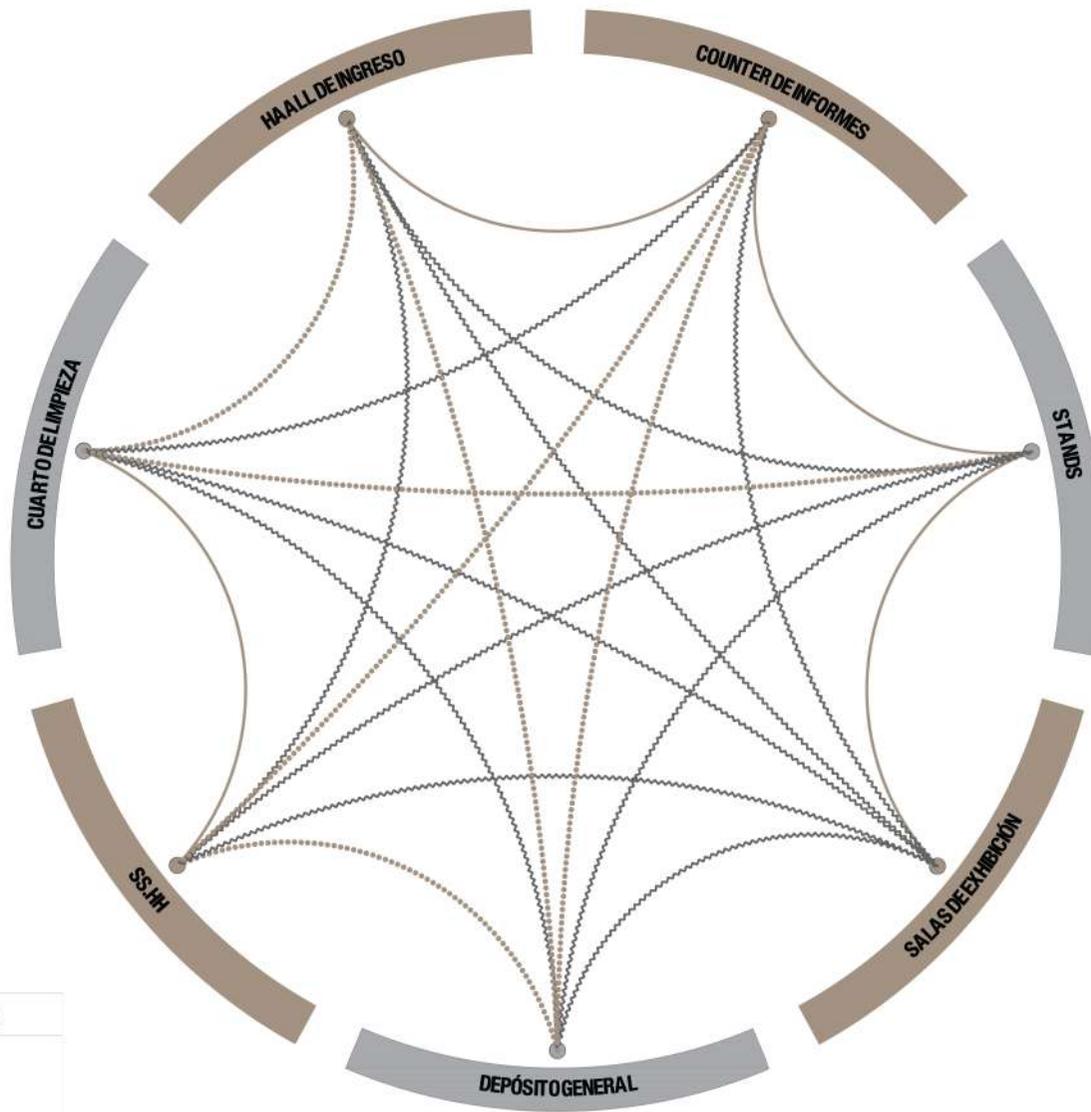
LEYENDA

- DIRECTO
- INDIRECTO
- ~ CIRCUNSTANCIAL



ZONA DE DIFFUSIÓN

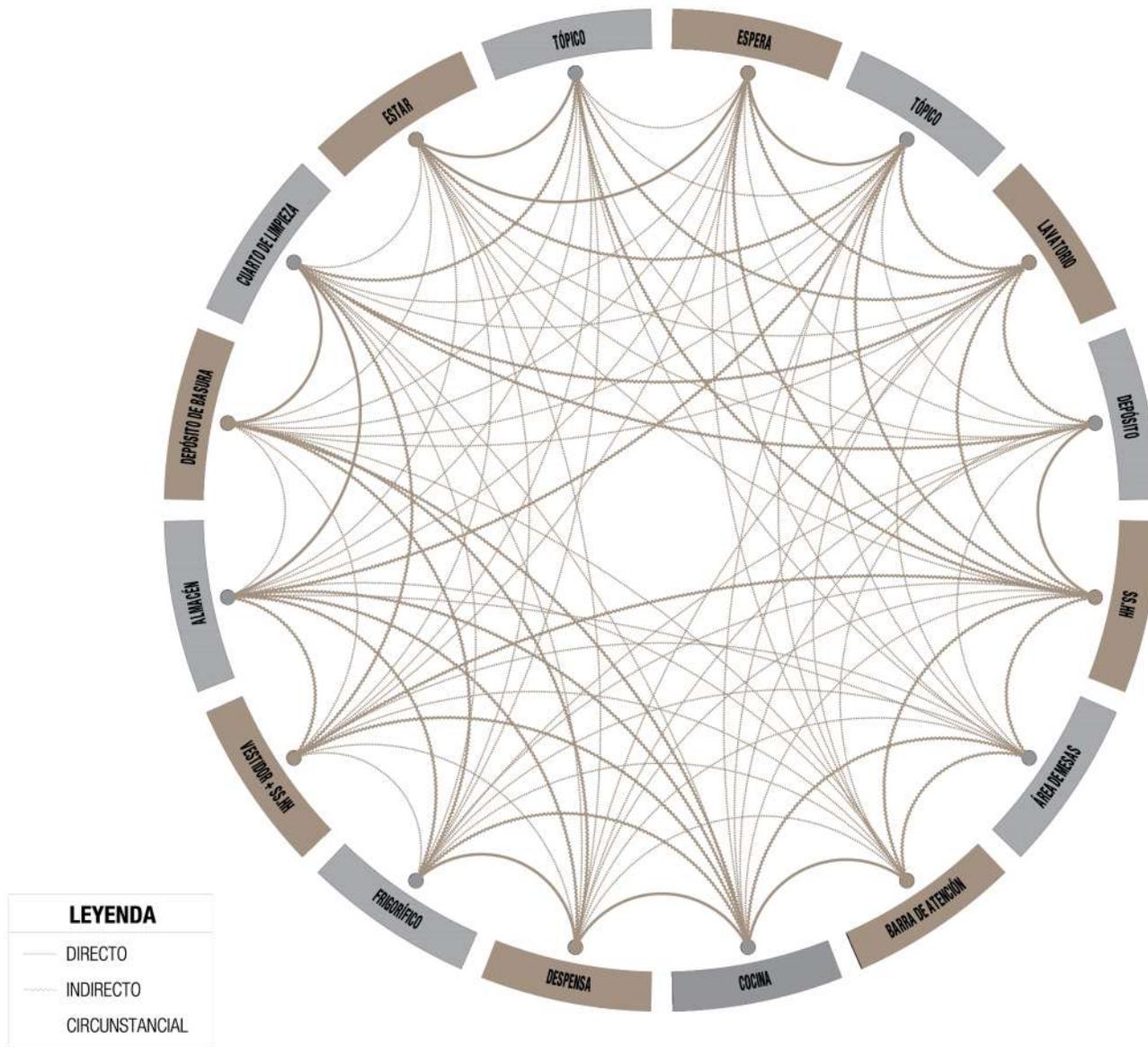
Figura 00: Diagrama de relaciones espaciales de la zona difusión. Fuente: Elaboración propia.



LEYENDA	
—	DIRECTO
---	INDIRECTO
...	CIRCUNSTANCIAL

ZONA DE COMERCIO

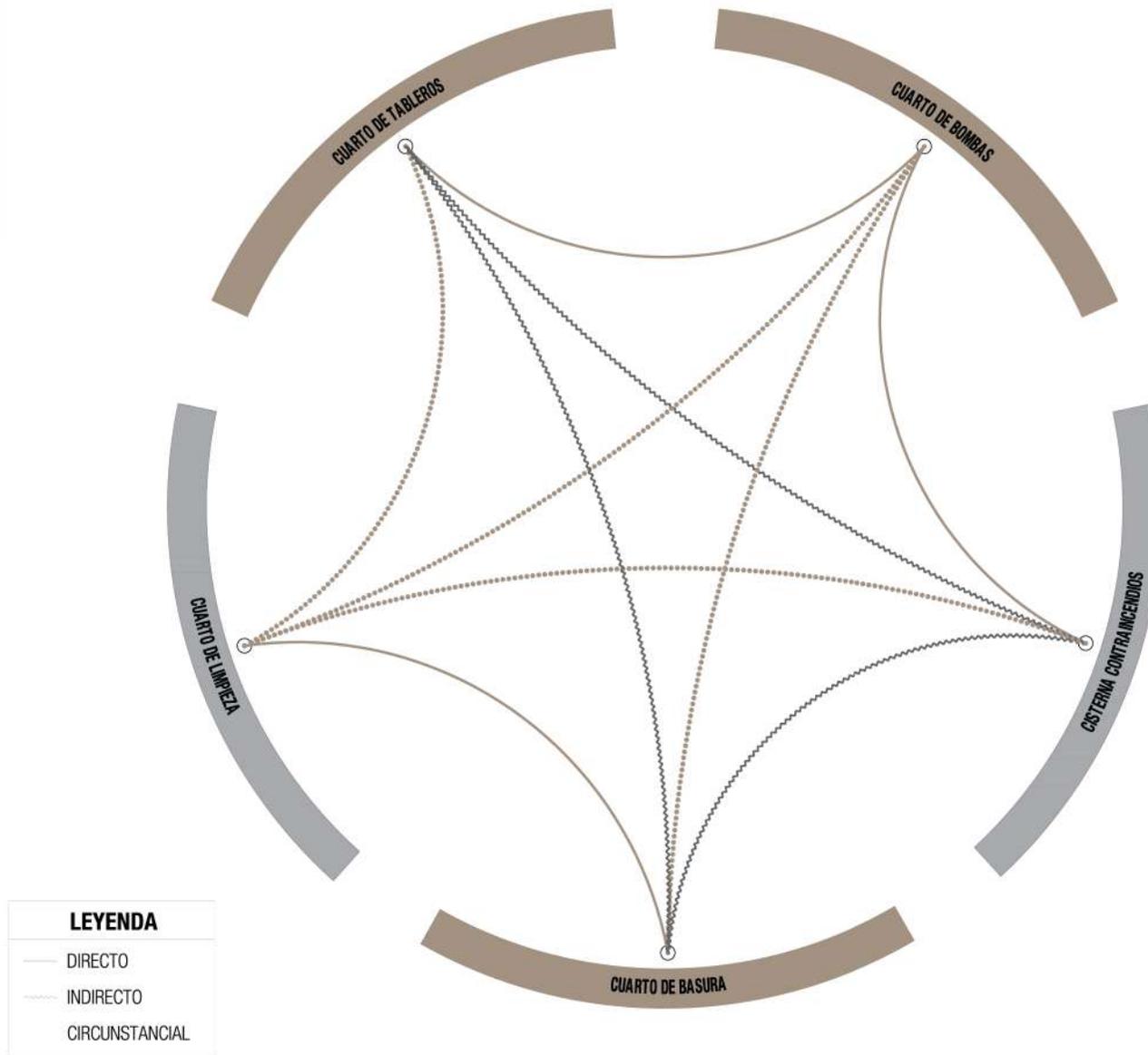
Figura 00: Diagrama de relaciones espaciales de la zona de comercio. Fuente: Elaboración propia.



ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Figura 00: Diagrama de relaciones espaciales de la zona de servicios complementarios. Fuente: Elaboración propia.



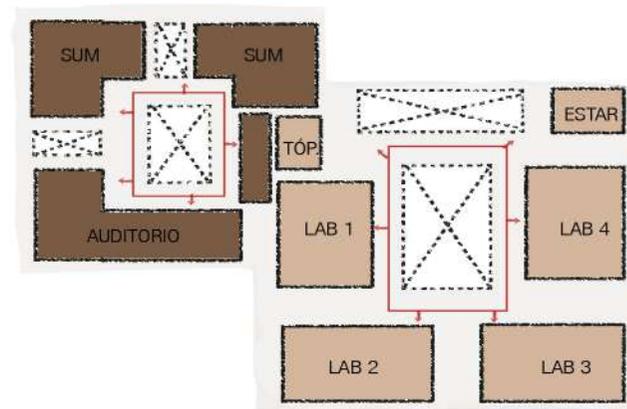
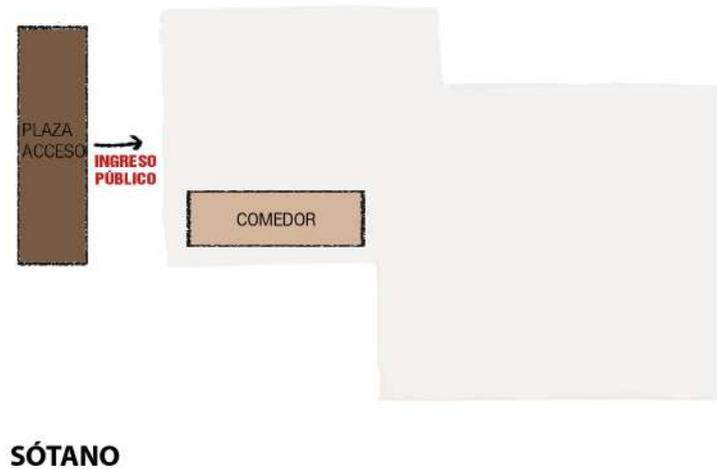
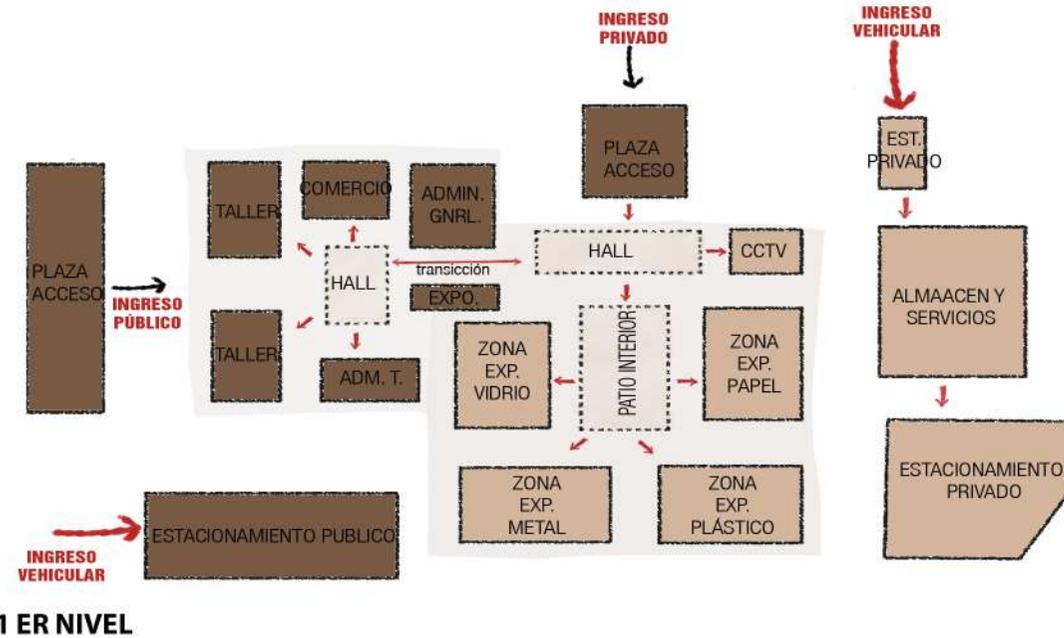


SERVICIOS

Figura 00: Diagrama de relaciones espaciales de la zona de servicios. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4 DIAGRAMA FUNCIONAL

El proyecto se dividió en el sector público y el sector privado, se accede a través de unas plazas que rodean al proyecto, a partir de esto la distribución se concentran a través de halls de distribución y un patio que nos llevan a las diferentes zonas del proyecto. El Centro de investigación cuenta con tres niveles como se muestra en los diagramas funcionales.

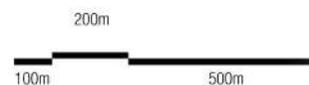


LEYENDA

- Público
- Privado



DISTRITO: San Juan de Lurigancho
 ZONA: sector 3 (Campoy)
 DIRECCIÓN: Av. Próceres de la independencia
 entre la Av. San Martín y la calle 4.



6.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El proyecto se encuentra ubicado en la zona 3 de S.J.L. en la Av. Los Próceres con la calle 4 en Campoy. La forma del terreno es un polígono irregular, se caracteriza por estar rodeada por una cadena de cerros que la delimita y le da la forma al distrito. su accesibilidad se da desde el Malecón Checa el cual conecta con el distrito de El Agustino y Rímac.

El proyecto consta de dos bloques, dividiéndolo en dos zonas, una de acceso público y otra de acceso privado. En la zona privada, se encuentra el área de desinfección, selección y almacenamiento, además está el área de investigación e investigación experimental. En la zona pública se han considerado, talleres de manualidades que insentiven a la población a la reutilización de materiales reciclados, zonas comerciales, y zonas administrativas, que son las encargadas de mantener el proyecto.

Las circulaciones son claras y definidas, en cada bloque existe un hall, que ordena y reparte hacia las demás zonas, insertando una gran escalera que lleva hacia un segundo nivel. Cada bloque posee diferentes ingresos, para separar el área pública del área privada, de igual manera se maneja dos accesos en la zona de estacionamiento, uno de ellos nos dirige hacia el patio de maniobras para la selección y distribución de los residuos urbanos a seleccionar y el segundo acceso para el área pública .

Con el proyecto se busca vincular la cultura del reciclaje con el espacio público, implementando plazas públicas y áreas verdes en los ingresos del proyecto, espacios de recreación e interacción que cree un nuevo punto de concentración para el sector de campoy.

ESTRATEGIAS DENTRO DEL PROYECTO

