

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA
HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFE 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

GIANCARLO SERVIGON RUIZ

ASESOR

LUIS QUIROZ QUIÑONES

<https://orcid.org/0000-0001-9193-0307>

Chiclayo, 2021

**INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE
VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE
FERREÑAFE 2020**

PRESENTADA POR:

GIANCARLO SERVIGON RUIZ

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Justo Pedraza Franco

PRESIDENTE

Héctor Gamarra Uceda

SECRETARIO

Luis Quiroz Quiñones

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y mi soporte durante todo este camino y por haberme dado la fuerza y el valor para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres Doris y Carlos, por siempre confiar y creer en mí, dándome su apoyo incondicional en cada momento a lo largo de toda mi vida.

A mi abuela Virginia, por siempre velar por mi educación y permitir que pueda cumplir este sueño.

A mi hermano mayor Luis Raúl, por seguir su ejemplo y ser el siguiente profesional de nuestra familia.

A mis abuelos Raúl y Doris, por enseñarme a siempre tener esa actitud positiva y amigable con los demás antes del beneficio propio. Especialmente ahora que mi abuelo ha partido, dejándome un legado de amor a la familia muy fuerte e inquebrantable.

A mi hermano menor Sebastián, ya que ahora podré apoyar con su educación y brindarle más facilidades.

A mi tío y padrino Miguel, quien siempre me ha apoyado y engréido en todo desde que tengo uso de razón y al día de hoy lo sigue haciendo.

A mi abuelo Miguel Servigón, quien desde el cielo me guía y me protege durante el rumbo de mi vida.

A mi mejor amigo Juan Carlos Santamaría Barreto, quien lamentablemente en el presente año dejó de existir mientras estaba camino a ejercer esta profesión maravillosa.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Luis Quiroz Quiñones, mi asesor, quien con su apoyo, conocimientos transmitidos y dedicación contribuyó en la realización de la presente tesis.

A todos los ingenieros y docentes que pusieron todo su empeño para brindarme todas sus enseñanzas en un salón de clases teniendo un rol muy importante en mi formación como profesional.

A mis amigos, con los que compartí tantos momentos desde que empecé este camino y con quienes me he mantenido unido hasta la culminación de esta etapa de mi vida.

A la Municipalidad Provincial de Ferreñafe, por apoyarme con cierta información que necesitaba para desarrollar esta investigación.

A la empresa “Planta Chancadora Piedra Azul S.R.L” (Granda), quiénes me apoyaron con algunos permisos y datos necesarios para llevar a cabo la última parte del desarrollo de esta tesis.

A la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, por darme la oportunidad de llegar a ser un profesional.

A la carrera de Ingeniería Civil y Ambiental, por permitirme desarrollar todas mis habilidades y capacidades en lo que más me apasiona.

ÍNDICE

RESUMEN	19
ABSTRACT	20
I. INTRODUCCIÓN	21
II. MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes del problema	24
2.1.1. A nivel nacional	24
2.1.2. A nivel internacional	26
2.2. Bases teórico científicas	28
2.2.1. Bases legales	28
2.2.2. Bases teóricas	32
2.2.2.1. Residuos de construcción y demolición	32
2.2.2.1.1. Diagnóstico	32
2.2.2.1.2. Caracterización	32
2.2.2.1.2.1. Origen	33
2.2.2.1.2.2. Clasificación	33
2.2.2.1.2.3. Composición	35
2.2.2.1.2.4. Cuantificación	37
2.2.2.1.2.5. Reaprovechamiento	37
2.2.2.2. Impacto ambiental, social y económico de los RCD	38
2.2.2.2.1. Impacto ambiental de los RCD	38
2.2.2.2.2. Impacto social de los RCD	39
2.2.2.2.3. Impacto económico de los RCD	39
2.2.2.3. Lineamientos ambientales	40
2.2.2.3.1. Reducción	40
2.2.2.3.2. Aprovechamiento	40
2.2.2.3.3. Disposición final	41

III. MATERIALES Y MÉTODOS	42
3.1. Tipo y nivel de investigación	42
3.2. Diseño de investigación	43
3.3. Población, muestra y muestreo	43
3.4. Criterios de selección	44
3.5. Operacionalización de variables	44
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
3.7. Procedimientos.....	47
3.7.1. Metodología para diagnosticar puntos críticos	47
3.7.2. Metodología para clasificar los RCD.....	48
3.7.3. Metodología para determinar la composición de los RCD.....	48
3.7.4. Metodología para cuantificar el volumen de los RCD.....	48
3.7.5. Metodología para cuantificar los pesos de los RCD.....	49
3.7.6. Metodología para calcular los impactos de los RCD.....	50
3.7.6.1. Matrices de Bazán.....	50
3.7.6.2. Matriz de Importancia.....	56
3.7.6.3. Matriz de Leopold.....	62
3.7.7. Metodología para determinar el plan de prevención y minimización de los RCD.....	64
3.7.8. Metodología para determinar el lugar de disposición final de los residuos de construcción y demolición	64
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	73
3.9. Matriz de consistencia.....	76
3.10. Consideraciones éticas	77
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	78
4.1. Descripción del área de estudio	78
4.1.1. Ubicación política y geográfica	78
4.1.1.1. Altitud	78

4.1.1.2. Extensión.....	78
4.1.1.3. Latitud sur y longitud este.....	79
4.1.1.4. Límites	79
4.1.2. Características demográficas.....	79
4.1.2.1. Población.....	79
4.1.2.2. Vivienda.....	82
4.1.3. Características socioeconómicas.....	84
4.1.3.1. Social.....	84
4.1.3.2. Economía	86
4.1.4. Accesibilidad.....	88
4.1.5. Características físicas	88
4.1.5.1. Clima.....	88
4.1.5.2. Temperatura	89
4.1.5.3. Nubosidad	89
4.1.5.4. Precipitación	90
4.1.5.5. Viento.....	92
4.1.5.6. Fisiografía / geomorfología.....	94
4.1.5.7. Geología.....	94
4.1.5.8. Suelo	94
4.1.5.9. Hidrografía.....	94
4.1.5.10. Zona sísmica.....	95
4.1.6. Características biológicas.....	96
4.1.6.1. Flora	96
4.1.6.2. Fauna.....	96
4.1.7. Análisis de riesgos y peligros.....	96
4.2. Identificación de los puntos críticos	97
4.3. Caracterización de RCD	100

4.3.1. Volumen del diagnóstico de los RCD.....	100
4.3.2. Estimación de clasificación y componentes de los RCD.....	102
4.4. Evaluación de impactos	119
4.4.1. Matrices de Bazán.....	119
4.4.2. Matriz de Importancia.....	136
4.4.3. Matriz de Leopold.....	142
4.5. Estado de la calidad de vida humana	145
4.6. Propuesta de gestión ambiental.....	151
4.6.1. Objetivo general.....	151
4.6.2. Objetivos específicos	151
4.6.3. Mecanismos de gestión ambiental	151
4.6.3.1. Aspectos institucionales.....	151
4.6.3.2. Programa de prevención y minimización	152
4.6.3.2.1. Subprograma de educación y sensibilización ambiental.....	156
4.6.3.2.2. Subprograma de participación ciudadana	157
4.6.3.2.3. Subprograma de capacitación ambiental.....	158
4.6.3.2.4. Subprograma de salud ocupacional.....	158
4.6.3.2.5. Subprograma de bioseguridad.....	160
4.6.3.2.6. Subprograma de control estadístico/monitoreo.....	164
4.6.3.2.7. Subprograma de segregación en la fuente/ recolección	164
4.6.3.2.8. Subprograma de transporte	166
4.6.3.3. Programa de aprovechamiento.....	167
4.6.3.3.1. Disposición temporal	167
4.6.3.3.2. Planta de tratamiento.....	169
4.6.3.4. Programa de disposición final.....	173
4.6.3.4.1. Caracterización de la zona de estudio	173
4.6.3.4.2. Parámetros para la ubicación de la escombrera	194

4.6.3.4.3. Elección del tipo de escombrera	197
4.6.3.4.4. Sistema constructivo a emplear en la escombrera.....	199
4.6.3.4.5. Cálculo de la capacidad de almacenamiento de la escombrera.....	204
4.6.3.4.6. Diseño de drenaje pluvial de la escombrera.....	211
V. CONCLUSIONES	215
VI. RECOMENDACIONES	218
VII. REFERENCIAS.....	220
VIII. ANEXOS.....	228
ANEXO N°1: Código de registro o de ubigeo según departamento, provincia y distrito	228
ANEXO N°2: Plantilla para el registro de puntos críticos durante el diagnóstico	229
ANEXO N°3: Clasificación de los RCD	230
ANEXO N°4: Registro diario de la salud de los trabajadores encargados de la recolección y transporte de los RCD	231
ANEXO N°5: Autorizaciones.....	232
ANEXO N°6: Fichas de caracterización de RCD.....	235
ANEXO N°7: Galería fotográfica.....	269
ANEXO N°8: Planos	281

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Residuos peligrosos.....	34
Tabla 2: Residuos no peligrosos.....	35
Tabla 3: Composición de RCD	35
Tabla 4: Clasificación de residuos de construcción y demolición (RCD) aprovechables	37
Tabla 5: Clasificación de residuos de construcción y demolición (RCD) no aprovechables. .	38
Tabla 6: Impactos ambientales por mala disposición de RCD.....	39
Tabla 7: Operacionalización de variables	44
Tabla 8: Escala de valoración de la evaluación de peligrosidad	50
Tabla 9: Modelo de matriz de evaluación de peligrosidad en base al DIGESA	52
Tabla 10: Escala de valoración de la evaluación de impacto ambiental / social.....	53
Tabla 11: Modelo de la matriz de evaluación de impacto ambiental / social	54
Tabla 12: Escala de valoración de la evaluación de impacto económico	55
Tabla 13: Modelo de la matriz de evaluación de impacto económico	55
Tabla 14: Atributos ambientales utilizados para evaluar la importancia del impacto	56
Tabla 15: Valorización de los atributos de impactos	57
Tabla 16: Niveles de importancia de los impactos.....	58
Tabla 17: Modelo de matriz de evaluación de impacto ambiental de Leopold.....	63
Tabla 18: Valores del factor de alteración	67
Tabla 19: Valores del factor de resistencia de la cimentación	67
Tabla 20: Valores del factor topográfico o pendiente	68
Tabla 21: Valores del factor relativo al entorno humano y material afectados.....	68
Tabla 22: Valores del factor de alteración de la red de drenaje	69
Tabla 23: Clasificación del índice de calidad.....	69
Tabla 24: Ratios de generación de RCD por m2 construido.....	72
Tabla 25: Ratios de RCD producidos en obra.....	72
Tabla 26: Tipos de secciones para las cunetas	73
Tabla 27: Matriz de consistencia.....	76
Tabla 28: Población total de los últimos 5 censos nacionales.....	80
Tabla 29: Población proyectada para el año 2020.....	80
Tabla 30: Población total, por área urbana y rural	81
Tabla 31: Población total, por sexo y grupos de edades	81
Tabla 32: Tipos de viviendas particulares	82

Tabla 33: Viviendas particulares por material predominante en las paredes a razón del área urbana / rural y del tipo de vivienda.....	83
Tabla 34: Viviendas particulares por material predominante en los techos a razón del área urbana / rural y del tipo de vivienda.....	83
Tabla 35: Viviendas particulares por material predominante en los pisos a razón del área urbana / rural y del tipo de vivienda.....	84
Tabla 36: Población censada de 3 y más años de edad, por grupos de edad y nivel educativo alcanzado.....	85
Tabla 37: Población censada por grandes grupos de edad según su afiliación a algún tipo de seguro de salud.....	85
Tabla 38: Establecimientos de salud.....	86
Tabla 39: Población económicamente activa de 14 y más años de edad según rama de actividad económica.....	87
Tabla 40: Licencias de obras.....	87
Tabla 41: Resumen de RCD encontrados en espacios públicos.....	97
Tabla 42: Puntos identificados de disposición inadecuada de los RCD.....	98
Tabla 43: Datos tomados en campo para cada punto identificado.....	100
Tabla 44: Coordenadas y volúmenes de los puntos críticos identificados.....	101
Tabla 45: Estimación de porcentajes de los componentes de RCD en todos los puntos críticos.....	103
Tabla 46: Porcentajes totales de RCD de acuerdo a clasificación.....	105
Tabla 47: Porcentajes detallados de los componentes de RCD en terrenos y vías urbanas....	106
Tabla 48: Estimación de volúmenes de los componentes de RCD.....	108
Tabla 49: Volúmenes totales de RCD de acuerdo a clasificación.....	110
Tabla 50: Volúmenes detallados de los componentes de RCD en terrenos y vías urbanas ...	111
Tabla 51: Pesos específicos de los materiales de construcción.....	113
Tabla 52: Estimación de los pesos de los componentes de RCD.....	114
Tabla 53: Pesos totales de RCD de acuerdo a clasificación.....	116
Tabla 54: Pesos detallados de los componentes de RCD en terrenos y vías urbanas.....	117
Tabla 55: Matriz de peligrosidad de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas.....	120
Tabla 56: Matriz de peligrosidad de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas.....	123
Tabla 57: Matriz de impacto ambiental / social de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas.....	126

Tabla 58:Matriz de impacto social de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas.....	129
Tabla 59: Matriz de impacto económico de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas	132
Tabla 60: Matriz de impacto económico de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas.....	134
Tabla 61: Matriz de importancia de RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas	139
Tabla 62: Matriz de importancia de RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas.....	141
Tabla 63: Matriz de Leopold de RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas.....	143
Tabla 64:Matriz de Leopold de RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas	144
Tabla 65: Resumen de impactos.....	145
Tabla 66: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, entre la Av. Mariscal Cáceres y la Calle Valladolid.....	146
Tabla 67: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, entre las calles Guillermo La Flor y Atahualpa.....	147
Tabla 68: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en la Urb. El Algodonal.....	148
Tabla 69: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en el Sector Héctor Aurich	149
Tabla 70: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en el centro del distrito de Ferreñafe	150
Tabla 71:Enfermedades ocupacionales debido al manejo de RCD.....	160
Tabla 72: Coordenadas de ubicación del centro de acopio propuesto	167
Tabla 73: Cuadro de coordenadas del predio dispuesto para las infraestructuras de RSM y RCD.....	170
Tabla 74:Cuadro de coordenadas del levantamiento topográfico dispuesto para la escombrera	174
Tabla 75: Resumen de la geología de la escombrera	186
Tabla 76: Clasificación del coeficiente de compacidad de Gravellius.....	189
Tabla 77: Probabilidad de ocurrencia y período medio de retorno	191
Tabla 78: Rango de volúmenes según el tamaño de la escombrera.....	198
Tabla 79: Taludes recomendables de cortes.....	199
Tabla 80: Población urbana de los últimos 4 censos nacionales.....	204

Tabla 81: Razones de crecimiento según los 4 últimos censos nacionales	204
Tabla 82: Proyección de la población hasta el año 2040	205
Tabla 83: Cantidad de m ² por tipo de construcción.....	206
Tabla 84: Ratios de RCD por m ² de edificación	206
Tabla 85: Generación per cápita proyectada para cada uno de los 20 años de vida útil	208
Tabla 86: Cantidad de toneladas de RCD generadas en 20 años de vida útil	209
Tabla 87: Cantidad de volúmenes de RCD generados en 20 años de vida útil.....	210
Tabla 88: Caudales máximos calculados en m ³ /s para las distintas quebradas que aportan al Canal Taymi	212
Tabla 89: Taludes para cunetas según el tipo de suelo y profundidad.....	213
Tabla 90: Índice de rugosidad para el análisis de las cunetas	213

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desmonte de RCD en forma de trapezoide	48
Figura 2: Desmonte de RCD en forma de cono	49
Figura 3: Características de peligrosidad de los residuos	52
Figura 4: Tipos de escombrera según el lugar de emplazamiento	66
Figura 5: Tipos de sistemas constructivos para escombreras.....	71
Figura 6: Delimitación del área de estudio.....	78
Figura 7: Límites del distrito de Ferreñafe.....	79
Figura 8: Accesibilidad de Chiclayo a Ferreñafe	88
Figura 9: Zona sísmica según región.....	95
Figura 10: Mapa de localización de puntos críticos	99
Figura 11: Organigrama estructural de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe.....	152
Figura 12: Equipo de protección personal.....	162
Figura 13: Protocolo para quitarse los equipos de protección personal	163
Figura 14: Contenedores y bolsas para segregación de los RCD.....	165
Figura 15: Accesibilidad al centro de acopio propuesto	168
Figura 16: Ubicación y forma del terreno dispuesto para el centro de acopio.....	168
Figura 17: Ubicación del terreno dispuesto para las infraestructuras de RSM y RCD.....	171
Figura 18: Forma del área del terreno dispuesto para las infraestructuras de RSM y RCD ..	171
Figura 19: Accesibilidad para el terreno dispuesto para las infraestructuras de RSM y RCD.....	172
Figura 20: Terreno dispuesto para la escombrera	175
Figura 21: Terreno con coordenadas UTM y curvas de nivel.....	175
Figura 22: Accesibilidad desde el distrito de Ferreñafe a la escombrera.....	176
Figura 23: Ruta de acceso detallada a la escombrera.....	177
Figura 24: Geomorfología del ámbito de estudio de la escombrera	184
Figura 25: Dominio estructural del ámbito de estudio de la escombrera.....	185
Figura 26: Geología del ámbito de estudio de la escombrera	186
Figura 27: Hidrología del ámbito de estudio de la escombrera.....	187
Figura 28: Mapa del ámbito del consejo de recursos hídricos de la cuenca Chancay-Lambayeque	188
Figura 29: Parámetros de la intercuenca 137771	190
Figura 30: Ubicación de quebradas y microcuencas de aporte al Canal Taymi Nuevo.....	193

Figura 31: Grado de susceptibilidad a inundación fluvial.....	194
Figura 32: Distancia entre sitio arqueológico Tres Tomas y la escombrera	195
Figura 33: Grado de susceptibilidad a movimientos de masas	196
Figura 34: Escombrera de relleno de huecos	197
Figura 35: Método constructivo de escombreras por fases ascendentes superpuestas (tongadas).....	199
Figura 36: Cargador frontal para el carguío de los RCD	200
Figura 37: Camión volquete para transporte y vertido de RCD.....	201
Figura 38: Tractor orugas para extendido de los RCD.....	201
Figura 39: Tanquero para humectar los RCD	202
Figura 40: Rodillo vibratorio liso para compactar los RCD	203
Figura 41: Casetas de seguridad en la escombrera.....	203
Figura 42: Cálculo de la sección de la cuneta perimetral.....	214

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Temperatura máxima y mínima promedio del distrito Ferreñafe	89
Gráfico 2: Categorías de nubosidad del distrito Ferreñafe.....	90
Gráfico 3: Probabilidad diaria de precipitación del distrito Ferreñafe.....	91
Gráfico 4: Precipitación de lluvia mensual promedio del distrito Ferreñafe	92
Gráfico 5: Velocidad promedio del viento del distrito Ferreñafe	93
Gráfico 6: Dirección del viento del distrito Ferreñafe	93
Gráfico 7: Resultados de porcentajes de los componentes de RCD en todos los puntos críticos	104
Gráfico 8: Representación de los porcentajes totales de RCD de acuerdo a clasificación	105
Gráfico 9:Representación de porcentajes detallados en terrenos y vías urbanas	107
Gráfico 10:Resultados de volúmenes de los componentes de RCD	109
Gráfico 11: Representación de los volúmenes totales de RCD de acuerdo a clasificación ...	110
Gráfico 12: Representación de volúmenes detallados en terrenos y vías urbanas	112
Gráfico 13:Resultados de pesos de los componentes de RCD.....	115
Gráfico 14: Representación de los pesos totales de RCD de acuerdo a clasificación.....	116
Gráfico 15: Representación de pesos detallados en terrenos y vías urbanas	118
Gráfico 16: Distribución de RCD según su peligrosidad en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas	121
Gráfico 17: Características de peligrosidad de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas	122
Gráfico 18:Distribución de RCD según su peligrosidad en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas.....	124
Gráfico 19:Características de peligrosidad de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas.....	125
Gráfico 20:Distribución de RCD según su impacto ambiental / social en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas	127
Gráfico 21:Características del impacto ambiental / social de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas	128
Gráfico 22:Distribución de RCD según su impacto social en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas.....	130
Gráfico 23:Características del impacto social de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas.....	131

Gráfico 24: Distribución de RCD según su impacto económico en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas	133
Gráfico 25: Características del impacto económico de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas	133
Gráfico 26: Distribución de RCD según su impacto económico en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas	135
Gráfico 27: Características del impacto económico de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas	135
Gráfico 28: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, entre la Av. Mariscal Cáceres y la Calle Valladolid.....	146
Gráfico 29: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, entre las calles Guillermo La Flor y Atahualpa	147
Gráfico 30: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en la Urb. El Algodonal	148
Gráfico 31: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en el Sector Héctor Aurich	149
Gráfico 32: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en el centro del distrito de Ferreñafe	150
Gráfico 33: Clima del distrito Mesones Muro	177
Gráfico 34: Temperatura máxima y mínima promedio del distrito Mesones Muro	178
Gráfico 35: Categorías de nubosidad del distrito Mesones Muro	179
Gráfico 36: Probabilidad diaria de precipitación del distrito Mesones Muro	180
Gráfico 37: Precipitación de lluvia mensual promedio del distrito Mesones Muro.....	181
Gráfico 38: Velocidad promedio del viento del distrito Mesones Muro.....	182
Gráfico 39: Dirección del viento del distrito Mesones Muro.....	183

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Modelo conceptual del potencial pasivo ambiental	156
Diagrama 2: Etapas de ruta de la cadena de reciclaje en el distrito de Ferreñafe	169

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación presenta un análisis sobre la influencia de los residuos de construcción y demolición (RCD) de edificaciones en las personas y en el medio ambiente del casco urbano del distrito de Ferreñafe. Para ello, se realizó un diagnóstico de 34 puntos críticos alrededor de toda la ciudad que permitan la caracterización de los RCD de edificaciones mediante sus pesos, volúmenes, clasificación y composición. Se clasificaron a los RCD en peligrosos, no peligrosos y otros residuos sólidos; predominando, el componente de material granulado procedente de demoliciones/construcciones, en cuanto a volumen, y el concreto simple, en cuanto a peso. Posteriormente, en base a esa data de información, se elaboraron estrategias de evaluación y mitigación para mejorar la calidad de vida humana y ambiental en este distrito. Se evaluaron los impactos ambientales, sociales y económicos en 2 tipos terrenos principalmente: eriazos/agrícolas/baldíos y vías urbanas pavimentadas/no pavimentadas; prevaleciendo, la generación de partículas en suspensión, la afectación al paisaje urbano y la generación de empleo. Asimismo, se elaboró un plan de prevención y minimización constituido de distintos subprogramas para plantearlo y desarrollarlo de la mejor manera, y, se propuso como infraestructura de disposición final para los RCD, una escombrera verificando que cumpla con los requisitos y restricciones para su ubicación según el Decreto Supremo N°019-2016-VIVIENDA. Se definió su tipo de emplazamiento y sistema constructivo, el cálculo de su capacidad de almacenamiento en base al volumen hallado en la caracterización (residuos no peligrosos) y el diseño de su drenaje pluvial.

PALABRAS CLAVE: RCD, diagnóstico, caracterización, estrategias, impactos, escombrera.

ABSTRACT

The following research work presents an analysis on the influence of construction and demolition waste (CDW) of buildings on people and the environment in the urban area of the Ferreñafe district. To achieve a complete analysis, a diagnosis of 34 critical points around the city was carried out that allowed the characterization of the CDW from buildings through their weights, volumes, classification and composition. CDW's were classified as hazardous, non-hazardous, and other solid waste; prevailing the component of granulated material from demolitions / constructions, in terms of volume, and simple concrete, in terms of weight. Subsequently, based on this information, evaluation and mitigation strategies were developed to improve the quality of human and environmental life. The environmental, social and economic impacts were evaluated in 2 types of land mainly: uncultivated / agricultural / vacant and paved / unpaved urban roads; prevailing, the generation of suspended particles, the impact on the urban landscape and the generation of employment. Likewise, a prevention and minimization plan was prepared consisting of different subprograms to propose and develop it in the best way, and a muck pile was proposed as final disposal infrastructure for the CDWs, verifying that it satisfies the requirements and restrictions for its location according to Supreme Decree No. 019-2016-VIVIENDA. Its type of site and construction system were defined, the calculation of its storage capacity based on the volume found in the characterization (non-hazardous waste) and the design of its storm drain.

KEYWORDS: CDW, diagnosis, characterization, strategies, impacts, Muck Pile (landfill).

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el sector de la construcción es uno de los principales contribuidores de los impactos medioambientales en el mundo. Se presume que el 40% de la energía total y el 30% de emisiones de CO₂ resultan dicho sector, por lo que es considerado el más importante consumidor de recursos del planeta [1]. En los países industrializados, cuando se construyen infraestructuras se emplean cerca del 40% de los recursos naturales extraídos, 70% de la luz eléctrica; y se originan alrededor del 35% y 65% de los residuos encontrados en botaderos. Eso quiere decir, que la industria relacionada a la construcción es la que produce la mayor cantidad volumétrica de residuos en los países desarrollados [2].

En el mundo, se llegan a producir por año más de 6.5 mil millones de toneladas de RCD, correspondiendo a los residuos de construcción y demolición 2.6 y 3 mil millones de toneladas [3]. En la Unión Europea, se generaron cerca de 2500 millones de toneladas de residuos en el año 2013, de los cuales el 34% fueron resultado de las actividades de construcción y demolición [4]. En Asia, se llegó a determinar que los principales países que generan los residuos de construcción y demolición fueron Hong Kong y Corea del Sur. El primer país mencionado alcanzó un porcentaje respecto del volumen total del 25%, mientras que, el otro país obtuvo casi la mitad (48%) [5]. Por lo tanto, se presume que en los países desarrollados la cantidad de residuos debido a la construcción, es de 450 kg por año por habitante [6]. No obstante, en América Latina, no se encuentran disponibles adelantos significativos respecto a este tema. Esto es debido a que, en esta parte del mundo, las personas viven mayormente en las ciudades (80% de la población total), y la falta de conciencia ambiental los ha llevado a utilizar las cuencas de los ríos como vertederos de dichos residuos [1].

Ahora hablando del Perú, se puede decir que se está dando un crecimiento demográfico importante; lo cual conlleva el incremento de la demanda de recursos naturales para así solventar las necesidades tanto de consumo como de infraestructura ya sea en la construcción de viviendas, ampliación de edificios, desarrollo de carreteras, etc. [7]. Asimismo, las obras de construcción alcanzan una gran importancia en la economía del país, reflejando un notorio crecimiento en los últimos años. El Sector Construcción tuvo un alza de 13.63%, debido a que se obtuvieron alzas tanto en el consumo interno del cemento (11.90%), como en el avance físico de obras (20.34%) [8]. Todo ese denominado “Boom de la construcción” ha dado como resultado el incremento de escombros por parte de construcciones de obras civiles, y, por ende, el origen a los residuos generados por construir y demoler.

A partir de eso, se tomó como caso de estudio el distrito de Ferreñafe, ya que a pesar de que la Municipalidad Provincial de dicha localidad cuenta con una norma que se encarga de regular el manejo de los residuos de construcción y demolición aprobada en la Ordenanza Municipal N° 018-2014-CMPF (establece que no está permitido arrojar residuos correspondientes a la construcción y demolición en lugares públicos, y que dicho acto, merece ser sancionado por parte de las autoridades encargadas), no cuenta con una data de información acerca de dichos residuos y se acostumbra a eliminarlos en vertederos que no cuentan con una licencia que diga que están autorizados para cumplir con esa función. También se puede hacer mención que se les puede encontrar esparcidos a los RCD en la vía pública o en los alrededores de la ciudad sin que nadie se preocupe por buscar una solución a ese problema debido a que no miden los riesgos que pueden traer estos residuos si están ubicados en cualquier lugar. Todo eso trae consigo aspectos perjudiciales tales como impacto visual negativo, espacios ocupados destinados inicialmente para otros usos, contaminación ambiental (en el suelo y en el aire) [9].

Otro aspecto importante de mencionar es que, si bien es cierto, el distrito de Ferreñafe cuenta con reportes anuales acerca de la gestión de los residuos sólidos realizados por la entidad SIGERSOL (Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos), siendo el último el del año 2018 aprobado mediante la ordenanza municipal 011-2018-CMPF, éste se enfoca solamente en lo que corresponde a los residuos municipales: domiciliarios, comerciales, de limpieza de espacios públicos; dejando de lado a los no municipales correspondientes a los de construcción y demolición [10].

Es por ello, que se desarrolla la presente investigación, para diagnosticar los puntos críticos en donde se encuentran los residuos de construcción y demolición de edificaciones inadecuadamente distribuidos en el distrito de Ferreñafe, para luego caracterizarlos y así determinar su clasificación, composición, volúmenes, pesos. Posteriormente, se analizarán los impactos ambientales, económicos y sociales que representan dichos residuos para así tener una data mucho más completa y se logren establecer una serie de estrategias de evaluación y mitigación tales como planes de prevención en concientización ciudadana y de minimización en la generación de residuos, así como la ubicación de un espacio geográfico adecuado para la disposición final de los RCD.

Desde el punto de vista técnico, el presente informe de investigación pretende realizar estudios que brinden información acerca de las cantidades, orígenes, volúmenes y los diferentes tipos que hay de residuos de construcción y demolición de edificaciones en el distrito de Ferreñafe, a partir de la identificación de puntos críticos localizados en la ciudad. Para que, una vez con ello, se puedan plantear estrategias de evaluación y mitigación para mejorar la calidad

de vida humana y ambiental de este distrito como la determinación de impactos ambientales, sociales y económicos, y, la elaboración de un plan de prevención y minimización junto al planteamiento de un lugar de disposición final.

En cuanto al aspecto social, el beneficio que otorgará esta investigación es el proporcionar estrategias de evaluación y mitigación debido a la inadecuada distribución de dichos RCD, en donde la población y las autoridades deberán trabajar en conjunto para superar este problema dándole la importancia que corresponde.

Asimismo, este proyecto tendrá un importante valor teórico, ya que, al incentivar el desarrollo de nuevas investigaciones respecto a la gestión de residuos de construcción y demolición en nuestro país, se desarrollarán nuevos planes de gestión ambiental que permitan, principalmente, mejorar la falta de estudios y de buenas prácticas ambientales en esta localidad.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

Se han realizado muchas investigaciones respecto a los residuos de construcción y demolición tanto a nivel internacional como nacional.

2.1.1. A nivel nacional

En el año 2018, Bazán [7] en su investigación: **“Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (estudio de caso)”**, tuvo como propósito realizar una caracterización de residuos de construcción en 2 obras: el edificio Clement, ubicado en Lima, y la remodelación del terminal muelle norte del Callao. Con ello, buscó determinar de qué están compuestos y que características de reúso, reciclabilidad, peligrosidad, volumen, tipo y toxicidad presentan dichos residuos que son generados durante todo el proceso constructivo; así como ejecutar una evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos que generan los ya mencionados residuos utilizando el método multicriterio de análisis y poder comparar todos estos resultados con la data de otros países. Como conclusión principal, determinó que, si los RCD están correctamente almacenados y caracterizados dentro de la obra, el porcentaje de reutilización y reciclaje es muy alto.

En la tesis titulada **“Gestión ambiental para el aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos de construcción y demolición”**, del año 2017, Amaru y Vargas [11] buscaron elaborar ciertos parámetros para la gestión ambiental en la reutilización y correcta distribución de los restos por construir y demoler provocados por las personas que residen en el distrito de San Bartolo; para así, reducir el impacto propiciado al medio ambiente y reaprovechando los residuos que puedan ser utilizados en futuras obras como insumos tales como bancas, vías, ampliaciones, remodelaciones en la zona interna de las viviendas, entre otros. A partir de ello, los residuos que se pueden reciclar, serán enviados a una planta de tratamiento, y por último los residuos que no se puedan reaprovechar o que ya no se pueden volver a emplear, serán trasladados a un lugar autorizado para su disposición final. Un aspecto importante que se menciona, es que se debe promover la concientización ambiental a los funcionarios y técnicos municipales, profesionales, especialistas u otros como a la población en general.

Arce y Tapia [12], en su estudio denominado **“Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas”**, del año

2014, plantean optimizar la comprensión de la norma técnica establecida para los residuos de construcción y demolición, explicando a detalle, cómo debe ser la adecuada gestión y manejo mediante un manual técnico que permita reducir y reutilizar estos residuos. Sin embargo, en dicho manual, se presentan complicaciones que puede dejar residuos al construir y demoler alguna obra, tales como los problemas relacionados a la congestión vehicular y/o peatonal. Es por ello que proponen posibles soluciones que se pueden desarrollar debidamente justificadas siguiendo el marco legal actual. Asimismo, una de las medidas a destacar de esta investigación es que se propusieron mecanismos de control final de residuos en obra para poder llevar un inventario de todos los residuos por categorías una vez ya segregados.

En el año 2018, Carbajal [13] propone analizar la “**Situación de la gestión y manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en las ciudades de Lima y Callao**”; para posteriormente, elaborar un diagnóstico y plantear alternativas de solución en dichas localidades. Es decir, habla de la importancia de los residuos generados por la construcción de viviendas ya que ellas representan el porcentaje del mercado de edificaciones a nivel nacional. Lo que concluyó principalmente es que se puede realizar una gestión de RCD adecuada a través de la minimización, segregación, reaprovechamiento y disposición final. Asimismo, menciona que es necesario contar con estadísticas de generación de RCD por m² construido, y la cantidad que es reaprovechado.

La Gerencia de Ambiente y Desarrollo Económico de la Municipalidad Provincial de Chiclayo [14], en el año 2013, mediante su informe técnico titulado “**Plan de gestión de residuos de construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores**”, en el ámbito de sus competencias de Planificación contempladas en la normatividad vigente, busca promover una adecuada gestión, tratamiento y disposición final de los residuos generados por las actividades de construcción y demolición (RCD); con el fin de disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Chiclayo. Para ello, menciona que se debe fortalecer la capacidad funcional y operacional en el manejo integral de estos residuos, priorizando acciones de prevención y minimización en su generación y fomentando su reutilización y reciclado a través de una infraestructura adecuada para su valorización y la correcta disposición final en un lugar establecido para tal fin (escombrera). Asimismo, para el cumplimiento de este plan, consideró implementar las siguientes líneas de acción: programas de prevención y minimización, de valorización y eliminación, de formación, sensibilización y educación ciudadana, y de control estadístico.

2.1.2. A nivel internacional

En la tesis doctoral denominada “**Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en la ejecución de obra**”, del año 2014, Villoria [15] menciona que para cumplir el principal objetivo de favorecer la gestión de los residuos de construcción y demolición en la actualidad mediante la preparación e implementación de un sistema de gestión ambiental de los RCD producidos en obra; se determinó, la actividad que genera más residuo y las distintas clases de dichos residuos mediante la evaluación de nueve obras en ejecución. Seguido de ello, recalca que se estableció y analizó veinte prácticas óptimas para reducir la generación de los RCD en base a la eficiencia y lo viable. Con respecto al tema económico, manifiesta que se evaluaron cinco posibles formas de gestión para toda categoría de los residuos que se generan. En cuanto a los resultados que se obtuvieron en dicha investigación al implementar este sistema en obras, manifiesta que fueron satisfactorios; ya que, al iniciar con el seguimiento de la generación de RCD, los ratios de estos fueron los adecuados para determinar, con una mejor distribución económica, la cuantificación de los RCD y el desarrollo de sus planes de gestión.

En el año 2015, Pérez [16] mediante su tesis doctoral titulada “**Manejo sostenible de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición de edificaciones**”, propone aminorar los efectos ambientales negativos generados por los residuos de las construcciones y demoliciones mediante la elaboración de un plan de manejo de estos residuos en el lugar donde está la edificación y su posterior disposición final tomando como estudio los “Edificios Multifamiliares del Fondo de Cesantía del Magisterio Ecuatoriano-FCME”; a partir del diagnóstico, caracterización, cuantificación y evaluación de los RCD. Su investigación se centra en obtener un indicador y calificación de los RCD (IRCD -CRCD) y su reintegración-reciclaje tomando en cuenta sus efectos o impactos. A partir de los resultados que arrojaron dicha investigación, menciona que se deben tomar medidas ambientales para prevenir en las obras la generación de residuos de construcción y demolición.

Burgos [17], en el año 2010, mediante la elaboración de una “**Guía para la gestión y tratamiento de residuos y desperdicios de proyectos de construcción y demolición**”, propuso una serie de alternativas para facilitar y fomentar la minimización, reutilización, valorización y reciclaje de materiales. Dicha guía, menciona, servirá para orientar a profesionales, contratistas y personas relacionadas con el sector de la construcción en el manejo

y gestión de residuos de construcción y demolición, haciendo hincapié en los comportamientos medio ambientales que deben tener los trabajadores y proporcionando un cambio en el desempeño de sus actividades profesionales. De igual forma, menciona que se tomó como base el análisis a una obra para identificar los problemas que presentan y poder plantear soluciones como que resulta necesario que el sector privado y estatal de la construcción asuman el compromiso de mejorar la calidad en la producción de las obras con el fin de llegar a un desarrollo sostenible.

En el artículo científico denominado **“Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión”**, del año 2017, Pacheco et al. [18] presentan los alcances obtenidos de un estudio a 75 obras ubicadas en distintos sectores de la localidad de Barranquilla. Para ello, mencionan que se investigó sobre la legislación local para el manejo de los residuos de construcción y demolición, y que se emplearon encuestas sobre cómo se manejan, se tratan y se distribuyen finalmente los RCD. A partir de eso, manifiestan que se diagnosticó que el modelo de gestión que se estaba desarrollando no era el adecuado, y que, como respuesta de solución se dispone una iniciativa de mejoramiento en la forma de gestionar los residuos, involucrando el aprovechamiento y la transformación, con el objetivo de que se emplee en la ciudad pronto. Es decir, se pone en evidencia la necesidad de incrementar la normatividad local ajustada a las condiciones de la ciudad y los mecanismos efectivos de aplicación para ejercer un control sobre el manejo de los RCD debido a que existe una notoria informalidad en la recolección de dichos residuos y desinterés por parte de las autoridades gubernamentales con su disposición final [18].

En el año 2019, Suárez et al. [1] a través de la elaboración de su artículo científico titulado **“La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión”**, indican que si bien es cierto, Colombia ha tenido avances respecto a la gestión de los RCD, aún falta abarcar más sectores y uno de esos es la ciudad de Villavicencio. Es por eso, que proponen identificar la situación actual, los obstáculos y los mecanismos que pueden optimizar el manejo y distribución de los residuos. Para ello, usaron métodos de observación y análisis, así como el estudio de tipo descriptivo. Con la finalidad de conseguir toda esa información, hicieron visitas y encuestas a empresas constructoras; y con ello, poder evaluar por medio del análisis multiatributo y del software SPSS el estado actual de la ciudad respecto a este tema. Como conclusión de todo este estudio, determinaron que la medida que las empresas optaron para aminorar los residuos y optimizar

su gestión, fue darle importancia a la etapa de prevención. De igual forma, mencionan que, para mejorar la gestión de los RCD, se debe tomar en cuenta ciertos instrumentos de gran importancia: de acuerdo con el análisis multiatributo, los incentivos tributarios; mientras que, según el análisis estadístico, la elaboración y creación de planes de manejo ambiental y mercados.

Muñoz et al. [19], en el año 2019, por medio del artículo científico: “**Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español**”, plantean un estudio sobre la construcción de 17 viviendas unifamiliares localizadas en el condominio habitacional en la localidad de Temuco, empleando un modelo para gestionar los residuos provenientes de España y así evaluar los RCD. Dicho modelo, indican, consiste en hacer una buena cuantificación de los residuos que se generan por construir y demoler, así como una clasificación y estrategias de prevención, reutilización, reciclado y eliminación. Al desarrollar dicho método, mencionan que se produjeron muchos beneficios como la reducción a la mitad de los costos materiales y medioambientales de las obras ejecutadas; llegando a la conclusión de que es aplicable adaptar un modelo español a un proyecto desarrollado en Chile y que la reutilización o eliminación de dichos residuos se convierte en un desafío para el gobierno chileno si quiere convertirse en un país que tenga planes de gestión de grandes estándares como Brasil o la Comunidad Europea.

2.2. Bases teórico científicas

2.2.1. Bases legales

Tomando en cuenta la reglamentación nacional estipulada en cuestiones de desarrollo del ambiente y construcción, se toman en cuenta los siguientes reglamentos.

✓ Constitución Política del Perú.

Considera a la persona como el fin supremo de la sociedad y del estado que tiene el predilecto derecho de percibir un entorno con todas las condiciones idóneas para el desarrollo de la vida [20].

✓ Ley General del Ambiente-N°28611

Es la que plantea los fundamentos y normas básicas para proteger, conservar, restaurar el medio ambiente y así establecer el derecho a un entorno sano y apropiado para

el desarrollo de la vida. Para ello hace mención que se debe contribuir a una efectiva gestión ambiental y protección del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de las personas y lograr el desarrollo sostenible en el país [21].

✓ **Ley General de Salud- N°26842**

Determina que toda persona natural o jurídica, no tiene permitido arrojar desechos o sustancias contaminantes en el medio ambiente ya sea en el agua, aire o suelo; sin previamente haber tomado las medidas de prevención que informan las normas sanitarias y que protegen el ambiente ya que eso pone peligro la integridad de las personas [22].

✓ **Ley Orgánica de Municipalidades- N°27972.**

Esta ley establece las normas acerca de la naturaleza, recursos, organización, competencias, finalidad, patrimonio, instituciones de apoyo y relaciones de las municipalidades del país como ente gubernamental.

De igual modo, se hace mención de la relación que tienen las municipalidades entre sí y con las demás organizaciones del estado y privadas [23].

Otro parámetro importante que menciona, es que las municipalidades distritales tienen como función específica proveer del servicio de limpieza pública determinando el área de culminación de desechos y rellenos sanitarios.

✓ **Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 – actualizada mediante el Decreto Legislativo N°1278**

El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con el fin de mejorar y mantener una eficiencia constante en el uso de materiales que asegure una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos en lo económico, sanitario y ambiental.

Se aplica para las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde que son generados hasta su disposición final, tomando en cuenta las fuentes en las que se generan, y enfatizando en su valoración [24].

✓ **Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental N° 28245**

Esta ley tiene como objetivo asegurar de una manera eficiente el cumplimiento de los lineamientos ambientales trazados por las entidades públicas; mejorar los mecanismos

de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, y a las entidades sectoriales, regionales y locales de acuerdo a las atribuciones ambientales que les corresponde a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de evitar que se generen superposiciones, duplicidades, conflictos, entre otros [25].

✓ **Decreto Supremo N°012-2009-MINAM.**

Presenta a la Política Nacional del Ambiente como uno de los principales instrumentos de gestión para el logro del desarrollo sostenible en el país en base al proceso de integración de los aspectos sociales, ambientales y económicos de las políticas públicas y la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

Para ello, se debe considerar a las políticas implícitas y lineamientos sustentados en la determinación de planes y estrategias en diversos aspectos como diversidad biológica, bosques, residuos sólidos, etc.; en base al análisis ambiental del país [26].

✓ **Decreto Supremo N°016-2016-MINEDU.**

Plantea el Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA) del 2017 al 2022, a cargo de los ministerios de educación y ambiente, para promover la educación y cultura ambiental a la población y así contribuir al desarrollo sostenible del país y ayudar al medio ambiente.

Dicho plan fue elaborado mediante la activa participación de las entidades del sector público y la sociedad civil con el fin de desarrollar una educación ambiental a partir del reconocimiento del ambiente como una realidad inseparable de los individuos, sociedades, economía y culturas [27].

✓ **Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA (modificación del N°003-2013).**

Este reglamento tiene como objetivo regular la gestión y manejo de residuos sólidos provenientes de las actividades y procedimientos constructivos y de demolición; para así, disminuir y prevenir inminentes impactos al medio ambiente y velar por la integridad de la persona junto al desarrollo del país.

Asimismo, menciona que lo que se busca para dichos residuos es: establecer las obligaciones y responsabilidades de las instituciones relacionadas a su gestión y manejo, regular su minimización mediante la segregación en la fuente, el reaprovechamiento,

transporte, disposición final, etc.; y el promover e incentivar a la inversión privada para lograr su adecuada gestión [28].

✓ **Ordenanza Municipal N°008-2014-CMPF.**

Consiste en el plan de desarrollo urbano de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe entre los años 2013-2023. Ello consiste en el proporcionar a la municipalidad descrita un instrumento técnico-normativo para la gestión, promoción y control de las acciones municipales para lograr el ordenamiento urbano de la ciudad y para que también se pueda programar las inversiones públicas requeridas para orientar un desarrollo territorial competitivo y sostenible.

En cuanto a los residuos de construcción y demolición, es en esta ordenanza donde se aplica la norma que regule su manejo basado en el reglamento de Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición aprobado por el Decreto Supremo N°003-2013-VIVIENDA, modificado mediante el Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA [29].

✓ **Resolución del Consejo Directivo N°026-2016- OEFA/CD (modificación del N°004-2014- OEFA/CD).**

Presentan los lineamientos para regular la formulación, aprobación y evaluación del Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental (PLANEFA), a cargo de las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFA). Dichos lineamientos son de cumplimiento obligatorio para todas las EFA, de ámbito nacional, regional y local.

El PLANEFA es un instrumento de planificación a través del cual cada EFA programa las acciones de fiscalización ambiental a su cargo, a ser efectuadas durante el año calendario correspondiente. Mínimamente debe tener un diagnóstico de la problemática ambiental que se circunscribe al ámbito de acción de la EFA correspondiente, la identificación de las unidades orgánicas responsables de la fiscalización ambiental, así como las acciones detalladas de evaluación y supervisión ambiental que serán ejecutadas por la EFA [30].

✓ **Decreto de Urgencia N° 022-2020-MINAM**

Para prevenir y mitigar la afectación de los ecosistemas, así como el proteger la salud de las personas y el ambiente debido a la aparición del virus SARS-CoV-2 (COVID 19) en

nuestro país, es que se ha fortalecido la identificación y gestión de pasivos ambientales generados por actividades productivas, extractivas o de servicios según el Decreto de Urgencia N°022-2020. Es por ello que las áreas degradadas por residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición serán consideradas como pasivos ambientales, que deberán ser identificadas y caracterizadas por la OEFA, ya que este organismo es el que identifica el pasivo ambiental y su responsable, siguiendo el reglamento que se pone en manifiesto en el ya mencionado decreto. En caso no sea posible la identificación del responsable del pasivo ambiental, el gobierno local gestiona el mismo, de conformidad con la Ley N.º 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y el Decreto Legislativo N.º 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aplicando lo dispuesto en el presente Decreto de Urgencia y su reglamento [31].

2.2.2. Bases Teóricas

2.2.2.1. Residuos de construcción y demolición

Son los restos que quedan de los materiales empleados durante alguna actividad relacionada a la construcción. Su generación se puede dar de distintas maneras y formas al momento de ejecutar una obra, y que, si son mal dispuestos, pueden llegar a producir efectos ambientales graves [32].

2.2.2.1.1. Diagnóstico

Es el proceso mediante el cual se identifican los puntos críticos de la zona a través de las autoridades, organismos encargados del ambiente y construcción o también por de los mismos pobladores. Un punto crítico es una unidad geográfica tal como una cuadra, una calle, avenida, o algún tipo de lugar con parecidas características y tamaño [33].

2.2.2.1.2. Caracterización

La caracterización de residuos son los procesos mediante los cuales se determina de qué están compuestos residuos y cuánto es lo que se encuentra de ellos una vez ya clasificados.

Definir un estudio de caracterización abarca una serie de acciones a partir de una metodología que consiste en reunir datos para determinar la cantidad de residuos que hay, de qué están compuestos y que propiedades presentan en una cierta localidad y en un tiempo determinado [34].

Para poder realizar ello, se debe tener en cuenta una serie de parámetros:

- Tipo de estructura: residencial, industrial, comercial, etc.
- Tamaño de estructura: si es edificación grande de varios pisos o una casa que consta de 1 piso.
- Ubicación geográfica: en zona urbana o rural.
- Tipo de actividad generadora: si es una nueva construcción, ampliación o renovación
- Tipo de construcción: de fábrica o prefabricada [35].

2.2.2.1.2.1. Origen

Estos residuos resultan de la construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras, ampliación de estructuras. También puede provenir de la producción de materiales de construcción, por ejemplo: artículos de madera, componentes de hormigón, etc.

Se puede clasificar el sector de la construcción y edificación según el objeto de la construcción:

- a) Sector de la edificación-vivienda y edificios utilitarios.
- b) Sector de construcción de carreteras, puentes, túneles, canales, etc. [11].

2.2.2.1.2.2. Clasificación

Los distintos tipos de residuos que son generados en una obra dependerán de los materiales utilizados durante la etapa constructiva. El manual del MINAM los clasifica en peligrosos y no peligrosos.

a) Residuos peligrosos:

Existen residuos de construcción que están constituidos por materiales que cuentan con ciertas características dañinas. Es decir, son aquellos que pueden producir daños irreparables a la salud de las personas y ciertos ecosistemas del entorno.

Es por ello que dichos residuos requieren de un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la disposición controlada.

En el Perú este tipo de residuos son los que no se pueden volver a utilizar ya que su poder contaminante hace que se deba tener cuidado respecto al lugar en donde van a terminar [11].

Tabla 1: Residuos peligrosos

Residuos	Elementos peligrosos posiblemente presentes	Peligrosidad
Restos de madera tratada	Arsénico, plomo, formaldehído, pentaclorofenol	Tóxicos, inflamables
Envases de removedores de pinturas, aerosoles	Cloruro de metileno Tricloroetileno	Inflamables, irritantes
Envases de removedores de grasa, adhesivos, líquidos para remover pintura	Tricloroetileno	Inflamable y tóxico
Envases de pinturas, pesticidas, contrachapados de madera, colas, lacas	Formaldehído	Tóxico, corrosivo
Restos de tubos fluorescentes, transformadores, condensadores, etc.	Mercurio, Bifenilos policlorados (BPCs)	Tóxicos
Restos de PVC(solo luego de ser sometidos a temperaturas mayores a 40°C)	Aditivos: Estabilizantes, colorantes, plastificantes	Inflamable, Tóxico
Restos de planchas de fibrocemento con asbesto, pisos de vinilo asbesto, paneles divisores de asbesto	Asbesto o amianto	Tóxico (Cancerígeno)
Envases de pinturas y solventes	Benceno	Inflamable
Envases de preservantes de madera	Formaldehído, pentaclorofenol	Tóxico, inflamables
Envases de pinturas	Pigmentos: Cadmio, Plomo	Tóxico
Restos de cerámicos, baterías	Niquel	Tóxico
Filtros de aceite, envases de lubricantes	Hidrocarburos	Inflamable, Tóxico

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [28], 2016.

b) Residuos no peligrosos:

Son aquellos que pueden ser utilizados nuevamente formando parte de los materiales específicos de la construcción como las maderas, metales, plásticos, papeles, cartón.

Es decir, son los que se pueden reciclar, reutilizar, aprovechar en la misma obra o para otros fines [36].

Tabla 2: Residuos no peligrosos

Origen	Residuos no peligrosos
Instalaciones	Mobiliario fijo de cocina
	Mobiliario fijo de cuartos de baño
Cubiertas	Tejas
	Tragaluces y claraboyas
	Soleras prefabricadas
	Tableros
	Placas sándwich
Fachadas	Puertas
	Ventanas
	Revestimiento de piedra
	Elementos prefabricados de hormigón
Particiones interiores	Mamparas
	Tabiquerías móviles o fijas
	Barandillas
	Puertas
	Ventanas
Acabados interiores	Cielo raos (escayola)
	Pavimentos flotantes
	Alicatados
	Elementos de decoración
Estructura	Vigas y pilares
	Elementos prefabricados de hormigón

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [28], 2016.

2.2.2.1.2.3. Composición

Los componentes de los RCD, varían de acuerdo al tipo de infraestructura que se está ejecutando, en qué etapa se encuentre el proyecto y el manejo de las materias primas que emplea el sector [12].

Están constituidos por una variedad de residuos generados en obra, siendo los más utilizados: el ladrillo, el cemento, la arena, la piedra y el agua [11].

Tabla 3: Composición de RCD

ESTRUCTURA	COMPOSICIÓN
Contrapiso	Cemento 18%
	Arena gruesa 72%
	Agua 10%
Techo	Ladrillo de techo 56%
	Cemento 7.5%
	Piedra 18.5%
	Agua 3.5%

Fuente: Amaru y Vargas [11], 2017.

-Tierra superficial y de excavación:

Estos residuos vienen a ser tierra que forma parte del terreno y que debido a las distintas formas en la que se puede reutilizar, obliga a manejarlas de manera diferenciada. Esto quiere decir, que apenas se haya extraído se debe usar lo antes posible por la fragilidad que presente al ser una capa orgánica del suelo [37].

-Hormigón y obra de fábrica:

El hormigón es un material predominante en lo que corresponde a las cimentaciones de las estructuras, pavimentos y prefabricados no estructurales. En cuanto a la obra de fábrica, es la que más se utiliza en las paredes techadas e interiores de edificios; es por eso que resulta lo más frecuente que se encuentra cuando se lleva a cabo la demolición de una obra [37].

-Asfalto y betún:

Estos materiales tienen la ventaja que pueden ser reciclados dentro de la obra ya que proporcionaría un ahorro en los costos, en el gasto de energía y en reducir la contaminación del aire. Asimismo, es importante conocer que para poder reutilizarlos se deben mantener en lugar específicamente destinados para ellos ya que se debe mantener su calidad [37].

-Madera:

Este tipo de residuo se puede reutilizar o reciclar de diversas formas, pero para ello se debe mantener en un lugar adecuado para que no se dañe sus propiedades ya que puede ser que se le puedan insertar pequeñas piezas metálicas u otros objetos [37].

-Metales:

Son los residuos que son altamente valorizables ya que existe una demanda permanente y se pueden vender como chatarra para posteriormente ser utilizados en otros aspectos [37].

-Plásticos:

Estos residuos son los que menos se producen en la industria de la construcción ya que no son empleados con frecuencia; sin embargo, presentan de igual manera posibilidades para reutilización y aprovechamiento de energía [37].

-Elementos arquitectónicos:

Son residuos que a pesar de que no se le puede tomar importancia debido a la forma en cómo se encuentran, pueden ser reutilizados presentando buenas propiedades [37].

2.2.2.1.2.4. Cuantificación

Varía de acuerdo a la localidad debido a su demografía histórica, crecimiento y el desarrollo que tenga. Prueba de ello es que en zona que recién se están urbanizando se encontrarán en más cantidad a los RCD que en zonas urbanizadas consolidadas.

La metodología para determinar el peso y el volumen trae consigo el estudiar los aspectos de la población, licencias de construcción, tipos de proyectos que se harán, etc. [35].

2.2.2.1.2.5. Reaprovechamiento

- **RCD aprovechables:**

Son los que pueden ser utilizados como sustento para producción de nuevos materiales debido a que ya tienen un plan para su disposición final [38].

Tabla 4: Clasificación de residuos de construcción y demolición (RCD) aprovechables

CATEGORÍA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES	
RCD APROVECHABLES	Residuos comunes inertes mezclados	Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz #200 de granulometría	
	Residuos comunes inertes de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcillas (caolín), limos y residuos inertes, poco o no plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz #200 de granulometría	
		Residuos finos expansivos	Arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz #200 de granulometría	
	Residuos comunes no inertes	Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos	
	Residuos metálicos	Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc	
	Residuos orgánicos	Residuos de pedones		Residuos de tierra negra
		Residuos de cespedones		Residuos vegetales y otras especies bióticas

Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C [38] ,2014.

- RCD no aprovechables:

Son aquellos que no cumplen con los parámetros de calidad establecidos para su reutilización como nuevos productos [38].

Tabla 5: Clasificación de residuos de construcción y demolición (RCD) no aprovechables.

CATEGORÍA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES
RCD NO APROVECHABLES	Residuos contaminantes	Residuos peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias convencionales y fluorescentes, desechos explosivos, y otros elementos peligrosos
		Residuos especiales	Poliestireno-Icopor, cartón-yeso (drywall), lodos residuales de compuestos
		Residuos contaminados	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos y especiales

Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C [38], 2014.

2.2.2.2. Impacto ambiental, social y económico de los RCD

2.2.2.2.1. Impacto ambiental de los RCD

El impacto ambiental es el resultado de variación dada por la actividad humana con lo que lo rodea. Se dice que el impacto ambiental se da cuando el resultado de una acción resulte bueno o malo para el medio ambiente. Es por ello que las actividades relacionadas al sector de la construcción generan este impacto ya que se generan residuos que, en casi su totalidad, son de materia inerte y constan de bastante volumen. Ante esa situación la población, que no tiene conocimiento de que residuos son los que hacen daño o no, simplemente los arroja o lo elimina en lugares que no corresponde causando graves impactos negativos [39].

Tabla 6: Impactos ambientales por mala disposición de RCD

Ámbito	Afectación
Suelo	La disposición final de los RCD en lugares clandestinos puede contribuir a la proliferación de partículas contaminantes. También, se pueden generar procesos erosivos y degradación de la cobertura vegetal. Adicionalmente, se contaminan los suelos debido a que los RCD dispuestos en el espacio público se encuentran mezclados con otros tipos de residuos.
Atmósfera	Aporte de material particulado a la atmósfera por parte de los RCD, contribuyendo a problemas de tipo respiratorio. La inhalación de partículas o fibras que se desprenden del asbesto cemento por los procesos de corte, puede potenciar el desarrollo de cáncer de pulmón.
Agua	La inadecuada disposición de los residuos de construcción y demolición en los cauces de los ríos, puede ocasionar inundaciones por la disminución del área hidráulica.
	Los RCD pueden aportar sedimentos a los cuerpos de agua superficiales, contribuyendo a la contaminación de los sistemas de alcantarillado y requiriendo de esfuerzos técnicos y económicos para su mantenimiento.
	Contaminación de los cauces por la mezcla de los RCD con otros tipos de residuos como materia orgánica y material peligroso, degradando significativamente la calidad de este recurso.
Afectación a la Fauna y Flora	La disposición de los RCD en zonas verdes conlleva a la afectación de la cobertura vegetal existente, lo cual puede causar la destrucción parcial de hábitats de flora y fauna, disminuyendo la biodiversidad. Desplazamiento de especies debido a la alteración del hábitat y del paisaje.
Afectación en la calidad del paisaje urbano	El arrojo indiscriminado de RCD en zonas verdes, públicas y parques, puede generar impactos en el paisaje urbano, disminuyendo así, la calidad de vida de la población.

Fuente: Suarez et al. [1] ,2019.

2.2.2.2.2. Impacto social de los RCD

Los RCD también generan importantes efectos en la sociedad debido a una acción externa, lo cual puede resultar positivo o negativo para las personas. Resulta positivo si estos generan trabajo para la población y será negativo si trae problemas a la salud de las personas ya sea por olores no agradables, contaminación visual o sonora, etc. [40].

2.2.2.2.3. Impacto económico de los RCD

Este tipo de impacto no se nota con gran magnitud como el que corresponde al tema ambiental; sin embargo, no se le puede restar importancia, ya que los flujos económicos grandes que se malgastan por la mala distribución de los materiales en la ejecución de una obra y de la mala disposición final que se le da a los RCD. En el Perú se da mucho este tema debido a que los RCD al ser desechados en espacios de orden público, influyen de manera negativa en los costos destinados para mantener a la ciudad limpia [41].

2.2.2.3. Lineamientos ambientales

El manejo de los residuos de construcción y demolición tienen tres estrictos lineamientos ambientales que garantizan una adecuada gestión: máxima reducción, optimización del aprovechamiento y mínima disposición final [42].

2.2.2.3.1. Reducción

Se logra aplicando prácticas de separación selectiva y la prevención en las actividades de construcción y demolición a partir de estrategias que hagan tomar conciencia a la población y capaciten a los trabajadores de las obras respecto a este tema para que puedan determinar la cantidad necesaria de los materiales que se necesitan y no se tengan pérdidas ni un aumento notorio de residuos [42].

2.2.2.3.2. Aprovechamiento

Es el proceso en el cual se emplea la recuperación de los materiales que provienen de los residuos de construcción y demolición para así obtener una reinserción económica y ayudar a reducir la contaminación ambiental por medio de los siguientes procesos:

- Valorización:

Es la estimación del valor que tiene los RCD evaluándolos y caracterizándolos para saber si se pueden reutilizar o reciclar [42].

- Reutilización:

Es prolongar la vida útil de los RCD para poder utilizarlos nuevamente sin la necesidad de transformarlos o mejorarlos. Para ello se deben hacer estudios previos para conocer sus características y su composición para determinar que no causarán impactos negativos al ambiente o a la población [42].

- Reciclaje:

Es el proceso mediante los residuos de construcción y demolición son transformados y procesados para que se puedan utilizar como materia prima o insumo para la obtención de nuevos productos [42].

2.2.2.3.3. Disposición final

La disposición final es el proceso de eliminar o de depositar los RCD en lugares que cumplan las condiciones ambientales adecuadas de acuerdo a la normativa.

Asimismo, los responsables de las obras deben asegurarse que la EPS-RS o el gobierno local, cuente con los certificados de tratamiento y disposición final de residuos para poder realizar una adecuada gestión.

La EPS-RS o el gobierno local, pueden disponerlos en escombreras autorizadas, o en lugares donde se pueda rellenar para nivelar el nivel del suelo como y las canteras (áreas de extracción no metálica) abandonadas o inactivas, que no registran derechos mineros vigentes y no han sido declaradas o no pueden ser declaradas como pasivos ambientales mineros, cumpliendo el marco de planes de cierre de dichos establecimientos. Asimismo, se pueden emplear como material de recubrimiento para los residuos sólidos municipales en los rellenos sanitarios. Para estos efectos, dichos parámetros deben cumplir con los requerimientos y procesos establecidos para la implementación de escombreras. [28]

Se debe considerar siempre que, debido a la cantidad de volumen generado, se requieren áreas extensas, de preferencia en depresiones naturales fuera de cursos de agua o quebradas [42].

Respecto a la vida útil que tendrá el área propuesta, su evaluación se debe realizar basándose en los futuros volúmenes generados; por lo que se recomienda que se diseñe por lo menos para 10 años adicionales en áreas que ya se encuentran ocupadas y utilizadas; mientras que, para áreas libres, se debe considerar 20 años. Las situaciones intermedias deben analizarse con especial criterio y asegurándose como son las características del entorno antes de tomar alguna decisión [43].

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Se describe y explica cómo se hizo la investigación. De acuerdo al enfoque puede comprender:

3.1. Tipo y nivel de investigación

- **Tipos**

- ✓ Descriptivo:

Especificar las características en la que se encuentran los RCD de edificaciones en el distrito de Ferreñafe; así como su clasificación y sus impactos en las personas y en el medio ambiente.

- ✓ Cuantitativo:

Determinar la cantidad y volumen de RCD encontrados, porcentaje de composición.

- ✓ Aplicativo:

Resolver el problema de la mala distribución de RCD a través estrategias de evaluación y mitigación tales como planes de prevención y minimización, y de la ubicación de un espacio geográfico adecuado para su disposición final.

- ✓ Correlacional:

Establecer la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

$$X \rightarrow Y$$

Donde:

- ◇ **X**= Variable independiente = Diagnóstico y caracterización de los residuos de construcción y demolición de edificaciones.
- ◇ **Y**= Variable dependiente = Mejorar la calidad de vida humana y ambiental mediante estrategias de evaluación y mitigación.

- **Nivel**

- ✓ No experimental:

Observar y analizar la mala distribución de los RCD de edificaciones en el distrito de Ferreñafe por medio de su diagnóstico y caracterización.

3.2. Diseño de investigación

- **Hipótesis**

Para poder definir el diseño de investigación debemos partir de la hipótesis correlacional planteada: La aplicación de estrategias de evaluación y mitigación para la adecuada distribución de los residuos de construcción y demolición de edificaciones, a partir de su diagnóstico y caracterización, permitirá reducir los daños que generan dichos RCD en la calidad humana y ambiental del distrito de Ferreñafe.

- **Tipo de diseño**

El diseño de la investigación es no experimental, del tipo transversal correlacional causal, ya que se propone describir y enlazar las variables de acuerdo a la recolección de datos sobre la mala distribución de los RCD de edificaciones en el distrito de Ferreñafe en un periodo de tiempo único en razón de causa-efecto.

Es decir, se pretende mejorar la calidad de humana y ambiental en el distrito de Ferreñafe, mediante estrategias de evaluación y mitigación de los RCD de edificaciones; partiendo, de su diagnóstico y caracterización.

3.3. Población, muestra y muestreo

- **Población:**

La población del presente trabajo de investigación son los residuos de construcción y demolición de edificaciones generados en el distrito de Ferreñafe.

- **Muestra:**

A partir de la elección de la localidad a analizar, se determinarán los puntos críticos dónde se presenta el problema de los residuos de construcción y demolición de edificaciones.

- **Muestreo:**

El muestreo empleado en esta investigación es probabilístico de tipo aleatorio simple, ya que se lleva a cabo un estudio según la localización de residuos de construcción y demolición de edificaciones mal gestionados en el distrito de Ferreñafe. Cada punto crítico cuenta probabilidades diferentes de resultados, es decir, no depende de los otros.

3.4. Criterios de selección

Los criterios de selección que se utiliza en esta investigación, como se describió en el muestreo; es en base a la incidencia de los residuos de construcción y demolición de edificaciones mal gestionados en el distrito de Ferreñafe. Es por ello que se seleccionaron distintos puntos críticos, debido a:

La información solicitada a la Subgerencia de Gestión y Residuos Sólidos y a la Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe, sobre los puntos de arrojado clandestino de residuos de construcción y demolición de edificaciones en espacios, vías y áreas públicas; que dan lugar a la alteración del paisaje y al aumento de la problemática ambiental al no tener una correcta distribución para su disposición temporal o final. Asimismo, se solicitó información acerca de las licencias de construcción otorgadas en el año 2019 para así realizar un mapeo sobre las construcciones que se siguen llevando a cabo o que ya se realizaron para encontrar posibles puntos donde no se han distribuido adecuadamente los RCD de edificaciones.

Las denuncias de los vecinos o pobladores de la zona que no están de acuerdo o no se sienten conformes al ver residuos acumulados a las afueras de sus casas que no cuentan con una gestión adecuada, teniendo temor también por las posibles enfermedades que podrían causar.

3.5. Operacionalización de variables

Tabla 7: Operacionalización de variables

VARIABLE		DIMENSIÓN	INDICADOR	MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Diagnóstico y caracterización de los residuos de construcción y demolición de edificaciones	Origen	Ubicación de puntos críticos	Coordenadas
			Área de influencia	M2
		Cuantificación	Volúmenes de RCD	M3
			Pesos de RCD	Kg.
		Clasificación	Tipos de RCD	Según peligrosidad
Características	Composición	Según material		
DEPENDIENTE	Mejorar la calidad de vida humana y ambiental mediante estrategias de evaluación y mitigación	Impacto ambiental, social y económico	Efectos positivos / negativos	Escala de valoración
		Plan de prevención y minimización	Concientización ciudadana	Número de habitantes
			Marco legal	Según normativa
		Disposición final	Área disponible	Ha
			Volumen RCD	M3
Marco legal	Según normativa			

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

• Técnicas

a) Observación:

Es adquirir información visualizando la zona a estudiar en la condición en la que se encuentra de acuerdo a las visitas que se hagan a los puntos críticos localizados. Esto permitirá identificar y estimar los volúmenes y pesos de los RCD dispuestos. Asimismo, se utiliza esta técnica para la búsqueda de un terreno adecuado para la disposición final de dichos residuos.

b) Análisis documental:

Consiste en interpretar la información recolectada de diversas fuentes verificando que cumplan con las normativas vigentes (datos censales, planos, ordenanzas municipales, decretos supremos, tesis, artículos científicos, expedientes técnicos, informes, entre otros). Para ello se emplearon plantillas, matrices, planos, diagramas, gráficos, figuras; que contienen indicadores que posteriormente nos permitirán caracterizar la muestra y evaluar el impacto ambiental, social y económico de los RCD. Y a partir de ello, poder elaborar estrategias de evaluación y mitigación, desde un plan de prevención y minimización, hasta la disposición final de dichos residuos.

• Instrumentos

a) Equipos de movilización

Utilizados para movilizarse hasta el área de estudio y poder realizar el trabajo de campo correspondiente.

- ✓ Contratación de un carro particular
- ✓ Contratación de una moto particular

b) Instrumentos para la toma de datos en campo en el diagnóstico y caracterización

✓ De medida:

Estos instrumentos permitirán obtener los datos correspondientes al desarrollo de la investigación en campo.

- ❖ Balanza
- ❖ Wincha
- ❖ Calculadora

✓ De soporte:

Estos instrumentos sirven como complemento al momento de registrar los datos obtenidos en campo.

- ❖ Celular (toma de coordenadas y fotos)
- ❖ Bolsas para recolectar material
- ❖ Palas y picos
- ❖ Cucharones
- ❖ Lapiceros
- ❖ Libreta de campo

✓ De protección, seguridad y desinfección:

Utilizados para protegerse al momento de la identificación y caracterización de los RCD en el lugar de estudio, sobre todo por la coyuntura actual en la que nos encontramos por la manifestación del virus COVID-19.

- ❖ Mascarilla
- ❖ Guantes
- ❖ Protector facial
- ❖ Mameluco
- ❖ Botas punta de acero
- ❖ Alcohol

c) Instrumentos para organizar datos obtenidos y realizar cálculos

- ❖ Microsoft Office: Word, Excel

d) Instrumentos para levantamiento topográfico

Para el levantamiento topográfico se emplearán distintos programas de cómputo.

- ❖ Google Earth Pro
- ❖ Civil 3D
- ❖ AutoCAD
- ❖ Microsoft Office: Word, Excel

e) Instrumentos para estudios previos de la zona destinada para disposición final

Para ello se ingresó a la Intranet de INGEMMET, y se descargó en formato shp todos los mapas para realizar dichos estudios (geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, hidrográficos, áreas arqueológicas, peligros y riesgos, entre otros). Con ello se pudo realizar distintos planos

- ❖ Portal GEOCATMIN
- ❖ AutoCAD

f) Instrumentos para determinar secciones hidráulicas

Para ello se utilizó el programa de cómputo práctico y conocido

- ❖ H canales (v3.0)

3.7. Procedimientos

3.7.1. Metodología para diagnosticar puntos críticos

Este es el primer paso en el desarrollo en campo de la presente tesis. Lo que se debe realizar es lo siguiente:

1. Pedir información sobre ello en la municipalidad correspondiente a la zona de estudio como las licencias de construcción.
2. Solicitar información a las organizaciones encargadas del tema ambiental y de construcción (OEFA, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Gobierno Regional).
3. Consultar a los mismos pobladores del distrito a desarrollar, sobre todo, a los que trabajan en el recojo de residuos sólidos.

Posteriormente, se debe verificar el de código de registro que corresponde al distrito a analizar. En este caso, se empleará el correspondiente al distrito de Ferreñafe descrito en el **ANEXO N°1** y para colocar qué número le corresponde a cada punto crítico, se debe colocar siguiendo un formato de cuatro cifras entre 0001 y 9999 [33]. Una vez hecho ello, se procede a realizar un recorrido por toda la zona de estudio; en donde, para hacer un correcto registro de los datos recolectados, se hará una plantilla dispuesta en el **ANEXO N°2**. Asimismo, para una mejor representación, se podrán ubicar dichos puntos críticos en un mapa de identificación a través de sus coordenadas correspondientes.

3.7.2. Metodología para clasificar los RCD

La clasificación de los RCD se debe realizar de acuerdo a su grado de peligrosidad, y en caso que no correspondan al rubro de la construcción y demolición, se deberán emplear las tablas 1 y 2 de la presente investigación descritas en el marco teórico. De igual forma, se debe tomar en cuenta un cuadro de clasificación según su peligrosidad u otra característica como se muestra en el ANEXO N°3.

3.7.3. Metodología para determinar la composición de los RCD

A partir de la clasificación de los RCD analizados, se procede a determinar los componentes que conforman los puntos críticos localizados. Para ello, lo que se hará mediante la técnica de la observación, es determinar qué tipo de materiales se encuentran presentes para ir anotándolos en una libreta de campo. De igual forma, se deben describir las características en la que son encontrados de acuerdo principalmente al uso que se le dan (techos, pisos, paredes) y tomando fotografías.

3.7.4. Metodología para cuantificar el volumen de los RCD

Para el cálculo del volumen de los RCD se emplea una wincha como forma de medición y estacas como medidas de apoyo. Asimismo, para la obtención de datos más acertados se emplearon las siguientes fórmulas [33]:

-Para la forma de trapezoide:

Figura 1: Desmante de RCD en forma de trapezoide



Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [33], 2014.

$$V = a \cdot b \cdot h$$

V: Volumen

a: Ancho medio

b: Largo medio

h: Altura media

-Para la forma de cono:

Figura 2: Desmonte de RCD en forma de cono



Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [33] , 2014.

$$V = \frac{\pi}{12} \cdot h \cdot D^2$$

$$V = \frac{1}{4} \cdot h \cdot D^2$$

3.7.5. Metodología para cuantificar los pesos de los RCD

Una vez clasificados los RCD, se procede a pesar cada material para posteriormente establecer el porcentaje de su composición, peligrosidad y de reciclabilidad. Para ello se realizará lo siguiente:

Se pondrán los residuos clasificados en bolsas para poder pesarlos utilizando palas para los residuos grandes y cucharones para los pequeños. En el caso que haya residuos muy grandes, se empleará un pico para poder reducir su tamaño y realizar la cuantificación.

Posteriormente, se registrarán los datos empleando una libreta de campo. También se podrá utilizar los pesos específicos de los materiales en caso el desmonte sea de gran magnitud y se hallará relacionándolos con el volumen obtenido.

3.7.6. Metodología para calcular los impactos de los RCD

Para evaluar qué impactos generan los RCD en el distrito de Ferreñafe, se emplearon matrices constituidas de cuadros de doble entrada para obtener resultados más precisos. En dichas matrices las columnas hacen referencia a los residuos de construcción y demolición, mientras que, las filas hacen referencia a sectores ambientales, sociales y económicos.

Asimismo, se toma en cuenta escalas de descripción y de enumeración para que el evaluador, a su criterio, pueda dar una calificación acerca de la trascendencia que tienen los impactos a partir de las características que pueda presentar, tales como: carácter, cobertura, reversibilidad, recuperabilidad, prevalencia, duración, frecuencia, probabilidad de ocurrencia y otros [44].

3.7.6.1. Matrices de Bazán

Para calificar y determinar los efectos que generan los residuos que dejan las construcciones en el medio ambiente, se han elaborado las siguientes matrices:

a) Evaluación de peligrosidad de los RCD en base al manual del DIGESA

Para poder emplear esta matriz, resulta necesario establecer cómo se va a calificar el grado de peligrosidad de los RCD en las personas y el ambiente. Esta escala puede tener un valor máximo de 3 cuando la peligrosidad es muy alta y como mínimo de 0 cuando la peligrosidad es nula (TABLA N° 8).

Tabla 8: Escala de valoración de la evaluación de peligrosidad

Categoría	Valor
Peligrosidad alta	3
Peligrosidad media	2
Peligrosidad baja	1
Peligrosidad nula	0

Fuente: Bazán [7] , 2018.

Posteriormente, se pasa a especificar cuáles son los tipos de peligrosidad de los RCD ya sea por inhalación, ingestión o penetración cutánea (pequeñas o grandes cantidades): (**Ver figura 3**) [7]

✓ Tóxico

Hace referencia al grado de toxicidad que puedan tener los RCD, valorándolos según el daño que causen (desde lo más ligero, que se puede considerar como nocivo, hasta lo más perjudicial), pudiendo provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte [7].

✓ Corrosivo

Determina la tendencia que pueden llegar a tener los RCD para entrar en un proceso de corrosión y que, en contacto con tejidos vivos, puedan ejercer una acción destructiva de los mismos [7].

✓ Inflamable

En el caso de que los RCD sean inflamables, pueden llegar a producir un incendio debido a cambios químicos, humedad, etc. [7].

✓ Explosivo

Puede ser un RCD sólido o líquido que, por haber sufrido algún cambio químico, llega a explotar [7].

✓ Irritante

Alude a los RCD que en el caso que lleguen a tener contacto, así sea el mínimo, con la piel o las mucosas; pueden provocar una reacción inflamatoria [7].

✓ Biocontaminado

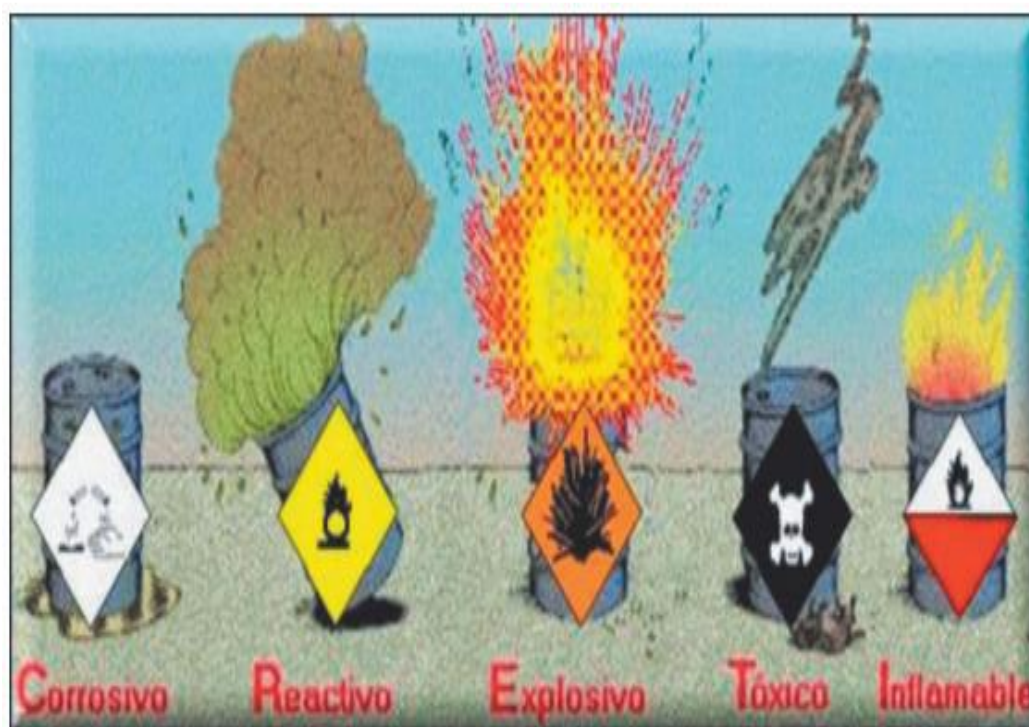
Predispone si un RCD resulta dañino para las personas si entra en contacto con ellas debido a la gran cantidad de microorganismos que existan (bacterias, virus, entre otros) [7].

Una vez ya definidos todos los parámetros que constituyen la matriz de impacto ambiental, se procede a colocar el material que se ha obtenido de los RCD y proceder a llenar la **TABLA N°9**.

Tabla 9: Modelo de matriz de evaluación de peligrosidad en base al DIGESA

Componente	Características de Peligrosidad						Valor Absoluto
	Tóxico	Corrosivo	Inflamable	Explosivo	Irritante	Biocontaminado	
C1							
C2							
C3							
C4							
Cn							
Valor Absoluto							

Fuente: Bazán [7] , 2018.

Figura 3: Características de peligrosidad de los residuos

Fuente: DIGESA, 2006.

b) Evaluación de impacto ambiental / social de los RCD

Para elaborar dicha evaluación se realiza una plantilla que se deberá calificar mediante una escala de valoración determinada por con valores desde el 0 hasta el 3. El número 3 significa que el efecto es continuo y así la categoría va bajando gradualmente hasta el 0 que significa que hay no efecto alguno (TABLA N°10) [7].

Tabla 10: Escala de valoración de la evaluación de impacto ambiental / social

Categoría	Valor
Continuo	3
Medio	2
Pasajero	1
Nulo	0

Fuente: Bazán [7] , 2018.

Luego de establecer la escala de valoración se determina que parámetros se tomarán en cuenta en la matriz (TABLA N°11):

✓ Daño físico por elementos punzocortantes

Esto quiere decir al daño que pueden recibir las personas por exponerse directamente con los RCD por entrar al área de los desmontes sin ningún tipo de protección personal., cortándose con residuos de elementos como el vidrio o de metal cortados. Un claro ejemplo de ello, vienen a ser los recicladores informales.

✓ Afectación a la movilidad de las personas y vehículos

Hace referencia al problema de transitabilidad que ocasionaría los RCD mal dispuestos en las vías urbanas.

✓ Afectación al paisaje rural / urbano

Tiene que ver con el resultado negativo de la calidad visual debida a la eliminación de los RCD en el entorno.

✓ Cambio del uso actual del suelo y deterioro de su calidad

Es el resultado de la acumulación de RCD en espacios no destinados para dicho fin, llegando a causar otros efectos como el daño de las características físicas del suelo.

✓ Proliferación de vectores sanitarios

Quiere dar a entender que tanto RCD al estar amontonados, puede atraer bacterias y animales como roedores, insectos, aves, etc.

✓ Generación de olores desagradables / contaminantes

Indica los olores que resultan desagradables para las personas o contaminantes para el medio ambiente producto de la descomposición de otros residuos sólidos presentes en los desmontes de RCD.

✓ Generación de partículas en suspensión

Hace alusión al material particulado que se despliega en el ambiente producto de la recolección/carguío, acarreo/ transporte, descarga y descomposición debida a la acumulación de los RCD.

Tabla 11: Modelo de la matriz de evaluación de impacto ambiental / social

Componente	Parámetros para evaluación de impacto ambiental / social							Valor Absoluto
	Daño físico por elementos punzocortantes	Afectación a la movilidad de las personas y vehículos	Afectación al paisaje rural / urbano	Cambio del uso actual del suelo y deterioro de su calidad	Proliferación de vectores sanitarios	Generación de olores contaminantes / desagradables	Generación de partículas en suspensión	
C1								
C2								
C3								
Cn								
Valor Absoluto								

Fuente: Bazán [7] , 2018.

c) Evaluación de impacto económico de los RCD

Cuando se habla de construcción, lo que más sobresale son los efectos directos que trae consigo, tales como, el desarrollo y crecimiento de un país. No obstante, en dichos efectos no son tomados en cuenta la producción de RCD. Es por ello que resulta necesario determinar la repercusión que estos residuos tendrán en el aspecto económico [7].

Para poder desarrollar esta evaluación, se realizará también una matriz, que, siguiendo la metodología de las anteriores, estará determinada por una escala de valoración que tiene un valor máximo de 3 (abundante) y un mínimo de 0 (nulo) (**TABLA N°12**).

Tabla 12: Escala de valoración de la evaluación de impacto económico

Categoría	Valor
Abundante	3
Regular	2
Escaso	1
Nulo	0

Fuente: Bazán [7] , 2018.

Luego de determinar la escala de valoración se determina que parámetros se tomarán en cuenta en la matriz (**TABLA N°13**):

✓ Generación de empleo

Hace referencia a las posibilidades de trabajo que pueda haber debido a la producción de los RCD analizados. Este análisis abarca la movilidad de los RCD, su recojo y la selección que se les haga [7].

✓ Reciclable o Reusable

Tiene que ver con la posibilidad de que los RCD puedan ser reusados o reciclados antes de su disposición final en vertederos que cuentan con licencia o no y en escombreras [7].

Tabla 13: Modelo de la matriz de evaluación de impacto económico

Componente	Parámetros para la evaluación de impacto económico		Valor Absoluto
	Generación de empleo	Reaprovechables	
C1			
C2			
C3			
C4			
Cn			
Valor Absoluto			

Fuente: Bazán [7] , 2018.

3.7.6.2. Matriz de Importancia

Esta matriz considera una serie de atributos de los impactos ambientales, que se globaliza a través de una función que proporciona un índice único denominado Importancia del Impacto Ambiental [45].

-Importancia del impacto

El método utilizado define un número que permitirá medir la importancia del impacto, respondiendo a una serie de atributos de tipo cualitativo:

Tabla 14: Atributos ambientales utilizados para evaluar la importancia del impacto

ATRIBUTOS DE IMPACTOS AMBIENTALES	NOMENCLATURA
Naturaleza	N
Intensidad (Grado de destrucción)	IN
Extensión (Área de Influencia)	EX
Momento (Plazo de Manifestación)	MO
Persistencia (Permanencia del efecto)	PE
Reversibilidad (Reconstrucción por medios naturales)	RV
Sinergia (Potenciación de la manifestación)	SI
Acumulación (Incremento Progresivo)	AC
Efecto (Relación Causa-Efecto)	EF
Periodicidad (Regularidad de la manifestación)	PR
Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos)	MC

Fuente: Conesa [45], 2010.

El impacto puede ser positivo o negativo, considerándose positivo a los impactos que resultan beneficiosos para el medio ambiente y negativo a los que resultan dañinos a ello.

Los atributos se puntuarán en casillas de celdas de acuerdo al análisis que se haga entre cada acción y factor ambiental afectados. Al final de las casillas de cada una de las celdas, se mostrará el valor que se obtiene al aplicar la fórmula de valoración de los impactos (antepenúltima casilla). En la casilla siguiente (penúltima) se conceptualiza el valor número del impacto, mientras que en la última casilla se indica si el impacto cuenta con medida de mitigación. En la siguiente tabla se muestran los valores de acuerdo a la cualidad y al atributo de impacto que tienen:

Tabla 15: Valorización de los atributos de impactos

ATRIBUTOS	VALOR	ATRIBUTOS	VALOR
NATURALEZA (N)		INTENSIDAD (IN)	
Impacto beneficioso	(+)	Baja o mínima	1
Impacto perjudicial	(-)	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Amplio o Extenso	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz o Efímero	1	Corto plazo	1
Momentáneo	1	Medio plazo	2
Temporal o Transitorio	2	Largo plazo	3
Pertinaz o Persistente	3	Irreversible	4
Permanente y Constante	4		
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo o Simple	1	Simple	1
Sinergismo moderado	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto o Secundario	1	Irregular	1
Directo o Primario	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
Recuperable de manera inmediata	1		
Recuperable a corto plazo	2		
Recuperable a medio plazo	3		
Recuperable a largo plazo	4		
Mitigable, sustituible, compensable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: Conesa [45], 2010.

Asimismo, se muestra la Fórmula del Índice de Importancia (IM):

$$IM = N * (3 * IN + 2 * EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La aplicación de la fórmula puede tomar valores entre 13 y 100, de modo que se ha establecido los siguientes rangos cualitativos, para evaluar su resultado de acuerdo al impacto que se presente:

Tabla 16: Niveles de importancia de los impactos

GRADO DE IMPACTO	VALOR DE IMPACTO
Leve	$IM < 25$
Moderado	$25 \leq IM < 50$
Alto	$50 \leq IM < 75$
Muy alto	$75 \leq IM$

Fuente: Conesa [45], 2010.

-Descripción de los atributos de los impactos

A continuación, se describe cada uno de los atributos considerados en la Fórmula del Índice de Importancia (IM) del Impacto [45]:

- **NATURALEZA (N):**

El signo del impacto hace referencia a la naturaleza del impacto

- ✓ Si es beneficioso, el impacto será positivo (+)
- ✓ Si es dañino, el impacto será negativo (-)

- **INTENSIDAD (IN)**

Tiene que ver con el grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

- ✓ Si el daño producido es poco significativo, la intensidad será baja o mínima.
- ✓ Las situaciones intermedias, según su graduación, se consideran media, alta y muy alta.
- ✓ Si el factor en el área en la que se produce el efecto presenta una destrucción devastadora, la intensidad será total [45].

- **EXTENSIÓN (EX)**

Hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en el que se encuentra situado el factor.

- ✓ Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual.
- ✓ Las situaciones intermedias, según su graduación, se consideran parcial o extenso.

- ✓ Si el efecto no tiene una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto y presenta una influencia muy generalizada en ello, el impacto será total.
- ✓ Si el efecto se produce en un lugar crucial o de ubicación trascendental, el impacto se considerará crítico [45].

- **MOMENTO (MO)**

Es el plazo de manifestación del impacto que alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y el comienzo o aparición del efecto sobre el factor del medio considerado.

- ✓ Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será inmediato.
- ✓ Si el tiempo transcurrido es inferior a un año, el momento será a corto plazo.
- ✓ Si el periodo de tiempo va de uno a cinco años, el momento será a medio plazo.
- ✓ Si la aparición del efecto tarda más de cinco años, el momento será a largo plazo.
- ✓ Si por alguna circunstancia el momento del impacto se hace crítico, se le atribuye un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas [45].

- **PERSISTENCIA (PE)**

Hace alusión al supuesto tiempo que se mantendría el efecto desde que aparece y haría que el factor afectado retorne a sus condiciones iniciales previas a la acción ya sea por medios naturales o la aplicación de medidas correctoras.

- ✓ Si la permanencia del efecto es mínima o nula por la circunstancia que sea, cese o no cese la acción, se considera efímero o fugaz.
- ✓ Si el efecto se da en menos de un año, se considera que la acción tiene un efecto momentáneo.
- ✓ Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto temporal o transitorio.
- ✓ Si permanece entre once o quince años, el efecto será pertinaz o persistente.

- ✓ Si la manifestación tiene una duración superior o mayor de quince años, el efecto se debe considerar permanente o constante [45].

- REVERSIBILIDAD (RV)

Es la posible reconstrucción del factor afectado debido a la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones en las que se encontraba antes de la acción, por medios naturales, una vez que dicha acción dejar de manifestarse sobre el medio.

- ✓ Si es posible retornar a las condiciones iniciales previas a la acción es menor a un año, se considera a corto plazo.
- ✓ Si dicha posibilidad tiene lugar entre uno y diez años, se considera a medio plazo.
- ✓ Si se puede dar entre once y quince años, se considera a largo plazo.
- ✓ Si es superior de quince años, se considera al efecto como irreversible.

- SINERGIA (SI)

Este atributo tiene que ver con la acción de dos o más causas cuyo efecto es mayor a la suma de efectos individuales ya que abarca el reforzamiento de dos o más efectos simples. Es decir, la manifestación de efectos simples, provocados por acciones simultáneas, es superior a la de los efectos provocados por acciones que actúan independientemente (no simultáneas).

- ✓ Si una acción que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan en el mismo factor, se considera sin sinergismo o simple.
- ✓ Si en caso contrario a lo anterior, esa interrelación es sinérgica, se considera sinergismo moderado.
- ✓ Si el sinergismo que se presenta es muy alto, se considera como muy sinérgico [45].

- ACUMULACIÓN (AC)

La manifestación del efecto aumenta cuando la acción que lo genera persiste de forma reiterativa.

- ✓ Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, por lo que no se producen la acumulación de efectos, se considera acumulación simple.

- ✓ Por otro lado, si una acción al prolongarse en el tiempo hace que se incremente progresivamente la magnitud del efecto, se cataloga como acumulativo [45].

- EFECTO (EF)

La forma en la que se manifiesta un efecto sobre un factor a consecuencia de una acción (relación causa-efecto)

- ✓ Si la acción repercute directamente, el efecto será directo o primario.
- ✓ En caso la manifestación del efecto no sea consecuencia directa de la acción, sino que se da a partir de un efecto primario, el efecto será indirecto o secundario [45].

- PERIODICIDAD (PR)

Se refiere a la manifestación del efecto de forma regular.

- ✓ Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”.
- ✓ Si el efecto es impredecible en el tiempo, se considera irregular.
- ✓ Si se manifiesta de manera cíclica o recurrente, será periódico.
- ✓ En caso se mantenga constante en el tiempo, se considera continuo [45].

- RECUPERABILIDAD (MC)

Es la posibilidad de reconstruir total o parcialmente el factor afectado como consecuencia de la acción. Es decir, se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales en las que se encontraba antes de dicha acción, por medio del uso de medidas correctoras.

- ✓ Si la recuperación es al instante en que se aplican las medidas correctoras, se considera recuperable de manera inmediata.
- ✓ Si dicha recuperación se da en un tiempo menor a un año, se considera recuperable a corto plazo.
- ✓ En caso la recuperación se diera entre uno y cinco años, será recuperable a medio plazo.
- ✓ Si la alteración se recupera parcialmente, el efecto es mitigable.
- ✓ Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es irrecuperable [45].

3.7.6.3. Matriz de Leopold

Para este método, se deberá distribuir en un cuadro de doble entrada los factores ambientales y las acciones que se presenten y sean causa de la aparición de impactos. Como filas, se dispondrán a los factores, y en las columnas a las acciones (**TABLA N° 17**).

Los factores ambientales pueden clasificarse de la siguiente manera:

-Características físico químicas

Tierra, agua, atmósfera, procesos.

-Condiciones biológicas

Flora y fauna.

-Factores culturales

Usos del territorio, recreativos, nivel cultural, servicios e infraestructura.

-Relaciones ecológicas

Salinización, eutrofización, vectores de enfermedades (insectos), cadenas alimentarias, etc.

La metodología que se debe seguir para la elaboración de la matriz es la siguiente:

1) Identificar todas las acciones del proyecto propuesto y situarlas en las columnas de la matriz.

2) Identificar todos los componentes y factores ambientales que pueden verse afectados por las acciones del proyecto y distribuirlos en las filas de la matriz.

3) Analizar en donde puede producirse un impacto y marcar las casillas de cruce trazando una diagonal que permita dividir en dos cada casilla.

4) Una vez completado el marcado de la matriz, en la esquina superior izquierda de la casilla se colocará un número del 1 al 10 que indique la magnitud del posible impacto (10 representa la mayor magnitud 1 la menor). En base al nivel de beneficio o daño, se asignarán los signos + y – respectivamente.

5) En la esquina inferior izquierda de cada casilla de cruce, se coloca un número del 1 al 10 que indica la importancia del posible impacto.

6) Se procede a sumar, por filas y columnas, los valores positivos y negativos.

7) Finalmente se describirá el significado de las interrelaciones y efectos identificados en la matriz.

Es importante revisar el tema de las duplicaciones de las interacciones que se obtienen en la matriz, ya que puede ser que se presente una misma, pero con distinto nombre haciendo creer que son diferentes y analizando dos veces la misma interacción.

Asimismo, se debe tener en cuenta que no todos los impactos tendrán una gran significancia, ya sea por sus características o por su intensidad, por lo que tomar medidas ante dichos impactos no tendría mucha relevancia ya que eso implicaría gastos o el uso de recursos que se pueden tomar para algo que si resulte relevante. Es por ello que se debe hacer un correcto análisis de cuáles se tomarán en cuenta y las que no en la matriz [45].

Tabla 17: Modelo de matriz de evaluación de impacto ambiental de Leopold

		Acciones del Proyecto				SUMA	
						Magnitud	PROMEDIO
Factores Ambientales							
	MAGNITUD						
	IMPORTANCIA						
	PROMEDIO						

Fuente: Conesa [45], 2010.

3.7.7. Metodología para determinar el plan de prevención y minimización de los RCD

- Se debe revisar los datos estadísticos respecto al tema de la generación de residuos en la localidad y sobre la gestión que se le da.
- Se debe revisar las normas y reglamentos que existen respecto a la gestión de residuos sólidos de la construcción y demolición (decretos supremos), para tener conocimiento de las competencias que le corresponde a la municipalidad local y a los generadores de los residuos.
- Se debe hacer un análisis de campo para saber en qué partes de la ciudad se presenta el problema principalmente, y cuáles son las principales causas de ello y las consecuencias que trae consigo [46].

3.7.8. Metodología para determinar el lugar de disposición final de los residuos de construcción y demolición

Para encontrar un espacio adecuado para la disposición final de los residuos de construcción y demolición de edificaciones evaluados en la presente tesis, se realizará las coordinaciones necesarias con las autoridades encargadas en la Municipalidad Provincial de Ferreñafe. Una vez escogido el lugar, se procederá a evaluar los parámetros que permitan el cumplimiento normativo correspondiente tales como:

- ✓ La zona debe ser compatible y estar dentro del plan de desarrollo urbano que se ha determinado para la localidad.
- ✓ Si se va a implementar en áreas que corresponden a canteras de extracción no metálicas se debe considerar el estado de la concesión, titularidad del terreno, declaración de pasivo ambiental minero, entre otros según corresponda.
- ✓ Debe estar ubicada a distancia que no sea menor a 500m. de una zona poblada, y si se encuentra en ese rango riesgoso, se debe sustentar mediante el estudio ambiental del área. De igual forma, se debe evitar en mayor medida que el lugar seleccionado presente problemas pluviales relacionados a los cuerpos de agua, captaciones, entre otros.
- ✓ Dentro de su área de influencia, no se debe ubicar áreas arqueológicas o zonas reservadas o naturales junto a sus zonas de amortiguamiento.
- ✓ En caso el terreno presente una pendiente mayor a 30 grados, se deberá justificar de manera técnica en el proyecto de infraestructura y en el estudio ambiental que se debe realizar.

- ✓ El viento debe tener una dirección contraria a la ubicación más cercana de la zona en donde halla población.
- ✓ En casos de desastres naturales, los lugares de almacenamiento temporal para los residuos sólidos de construcción y demolición pueden estar ubicados en zonas urbanas para su posterior transporte a las escombreras previstas para estos fines. Es por ello que Las zonas urbanas que se habiliten temporalmente no pueden ser empleadas como medio de disposición final para algún tipo de residuo peligroso. En caso de utilizarse esta medida, la Municipalidad Provincial correspondiente deberá dar la autorización respectiva [28].

Posteriormente a verificar esos parámetros, se debe elegir el tipo de escombrera o el lugar de emplazamiento de acuerdo a la topografía presente en el terreno.

a) En vaguada

Se caracteriza por tener una superficie con cierta inclinación que permita evitar la acumulación del agua en la parte superior. En este tipo de escombrera se puede rellenar parcial o totalmente un valle o una vaguada a partir de las surgencias aguas arriba y dependiendo de la altura que pueda tener la escombrera, llegando a necesitar en ciertas ocasiones colocar un sistema de drenaje en la parte interna de la escombrera [47].

b) En ladera

Cuando la escombrera se llega a construir sobre un terreno que cuenta con cierta pendiente, sin que se llegue a bloquear el drenaje principal en su totalidad. Generalmente, el talud de la escombrera se basa en la inclinación de la superficie del terreno en la que se apoya [47].

c) En divisoria

Es una escombrera de tipo ladera, pero de un caso especial, en la que se encuentra apoyada sobre ambos lados de la línea que divide el terreno y su emplazamiento es en la parte superior (cima) [47].

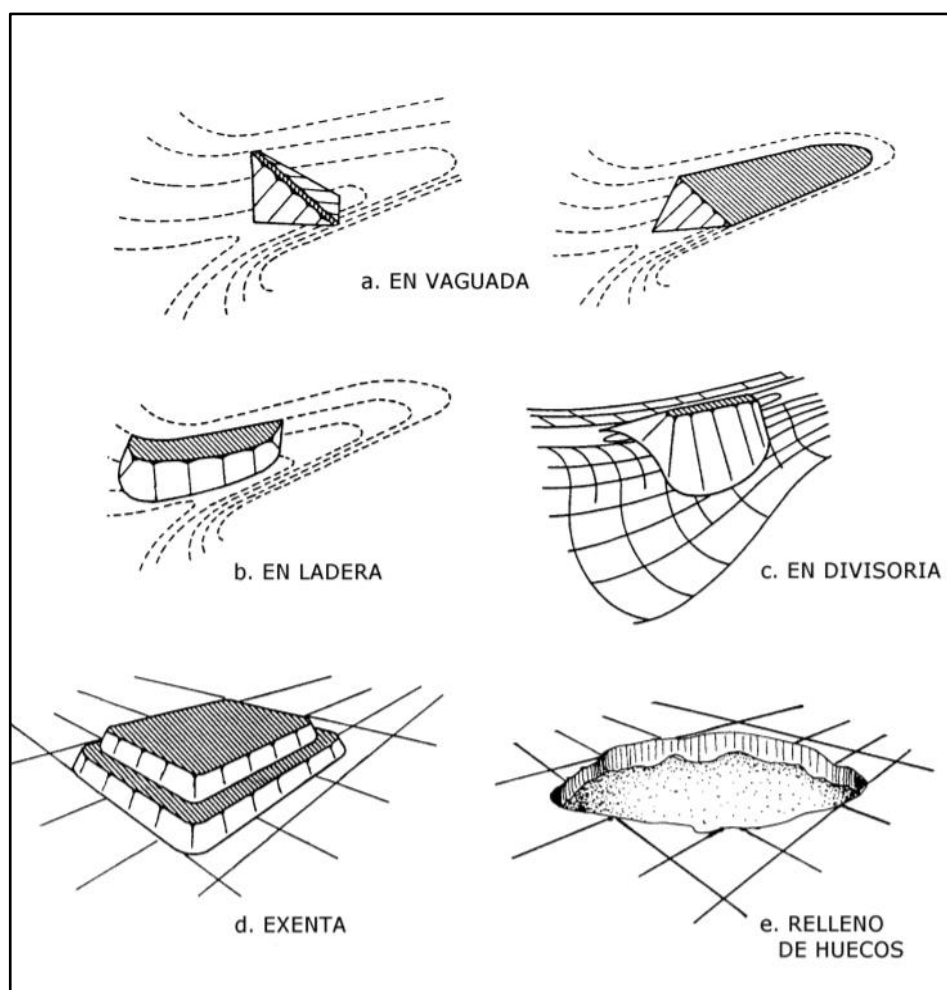
d) Exenta

Este tipo de escombrera se logra construir apilando o amontonando material sobre un terreno llano o con baja inclinación. En el punto que la escombrera llegue a una altura de consideración, su construcción se hará mediante terrazas y bermas [47].

e) Relleno de huecos

Debido a que hoy en día hay una fuerte presión ambiental para el tema de la conservación de terrenos, se ha generalizado rellenar con estériles de mina o escombros en los huecos dejados por las excavaciones hechas para la extracción de minerales. En caso haya una posibilidad de que los materiales que se lleguen a depositar en dichos huecos sean inestables física o químicamente, se deberá acondicionarlos e impermeabilizarlos previamente para evitar el movimiento de lixiviados o efluentes que sean contaminantes [47].

Figura 4: Tipos de escombrera según el lugar de emplazamiento



Fuente: Donaire et al. [47],2015.

Una vez definido el tipo de escombrera, se puede realizar un método para verificar que el lugar de emplazamiento definido es el idóneo. Es por ello que se evaluará el índice de calidad de emplazamiento Q_e , definido mediante la siguiente expresión:

$$Q_e = \pi * (\Delta * \cdot)^{(\%*+)}$$

- ✓ “ π ” Es el factor de alteración de la capacidad portante del terreno debido al nivel freático:

Tabla 18: Valores del factor de alteración

Factor	Valor	Descripción
π	1	Sin nivel freático o con nivel a profundidad superior a 5 m
π	0.7	Con nivel freático entre 1,5 y 5 m
π	0.5	Con nivel freático a menor profundidad de 0,5 m
π	0.3	Con agua socavando menos del 50% del perímetro de la estructura
π	0.1	Con agua socavando más del 50% del perímetro de la estructura

Fuente: Donaire et al. [47], 2015.

- ✓ “ Δ ” Es el factor de resistencia de la cimentación. Depende del tipo de suelo que se presente y de la potencia de la capa superior del terreno de apoyo.

Tabla 19: Valores del factor de resistencia de la cimentación

TIPO DE SUELO	POTENCIA				
	< 0.5 m	de 0.5 a 1.5 m	de 1.5 a 3 m	de 3 a 8 m	> 8 m
Coluvial Granular	1	0.95	0.9	0.85	0.8
Coluvial de transición	0.95	0.9	0.85	0.8	0.75
Coluvial Limo-arcilloso	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5
Aluvial compacto	0.9	0.85	0.8	0.75	0.7
Aluvial flojo	0.75	0.7	0.6	0.5	0.4

Fuente: Donaire et al. [47], 2015.

- ✓ “ \cdot ” Es el factor topográfico o pendiente, el cual varía en base a la implantación en ladera o terraplén y a la inclinación que pueda tener la zona.

Tabla 20: Valores del factor topográfico o pendiente

TOPOGRAFÍA DE IMPLANTACIÓN		VALOR DE " . "
TERRAPLÉN	Inclinación < 1°	1
	Inclinación entre 1° y 5° (< 8%)	0.95
	Inclinación entre 5° y 14° (de 8% a 25%)	0.9
LADERA	Inclinación entre 14° y 26° (de 25% a 50%)	0.7
	Inclinación > 26° (> 50%)	0.4
	Perfil en V cerrada (inclinación de laderas > 20°)	0.8
	Perfil en V cerrada (inclinación de laderas < 20°)	0.6 - 0.7

Fuente: Donaire et al. [47], 2015.

- ✓ “+” Factor relativo al entorno humano y material afectados, se refiere al riesgo que puede tener ciertos factores o elementos del entorno de la escombrera, en caso se produzca su destrucción.

Tabla 21: Valores del factor relativo al entorno humano y material afectados

ENTORNO AFECTADO	VALOR DE " + "
Deshabilitado	1
Edificios aislados	1.1
Explotaciones mineras poco importantes	1.1
Servicios	1.2
Explotaciones mineras importantes	1.3
Instalaciones industriales	1.3
Cauces intermitentes	1.2 - 1.4
Carreteras de 1° y 2° orden, vías de comunicación	1.6
Cauces fluviales permanentes	1.7
Poblaciones	2

Fuente: Donaire et al. [47], 2015.

- ✓ “%” Factor de alteración de la red de drenaje: Se refiere a en qué medida, se puede alterar la red de drenaje por la construcción y funcionamiento de la escombrera.

Tabla 22: Valores del factor de alteración de la red de drenaje

ALTERACIÓN DE LA RED DE DRENAJE	VALOR DE "%"
Nula	0
Ligera	0.2
Modificación parcial de la escorrentía de una zona	0.3
Ocupación de un cauce intermitente	0.4
Ocupación de una vaguada con drenaje	0.5
Ocupación de una vaguada sin drenaje	0.6
Ocupación de un cauce permanente con erosión activa menor del 50 % del perímetro de la estructura	0.8
Ocupación de un cauce permanente con erosión activa mayor del 50 % del perímetro de la estructura	0.9

Fuente: Donaire et al. [47], 2015.

Tras la obtención de los distintos parámetros se puede llegar a calcular cuál es el valor del índice de Q_e . Según el valor obtenido, los emplazamientos se clasifican de acuerdo con:

Tabla 23: Clasificación del índice de calidad

VALOR DE Q_e	EMPLAZAMIENTO
$1 < Q_e < 0.9$	Óptimo para cualquier tipo de estructura Tolerable para estructuras de gran volumen
$0.9 < Q_e < 0.5$	Adecuado para estructuras de volumen moderado
$0.5 < Q_e < 0.3$	Tolerable
$0.3 < Q_e < 0.15$	Mediocre
$0.15 < Q_e < 0.08$	Malo
$Q_e < 0.08$	Inaceptable

Fuente: Donaire et al. [47], 2015.

Por otro, se puede definir también la escombrera de acuerdo al sistema constructivo que se empleará. En terrenos con pendiente son las siguientes:

a) Vertido libre

Se aconseja para escombreras de pequeñas dimensiones y cuando no exista riesgo de caída de rocas. Su principal característica es presentar en cada momento un talud que coincide con el ángulo de reposo de los estériles y una segregación por

tamaños muy acusada. Es el método más desfavorable entre todos los propuestos, pero el que más se usa hasta la actualidad [48].

b) Vertido por fases adosadas

Mediante este tipo, se presentan unos factores de seguridad mayores debido a que se consiguen taludes medios finales más bajos. La altura total puede llegar a suponer una limitación por consideraciones prácticas al momento de acceder a los niveles inferiores [48].

c) Dique de retención de pie

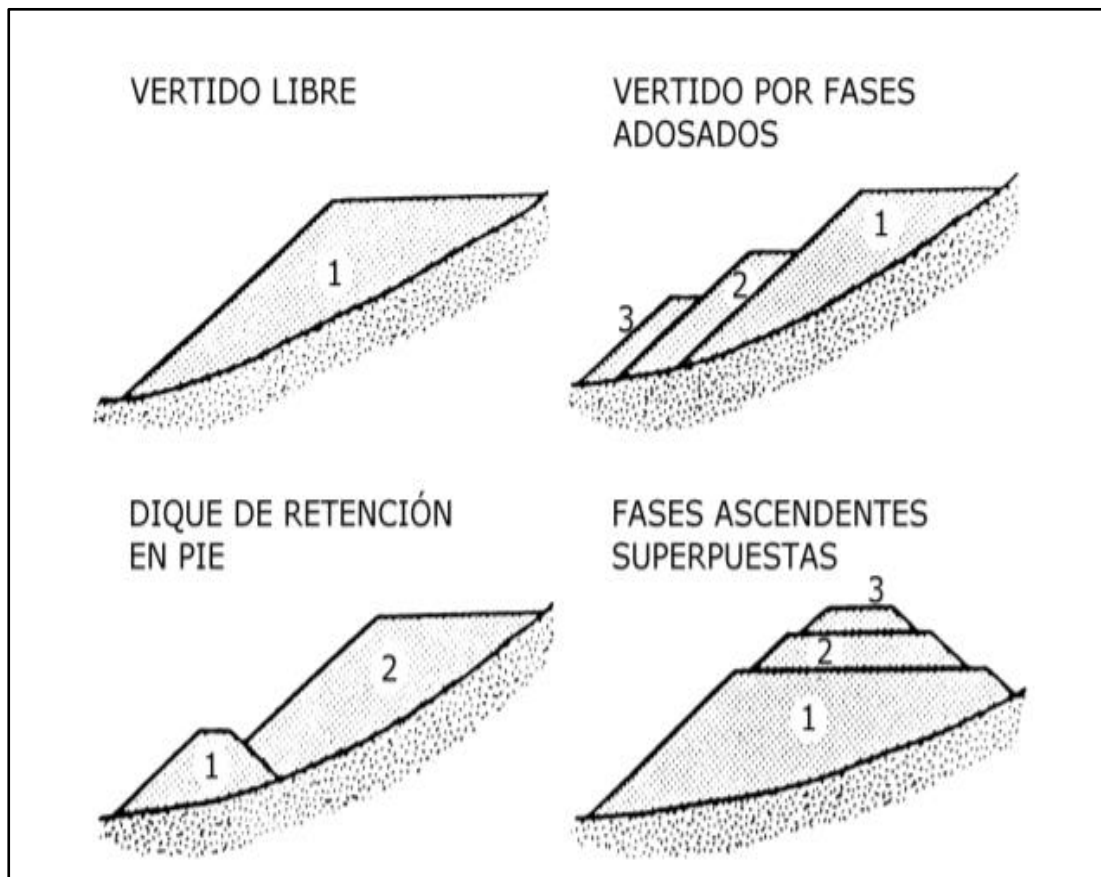
Se aplica cuando los estériles que se van a verter no son homogéneos y presentan diferentes litologías y características geotécnicas, por lo que resulta conveniente levantar un dique de pie con los materiales que sean más gruesos y resistente, y así estos puedan actuar como muro de contención para el resto de estériles depositados. Esta secuencia constructiva es la que se suele seguir en explotaciones donde son extraídos grandes cantidades de materiales arcillosos y/o finos, cuya deposición exigiría de otro modo terrenos muy extensos y presentarían un elevado riesgo de corrimiento, o cuando las condiciones de la ase de apoyo no son adecuadas [48].

d) Fases ascendentes superpuestas

Aporta una estabilidad superior, en cuanto los taludes finales se disminuyan y se consigue materiales con una compactación mayor. El procedimiento de vertido determina en gran medida el método de construcción o de desarrollo de la escombrera. Comúnmente, se reconocen dos métodos de vertido:

- Por basculamiento final: Consiste en descargar los residuos desde una gran altura, consiguiendo las condiciones de drenaje por la segregación natural que el material sufre durante el proceso de rodadura.
- Por tongadas: Consiste en depositar y compactar los residuos en capas para aumentar notablemente la resistencia al corte y la capacidad del vertido, debido a que se reduce el efecto de esponjamiento [48].

Figura 5: Tipos de sistemas constructivos para escombreras



Fuente: Actis [48], 2009.

Una vez realizado ello, se procede a determinar la capacidad de almacenamiento que puede tener la escombrera a partir de la proyección de los volúmenes de RCD caracterizados siguiendo el siguiente proceso:

- ✓ Cálculo de la población de diseño con el método de crecimiento geométrico en base a la cantidad de años de vida útil que se le dará a la escombrera y de los últimos censos nacionales.
- ✓ Hallar la generación per cápita de los RCD a partir de la cantidad de m² a construirse o demolerse de acuerdo a las licencias de construcción del distrito. Asimismo, relacionar ello con ratios establecidos para la generación de m³ por m², según las diversas investigaciones internacionales que se han hecho:

Tabla 24: Ratios de generación de RCD por m2 construido

Ciudad	m3 de RCD / m2 construido
Villavicencio, Colombia	0.144 (vivienda)
Antofagasta, Chile	0.220 (viviendas multifamiliares)
	0.200 (viviendas unifamiliares)

Fuente: Rodríguez [49], 2014 y García [50], 2016.

Tabla 25: Ratios de RCD producidos en obra

Tipología de obra	Ratio m3 / m2 RCD Total
Construcción de obra de nueva edificación	0.14
Obra de reforma o rehabilitación	0.57
Demolición de edificaciones	1.22

Fuente: Asociación Española de Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición [51], 2016.

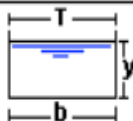

- ✓ Luego se estima el volumen anual generado y la densidad de acuerdo a la caracterización hecha previamente. Operando ello se obtiene la cantidad de RCD generados anualmente y junto con la población del año analizado, se halla finalmente la generación per cápita.
- ✓ A partir de la obtención de la generación per cápita se procede a proyectar la generación de los RCD de acuerdo a los años de vida útil dados y a la población concerniente a cada año con la siguiente fórmula:

$$G_{RCD} = G_{pc} \text{ (kg/hab/día)} * P_{ob} \text{ (N°Hab)}$$

- ✓ Finalmente, se proyecta los volúmenes de RCD para los años predispuestos en base a la generación de dichos RCD y a su densidad determinada por la caracterización previamente realizada. Con el volumen acumulado de todos los años proyectados y la profundidad de la escombrera, se determina el área necesaria para el vertimiento de los RCD.

Otro parámetro importante de resaltar es el drenaje pluvial a partir del caudal máximo de la cuenca o quebrada en la que se encuentra la escombrera que permita el cálculo de las secciones para las cunetas (tomando como revestimiento la rugosidad del concreto). El tipo de cunetas recomendables a utilizar en escombreras son las trapezoidales y las rectangulares, por lo que, de acuerdo al tipo de sección elegida, se procederá a realizar el cálculo de sus dimensiones mediante el programa HCANALES V 3.0.

Tabla 26: Tipos de secciones para las cunetas

Tipo de sección	Área A (m ²)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 <p>Rectangular</p>	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 <p>Trapezoidal</p>	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$

Fuente: Villón [52], 2008.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

En este tema investigativo se presentará el siguiente plan de procesamiento y análisis de datos:

Fase I: Desarrollo del proyecto en Pre campo

1. Idea del proyecto de tesis.
2. Determinación del área de estudio.
3. Identificación y planteamiento del problema.
4. Formulación de la hipótesis y objetivos (generales y específicos).
5. Recopilación de información bibliográfica sobre:
 - ✓ Antecedentes internacionales, nacionales y locales del proyecto.
 - ✓ Gestión y manejo de los RCD.
 - ✓ Impactos ambientales, sociales y económicos que generan los RCD.

6. Verificar las normas vigentes relacionadas al empleo de los RCD.
7. Reunir datos censales e información sobre las características de la zona de estudio (distrito de Ferreñafe).
8. Plantear el del plan metodológico de la investigación a desarrollar (tipo y diseño de investigación, población, muestra, etc.).
9. Revisiones parciales por parte del asesor.

Fase II: Desarrollo del proyecto en campo

10. Hacer reconocimiento al distrito de Ferreñafe.
11. Realizar las coordinaciones necesarias con las autoridades competentes del Distrito de Ferreñafe.
12. Identificar puntos críticos donde se presenta el problema de los RCD.
13. Describir características en la que son encontrados los RCD.
14. Clasificar los RCD.
15. Establecer la composición de los RCD.
16. Cuantificar los RCD determinando sus volúmenes y pesos en cada punto crítico localizado.
17. Revisiones parciales por parte del asesor.

Fase III: Desarrollo del proyecto en post campo (gabinete)- Análisis y discusión de datos obtenidos en campo

18. Determinar el impacto ambiental, social y económico que ocasionarán los RCD en esta localidad.
19. Elaborar un plan de prevención y minimización para la inadecuada distribución de los RCD.
20. Disponer un espacio geográfico para la disposición final de RCD.
21. Verificar que dicho espacio cumpla con los requisitos dados por las normativas respectivas.
22. Realizar el levantamiento topográfico con software del área dispuesta.
23. Elaborar planos correspondientes.
24. Estimar el estudio de suelos del lugar mediante cartas geológicas.
25. Conclusiones y recomendaciones.
26. Elaboración del informe final.
27. Revisiones parciales por parte del asesor.

Fase IV: Presentación final y sustentación de tesis

28. Presentación del informe final a los jurados.
29. Levantamiento de observaciones.
30. Presentación y sustentación final del proyecto.

3.9. Matriz de consistencia

Tabla 27: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	¿Qué estrategias de evaluación y mitigación se deben aplicar para mejorar la calidad de vida humana y ambiental en el distrito de Ferreñafe, de acuerdo a la distribución de los residuos de construcción y demolición de edificaciones?	
HIPÓTESIS	La aplicación de estrategias de evaluación y mitigación para la adecuada distribución de los residuos de construcción y demolición de edificaciones , a partir de su diagnóstico y caracterización, permitirá reducir los daños que generan dichos RCD en calidad de vida humana y ambiental del distrito de Ferreñafe.	
VARIABLES	Variable Independiente	Diagnóstico y caracterización de los residuos de construcción y demolición de edificaciones
	Variable Dependiente	Mejorar la calidad de vida humana y ambiental mediante estrategias de evaluación y mitigación
OBJETIVOS	Objetivo General	Proponer estrategias de evaluación y mitigación para la buena distribución de los residuos de construcción y demolición de edificaciones en el distrito de Ferreñafe, a partir de su diagnóstico y caracterización.
	Objetivos Específicos	Identificar los puntos críticos de la ciudad en dónde se presenta el problema de los RCD y delimitar su área de influencia.
		Clasificar los RCD y establecer su composición.
		Definir los volúmenes y pesos de los RCD estudiados.
		Determinar y analizar los impactos ambientales, económicos y sociales generados por los residuos de construcción y demolición en la localidad determinada.
		Plantear un plan de prevención y minimización en la generación de RCD.
Proponer un espacio geográfico adecuado para la disposición final de los RCD		
DISEÑO METODOLÓGICO	Tipos de Investigación	Descriptiva, cuantitativa, aplicada y correlacional
	Nivel de Investigación	No experimental
	Diseño de investigación	No experimental del tipo transversal correlacional causal
	Población, muestra y muestreo	Población: RCD de edificaciones en el distrito de Ferreñafe Muestra: Puntos críticos donde se encuentren RCD de edificaciones mal distribuidos Muestreo: Probabilístico del tipo aleatorio simple

Fuente: Elaboración propia.

3.10. Consideraciones éticas

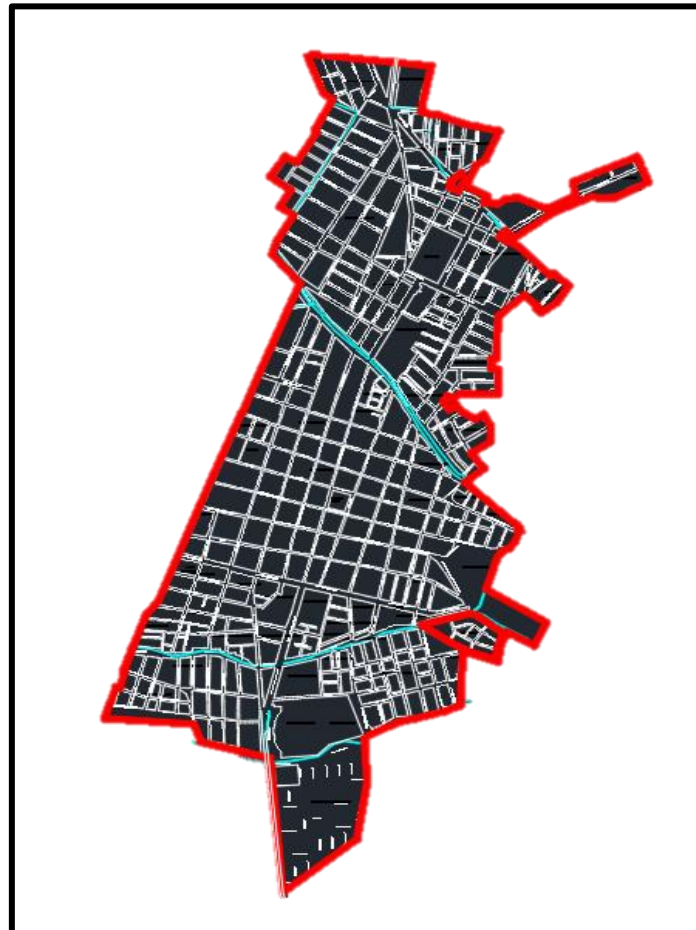
- El sector construcción y los mismos pobladores, deberían preocuparse y desarrollar una conciencia medioambiental adecuada, para así, no dejar los residuos de construcción y demolición de edificaciones amontonados fuera de las obras debido a que no se realizan adecuados planes de gestión. Ello resulta muy relevante, ya que el ser humano tiene deberes y responsabilidades con la naturaleza, los seres vivos y las generaciones futuras que no puede dejar de lado.
- Durante la ejecución de obras públicas y/o privadas, se debe respetar la planificación de un botadero autorizado en un espacio dentro de la misma (debe estar contemplado en el expediente técnico), debido a que es importante seguir el protocolo recomendado por las normativas para así dar un mantenimiento y distribución adecuado a los residuos de construcción y demolición de edificaciones desde que son generados hasta su disposición final.
- El presente trabajo de investigación se ha elaborado siguiendo todos los parámetros y requerimientos metodológicos tales como mencionar y aplicar las normativas correspondientes, citar adecuadamente la información usada para que no haya ningún inconveniente con el plagio según el reglamento de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, así como el no proporcionar información adulterada o errónea en beneficio de la investigación y pedir los permisos necesarios a la municipalidad correspondiente para obtener una data útil para el proyecto.
- Con el fin de llevar a cabo el desarrollo en campo que involucra este proyecto de investigación, se deben tomar en cuenta todas las medidas de seguridad y protección para salvaguardar la integridad de todas las personas involucradas dada la coyuntura que se vive en el país y en el mundo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del área de estudio

El área en dónde se desarrollará el proyecto abarca todo el casco urbano del distrito de Ferreñafe, lugar donde se desarrollan actividades relacionadas al sector de construcción generadoras de RCD de edificaciones.

Figura 6: Delimitación del área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

4.1.1. Ubicación política y geográfica

4.1.1.1. Altitud

El distrito de Ferreñafe se encuentra a una altitud de 42 m.s.n.m.

4.1.1.2. Extensión

El área total del distrito es: 62.18 km^2 , de la cual 3.15 km^2 corresponden al casco urbano de la ciudad.

4.1.1.3. Latitud sur y longitud este

Esta localidad tiene una latitud sur de 06°38'22" y una longitud oeste de 79°47'28"

4.1.1.4. Límites

Los límites del distrito de Ferreñafe son los siguientes:

- **NORTE:** Distrito de Pítipu
- **SUR:** Distrito de Picsi
- **ESTE:** Distrito Manuel Antonio Mesones Muro
- **OESTE:** Distrito de Pueblo Nuevo

Figura 7: Límites del distrito de Ferreñafe



Fuente: Blog es mi Perú, 2011.

4.1.2. Características demográficas

4.1.2.1. Población

El distrito de Ferreñafe, según el censo realizado en el año 2017 por el INEI registró un total de 34229 habitantes, de los cuales 33526 corresponden al casco urbano y 703 a la zona rural. Asimismo, en los censos de los años 1972, 1981, 1993 y 2007 se registraron 16190, 23245, 27544 y 31777 personas respectivamente en la zona urbana.

Tabla 28: Población total de los últimos 5 censos nacionales

Distrito Ferreñafe		Censos				
		1972	1981	1993	2007	2017
Población	Urbana	16190	23245	27544	31777	33526
	Rural	1314	1406	1341	888	703
Total		17504	24651	28885	32665	34229

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

a) Tasa de crecimiento anual

La tasa de crecimiento anual del distrito de Ferreñafe es de 0.90% (casco urbano y rural) de acuerdo al método de crecimiento geométrico a partir de las poblaciones determinadas por el INEI de los últimos 4 censos. Asimismo, es del 1% para población urbana y del -1.9% respecto a la población rural, por lo que se ve que hay un decrecimiento en esa zona.

b) Densidad poblacional

Este distrito tiene una densidad poblacional de 550.48 hab/km² y de 10643 hab/km² para el casco urbano.

c) Población proyectada

La población que se ha proyectado para el año 2020 en el distrito de Ferreñafe, debido a que en este año se desarrollará la presente tesis, en base a la tasa de crecimiento anual del casco urbano de 1 %, es de 34538 hab.

Tabla 29: Población proyectada para el año 2020

Año	Población (Hab)
2017	33526
2018	33860
2019	34198
2020	34538

Fuente: Elaboración propia.

d) Población según área de residencia

La población que corresponde al distrito de Ferreñafe, según el área de residencia, fue en mayor cantidad para el área urbana con un total de 33526 habitantes; mientras que, la población para el área rural tuvo un total de 703 habitantes.

Tabla 30: Población total, por área urbana y rural

Distrito	Urbana	Rural	Total
Ferreñafe	33526	703	34229

Fuente: Compendio Estadístico Lambayeque, 2018.

e) Población según sexo y edad

La población que predomina es la del sexo femenino con la diferencia de 1479 habitantes respecto a la masculina. En cuanto al rango de edades, se aprecia que entre 1 y 14 años es donde más hay población en esta localidad y que el número de recién nacidos es el de menor envergadura. Asimismo, a partir de ese rango mayor el número de habitantes decrece en los siguientes intervalos obteniendo que las personas de 65 años y más es aproximadamente la mitad del anterior perteneciente a los 45 y 64 años de edad.

Tabla 31: Población total, por sexo y grupos de edades

Distrito	Población		Total
	Hombre	Mujer	
Ferreñafe			
Menores a 1 año	306	246	552
1 a 14 años	4395	4204	8599
15 a 29 años	3842	4222	8064
30 a 44 años	2958	3578	6536
45 a 64 años	3180	3732	6912
65 y más años	1694	1872	3566
Total	16375	17854	34229

Fuente: Compendio Estadístico Lambayeque, 2018.

4.1.2.2. Vivienda

a) Tipos de vivienda

En el distrito de Ferreñafe hay 9695 viviendas de las cuales la que tiene mayor envergadura es la de tipo de casa independiente con un valor de 9560 viviendas representando el 98.61% del total.

Tabla 32:Tipos de viviendas particulares

Distrito	Tipo de vivienda	
Ferreñafe		
Casa independiente	9560	98.61%
Departamento en edificio	97	1.00%
Vivienda en quinta	8	0.08%
Casa en vecindad	10	0.10%
Vivienda improvisada	3	0.03%
Local no destinado para habitación humana	2	0.02%
Viviendas colectivas	15	0.15%
Total	9695	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.

b) Material de construcción predominante de las viviendas

Se detallará respecto a las paredes, los techos y los pisos

- Predominante en las paredes

En las viviendas censadas, el material que más se encontró en las paredes fue el ladrillo o el bloque de cemento seguido del adobe. El material que se encontró en menor proporción fue la tapia.

Tabla 33: Viviendas particulares por material predominante en las paredes a razón del área urbana / rural y del tipo de vivienda

Distrito: Ferreñafe		Material de construcción predominante en las paredes								
Área urbana y rural , tipo de vivienda	Ladrillo o bloque de cemento	Piedra o sillar con cal o cemento	Adobe	Tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con barro	Madera (pona, tornillo etc.)	Triplay / calamina / estera	Otro material	Total
Urbana										
Casa Independiente	4 323	12	3 595	3	34	6	6	22	-	8 001
Departamento en edificio	66	-	-	-	-	-	-	-	-	66
Vivienda en quinta	2	-	3	-	-	-	-	-	-	5
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	4	1	2	-	-	-	-	1	-	8
Vivienda improvisada	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Local no destinado para habitación humana	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2
	4 396	13	3 601	3	34	6	6	25	-	8 084
Rural										
Casa Independiente	38	-	146	-	3	-	1	4	-	192
	38	-	146	-	3	-	1	4	-	192
Total	4 434	13	3 747	3	37	6	7	29	-	8 276

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.

- Predominante en los techos

En las viviendas censadas, el material que más se encontró fue el que corresponde a las planchas de calamina, fibras de cemento o similares. Seguido de ello, se encontró en gran variedad también al concreto armado. El que se encontró en menor proporción fue a los techos hechos de paja, hoja de palmera y similares.

Tabla 34: Viviendas particulares por material predominante en los techos a razón del área urbana / rural y del tipo de vivienda

Distrito: Ferreñafe		Material de construcción predominante en los techos							
Área urbana y rural , tipo de vivienda	Concreto armado	Madera	Tejas	Planchas de calamina, fibras de cemento o similares	Caña o estera con torta de barro o cemento	Triplay / carrizo / estera	Paja, hoja de palmera y similares	Otro material	Total
Urbana									
Casa Independiente	3 209	14	85	3 962	688	40	3	-	8 001
Departamento en edificio	61	-	-	5	-	-	-	-	66
Vivienda en quinta	2	-	-	1	2	-	-	-	5
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	5	-	-	3	-	-	-	-	8
Vivienda improvisada	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Local no destinado para habitación humana	-	-	-	2	-	-	-	-	2
	3277	14	85	3975	690	40	3	-	8084
Rural									
Casa Independiente	20	-	-	170	-	2	-	-	192
	20	-	-	170	-	2	-	-	192
Total	3297	14	85	4145	690	42	3	-	8276

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.

- **Predominante en los pisos**

En las viviendas censadas, el material predominante en los pisos fue el cemento, seguido de los hechos con tierra. El material que menos se encontró fue la madera (pona, tornillo, etc.).

Tabla 35: Viviendas particulares por material predominante en los pisos a razón del área urbana / rural y del tipo de vivienda

Distrito: Ferreñafe		Material de construcción predominante en los pisos						
Área urbana y rural, tipo de vivienda	Parquet o madera pulida	Láminas asfálticas, vinílicos o similares	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	Madera (pona, tornillo, etc)	Cemento	Tierra	Otro material	Total
Urbana								
Casa Independiente	16	21	1 228	10	4 765	1 961	-	8 001
Departamento en edificio	2	7	40	-	17	-	-	66
Vivienda en quinta	-	-	-	-	5	-	-	5
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	-	-	2	-	3	3	-	8
Vivienda improvisada	-	-	-	-	-	2	-	2
Local no destinado para habitación humana	-	-	-	-	2	-	-	2
	18	28	1270	10	4792	1966	-	8084
Rural								
Casa Independiente	-	-	2	-	68	122	-	192
	-	-	2	-	68	122	-	192
Total	18	28	1272	10	4860	2088	-	8276

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.

4.1.3. Características socioeconómicas

4.1.3.1. Social

a) Educación

Con respecto al nivel educativo en el distrito de Ferreñafe a partir de la distribución por grupos de edad cada 3 años, se pudo determinar que la población que más resalta es la que terminó la secundaria y que las que tienen un nivel técnico son las que en menor proporción se encuentran.

Tabla 36: Población censada de 3 y más años de edad, por grupos de edad y nivel educativo alcanzado

DISTRITO FERREÑAFE	Grupos de edad								
	Total	3 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 64 años	65 y más años
	32 519	1 285	3 185	2 971	2 794	5 270	4 344	9 104	3 566
Sin nivel	2 058	748	323	19	8	46	65	307	542
Inicial	1 742	537	1 110	40	3	16	9	27	-
Primaria	8 027	-	1 749	1 857	172	332	523	1 818	1 576
Secundaria	11 043	-	-	1 053	1 957	1 825	1 752	3 642	814
Básica especial	54	-	3	2	5	15	18	11	-
Sup. no univ. incompleta	1 628	-	-	-	268	570	275	449	66
Sup. no univ. completa	3 315	-	-	-	18	840	786	1 425	246
Sup. univ. incompleta	1 574	-	-	-	363	837	179	170	25
Sup. univ. completa	2 748	-	-	-	-	768	667	1 040	273
Maestría / Doctorado	330	-	-	-	-	21	70	215	24

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.

b) Salud

En el distrito de Ferreñafe se puede observar que la mitad de la población censada cuenta con seguro integral de salud (SIS) y que las personas que no se encuentran afiliados a ningún tipo de seguro de salud, con mayor notoriedad, están en el rango de edades de 15 a 29 años.

Tabla 37: Población censada por grandes grupos de edad según su afiliación a algún tipo de seguro de salud

DISTRITO FERREÑAFE	Total	Afiliado a algún tipo de seguro de salud					
		Seguro Integral de Salud (SIS)	ESSALUD	Seguro de fuerzas armadas o policiales	Seguro privado de salud	Otro seguro 1/	Ninguno
	34 229	17 369	9 524	545	330	251	6 323
Menores de 1 año	552	398	113	3	3	4	33
De 1 a 14 años	8 599	5 251	2 304	104	72	33	853
De 15 a 29 años	8 064	4 461	1 360	114	88	58	2 007
De 30 a 44 años	6 536	3 105	1 844	61	72	36	1 449
De 45 a 64 años	6 912	2 903	2 270	203	66	63	1 433
De 65 y más años	3 566	1 251	1 633	60	29	57	548

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.

Asimismo, en este distrito se pueden encontrar 2 hospitales y 4 puestos de salud:

Tabla 38: Establecimientos de salud

Distrito	Hospitales	Puestos de Salud
Ferreñafe		
ESSALUD: Hospital I AGUSTÍN ARBULÚ NEYRA	1	-
MINSA: Hospital Referencial de Ferreñafe	1	-
Señor de la Justicia	-	1
Mesones Muro	-	1
Centro Asistencial teresa de Calcuta	-	1
Red de Salud de Ferreñafe	-	1
Total	2	4

Fuente: Gerencia Regional de Salud, 2017.

4.1.3.2. Economía

En el distrito de Ferreñafe la actividad económica que más realizan los pobladores a partir de los 14 años a más, es el comercio y reparación de vehículos automotrices y motocicletas, mientras que a lo que menos se dedican es a las actividades inmobiliarias.

La población que se dedica a las actividades de construcción es de aproximadamente el 8.4%.

Tabla 39: Población económicamente activa de 14 y más años de edad según rama de actividad económica

DISTRITO FERREÑAFE	TOTAL	Grupos de edad			
		14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1 939	293	519	814	313
Explotación de minas y canteras	21	11	6	4	-
Industrias manufactureras	735	193	235	233	74
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	14	4	3	7	-
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y desoc.	38	5	9	17	7
Construcción	1 154	296	445	357	56
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	2 217	562	725	741	189
Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	224	62	76	67	19
Comercio al por mayor	124	35	61	23	5
Comercio al por menor	1 869	465	588	651	165
Transporte y almacenamiento	1 455	463	525	411	56
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	605	183	193	190	39
Información y comunicaciones	115	57	41	13	4
Actividades financieras y de seguros	110	51	44	11	4
Actividades inmobiliarias	10	1	2	4	3
Actividades profesionales, científicas y técnicas	576	193	193	151	39
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	463	107	185	150	21
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	657	164	233	246	14
Enseñanza	1 328	185	502	601	40
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	500	128	205	153	14
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	142	80	36	21	5
Otras actividades de servicios	416	99	132	147	38
Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	266	57	108	91	10
Desocupado	990	413	264	265	48
TOTAL	13 751	3 545	4 605	4 627	974

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.

- Construcción

Con respecto al aspecto de la construcción en este distrito, hasta setiembre del año 2019 se han otorgado 138 licencias de obras. De todas ellas, 123 fueron para edificaciones nuevas, 11 para ampliaciones y 1 para demolición.

Tabla 40: Licencias de obras

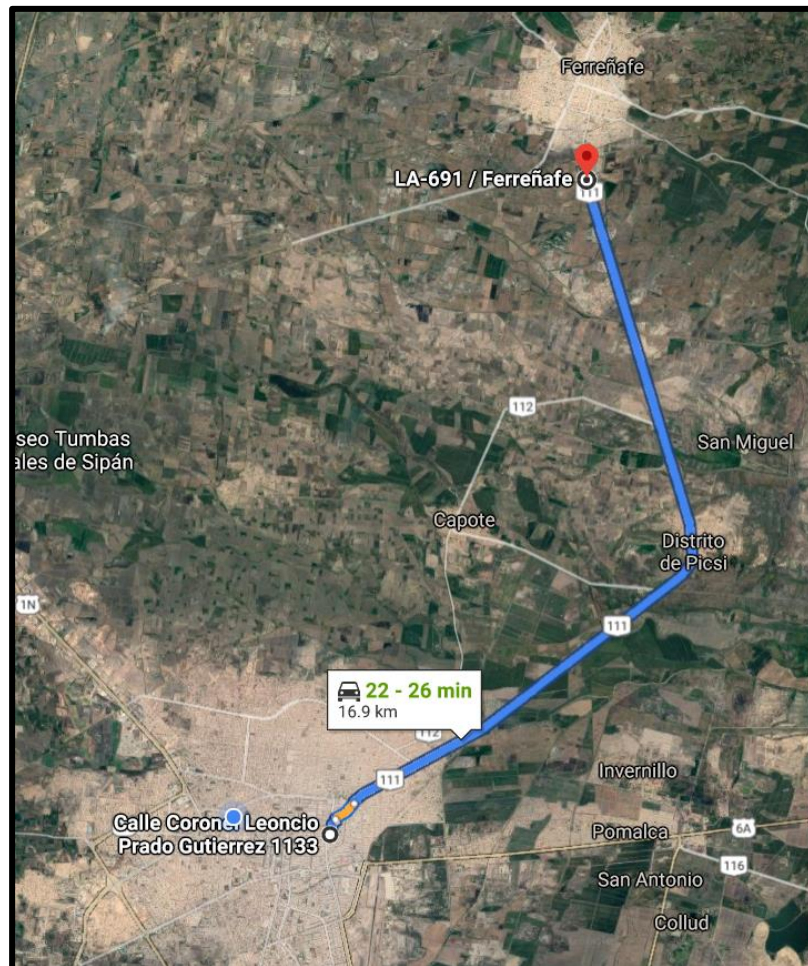
Distrito	Licencias de obras	
Ferreñafe		
Construcción-Edificación Nueva	123	89.13%
Rehabilitación-Ampliación	11	7.97%
Demolición-Parcial	1	0.72%
Infraestructura de telecomunicaciones	1	0.72%
Cerco perimétrico	2	1.45%
Total	138	100%

Fuente: Municipalidad Provincial de Ferreñafe, 2019.

4.1.4. Accesibilidad

Se accede desde Chiclayo en el paradero ubicado en la calle Leoncio Prado 1133 (antes de llegar a Sáenz Peña) a una distancia de 16.9 km y con un tiempo de viaje de 22 a 26 minutos aproximadamente.

Figura 8: Accesibilidad de Chiclayo a Ferreñafe



Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Características físicas

4.1.5.1. Clima

En el distrito Ferreñafe se presenta un clima desértico ya que alrededor del año no se dan prácticamente precipitaciones.

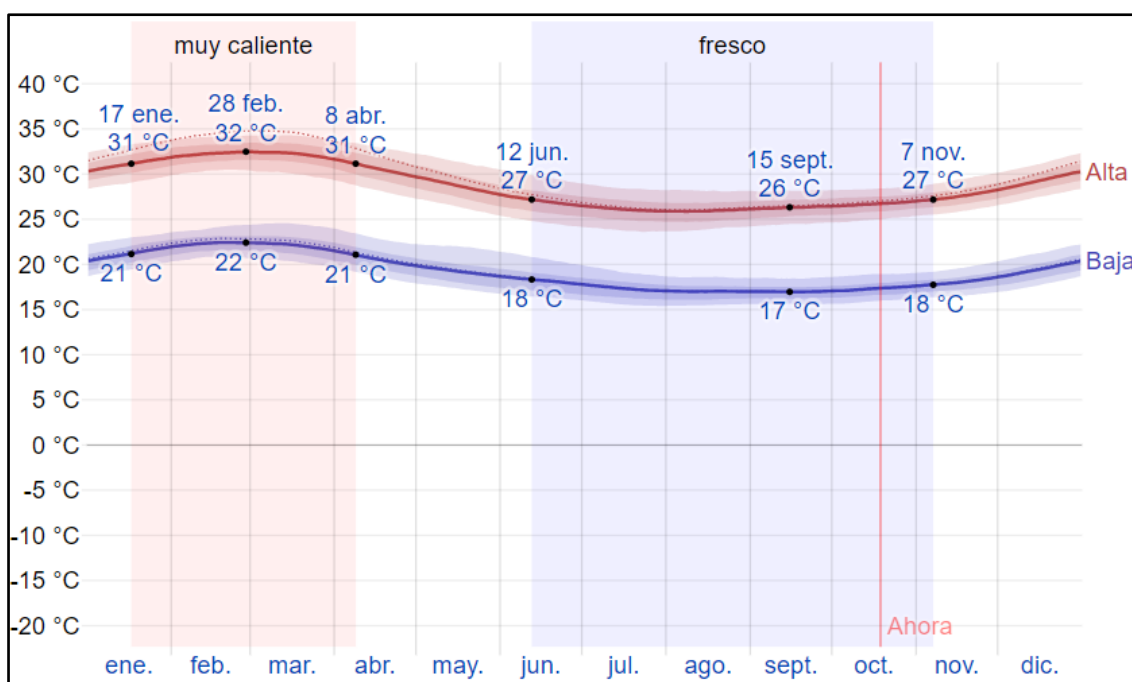
El verano es normalmente corto y con temperatura elevada; mientras que, el invierno se caracteriza por ser largo y nublado parcialmente. [53].

4.1.5.2. Temperatura

La temporada de calor dura aproximadamente 3 meses, manifestándose una temperatura máxima promedio diaria de 31°C. El día que más calor se siente en el año es a fines de febrero, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y una temperatura mínima promedio de 22 °C.

La temporada fresca dura unos 5 meses, manifestándose una temperatura máxima promedio diaria de 27 °C. El día que más frío se siente durante el año es casi a quincena de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima promedio de 26 °C [53].

Gráfico 1: Temperatura máxima y mínima promedio del distrito Ferreñafe



Fuente: Weather Spark [53], 2020.

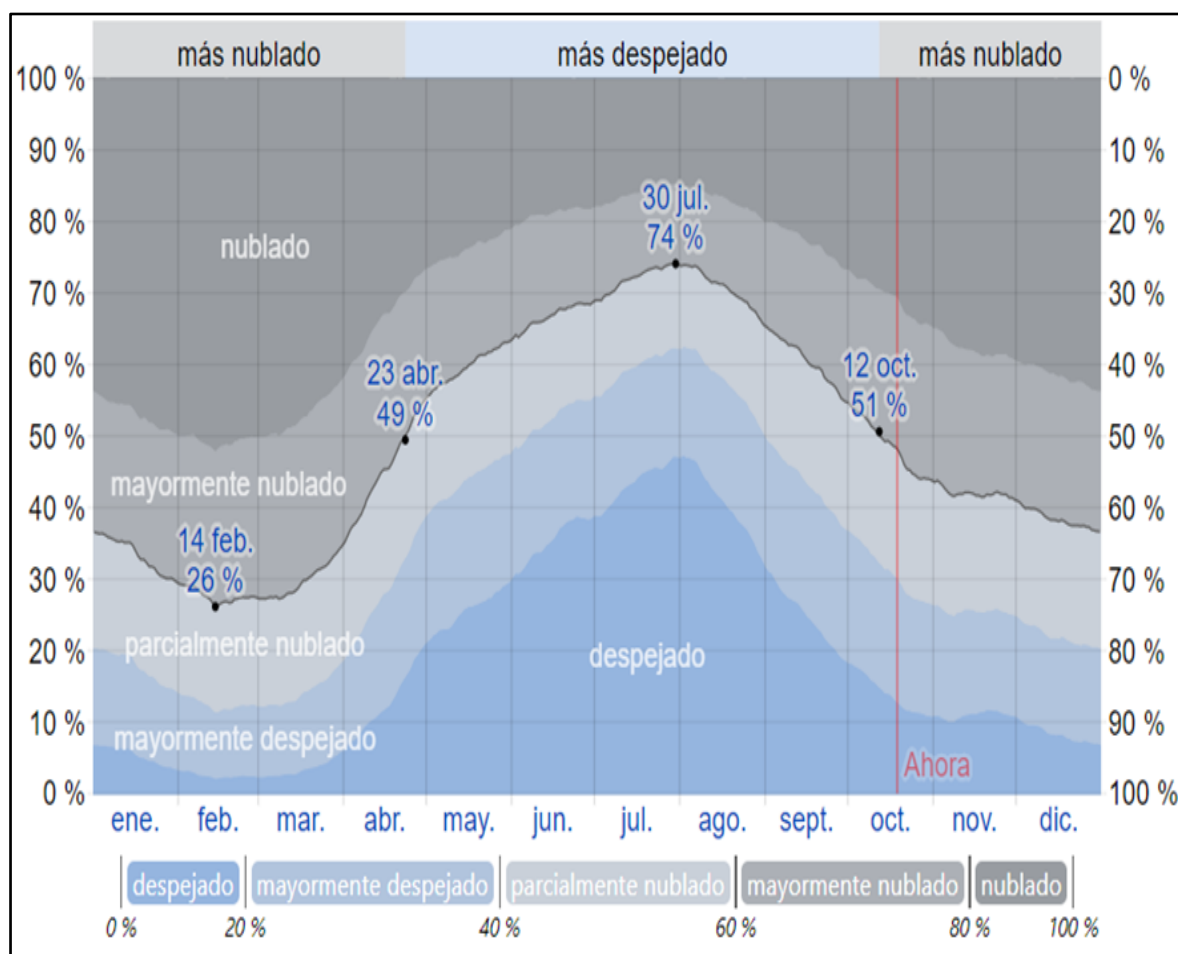
4.1.5.3. Nubosidad

En el distrito de Ferreñafe, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en el distrito de Ferreñafe dura aproximadamente entre 5 y 6 meses. El día más despejado del año se da a fines del mes de julio, presentándose un cielo despejado el 74% del tiempo y nublado el 26% restante.

En cuanto a la parte donde se presentó mayor nubosidad en el año, empieza a quincena de mes de octubre aproximadamente y dura 6 meses. El día más nublado del año se da a quincena del mes de febrero, con un cielo nublado el 74% del tiempo y despejado el 26% restante [53].

Gráfico 2: Categorías de nubosidad del distrito Ferreñafe



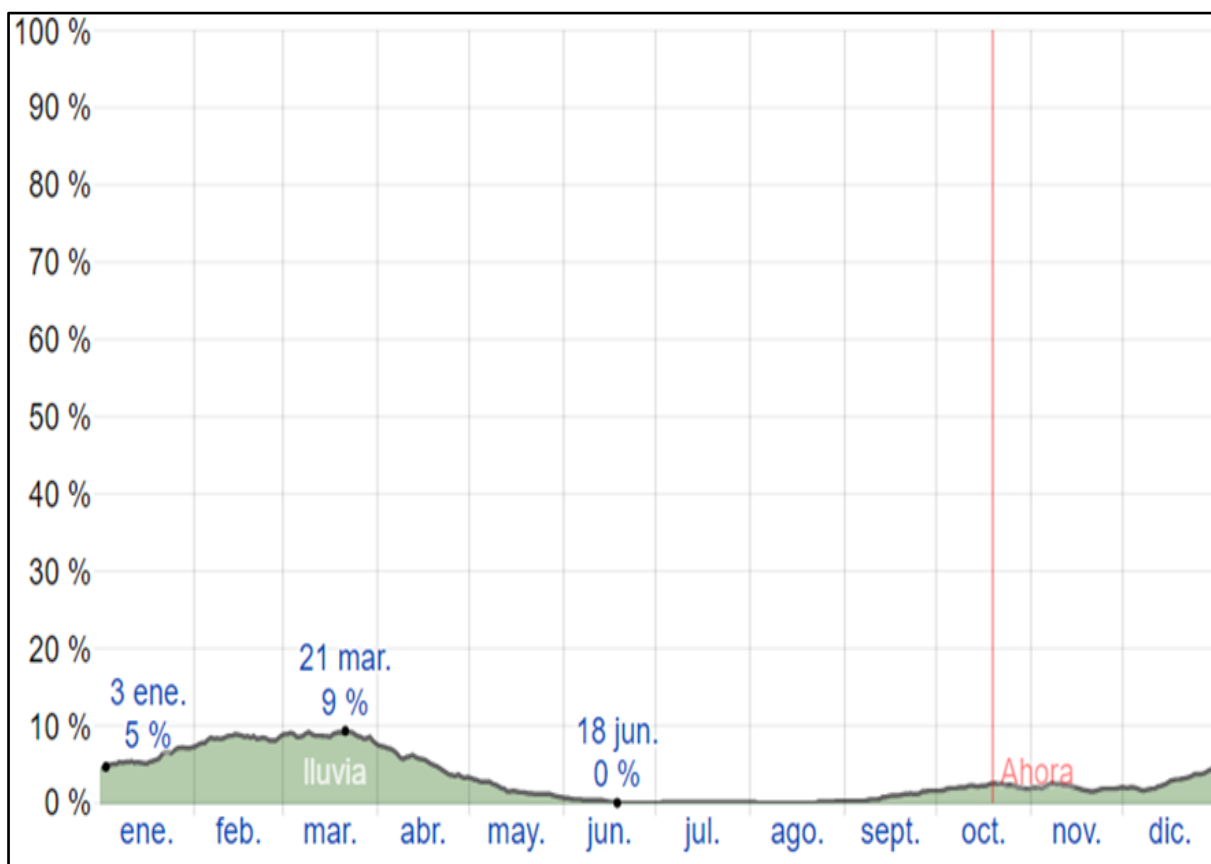
Fuente: Weather Spark [53], 2020.

4.1.5.4. Precipitación

En el distrito de Ferreñafe, los días que mayor frecuencia presentan precipitación (mayor a 1 milímetro) no varía en gran consideración de acuerdo a la estación. Dicha variación se encuentra entre el 0% al 9% con un promedio del 3%.

Entre los días de mayor precipitación, se puede distinguir que la probabilidad máxima de manifestación es del 9% en un poco más de la quincena del mes de marzo [53].

Gráfico 3: Probabilidad diaria de precipitación del distrito Ferreñafe



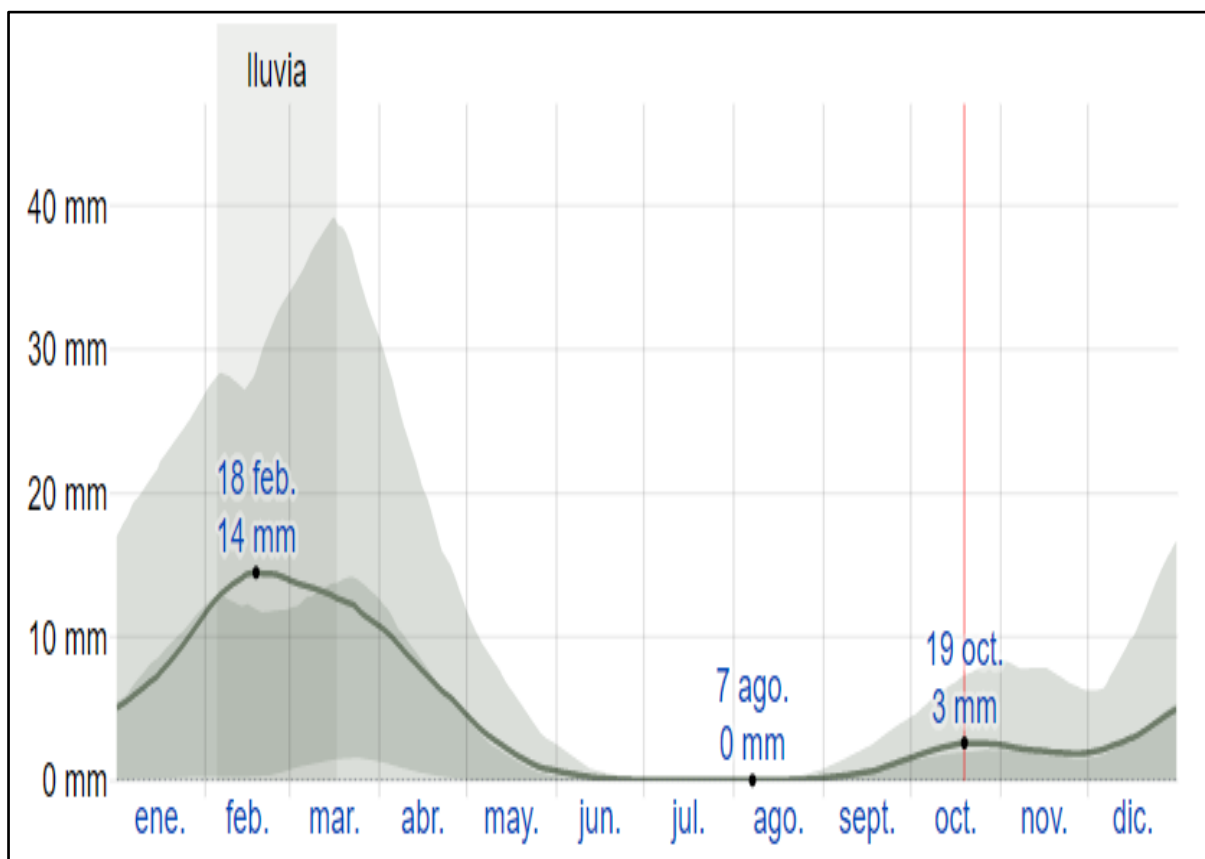
Fuente: Weather Spark [53], 2020.

Asimismo, en base a la acumulación de precipitaciones en un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año, se puede decir que el distrito de Ferreñafe tiene una ligera variación de lluvia mensual según la estación.

La temporada de lluvia dura 1 mes aproximadamente, con precipitaciones de por lo menos 13 milímetros. Mayormente la lluvia se manifiesta alrededor de la quincena del mes de febrero con una acumulación total promedio de 14 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 11 meses, en donde la precipitación es nula (o milímetros) en el mes de agosto [53].

Gráfico 4: Precipitación de lluvia mensual promedio del distrito Ferreñafe



Fuente: Weather Spark [53], 2020.

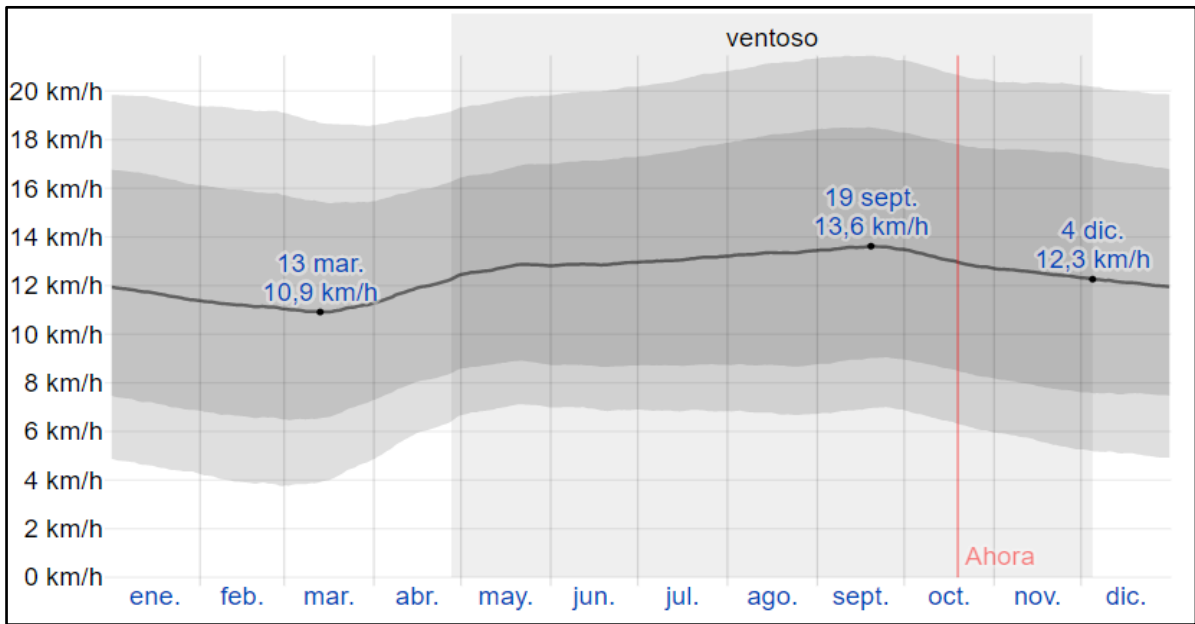
4.1.5.5. Viento

La velocidad promedio del viento por hora en el distrito de Ferreñafe presenta variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La medición hecha para ello es a 10 metros sobre el suelo dependiendo en gran medida de su topografía y otros factores.

La parte más ventosa del año dura 7 meses, con velocidades promedio del viento de más de 12,3 kilómetros por hora; en donde el mes que mayor velocidad presentó fue setiembre a un poco más de la quincena, llegando a velocidades de 13.6 kilómetros por hora.

El tiempo en donde el viento no se manifiesta con tanta fuerza, es de 5 meses aprox., siendo la parte más calmada en el período de la quincena del mes de marzo, con una velocidad promedio del viento de 10.9 kilómetros por hora [53].

Gráfico 5: Velocidad promedio del viento del distrito Ferreñafe

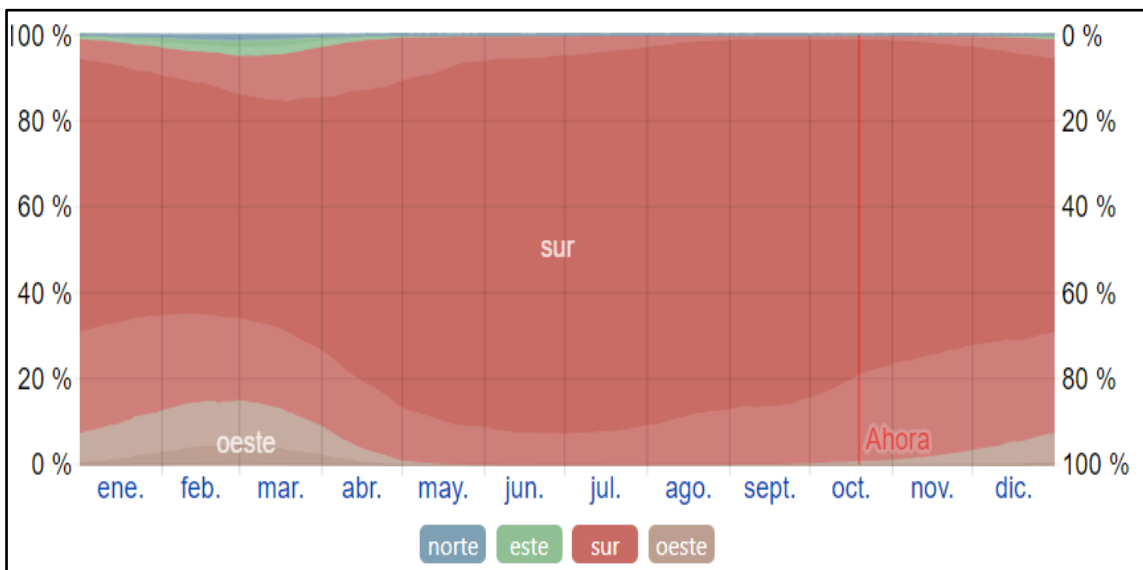


Fuente: Weather Spark [53], 2020.

Por lo tanto, se puede decir que la velocidad promedio del viento en todo del año tomando el promedio de estos 3 puntos referenciales y más representativos, vendría a ser 12.27 km/h (3.41 m/s).

Asimismo, la dirección del viento que predomina en el distrito de Ferreñafe es hacia el sur durante el año.

Gráfico 6: Dirección del viento del distrito Ferreñafe



Fuente: Weather Spark [53], 2020.

4.1.5.6. Fisiografía / geomorfología

Este distrito presenta un relieve con características llanas o planas en donde existe una alternancia de valles y pampas que son interceptadas por algunas estribaciones andinas o montañosas que tienen poca altura. Los componentes de esta asociación se encuentran ubicados en llanuras marítimas y eólicas con pendiente plana a ligeramente inclinada (0-8%) [54].

4.1.5.7. Geología

La geología de este distrito corresponde al eratema cenozoico, en el sistema cuaternario de serie reciente con 1 depósito como unidad estratigráfica: depósito aluvial reciente (Qr-al). En dicha unidad se presentan los cantos redondeados y subredondeados, en una matriz arena-limos [54].

4.1.5.8. Suelo

En este distrito el tipo o la unidad de suelo que se presenta es el ARh-SCh (Arenosol háplico – Solonchak háplico); la cual está conformada, predominantemente, por las unidades de suelos Arenosoles háplicos y Solonchak háplicos, en una proporción aproximada de 60 y 40%, respectivamente. Se encuentra distribuido a lo largo de la angosta faja costera, en las denominadas pampas Ínter fluviales, pampas eriazas o tablazos de la Costa, como inclusiones se puede encontrar unidades de suelos de los grupos Regosoles y Leptosoles [54].

4.1.5.9. Hidrografía

Las cuencas hidrográficas cercanas al área de estudio, pertenecen a la región hidrográfica del Pacífico, que se extiende desde el mar hasta la línea divisoria de aguas del flanco occidental de la cordillera de Los Andes, aproximadamente sobre los 6600 msnm. Todos los cursos de agua (ríos y quebradas) fluyen desde sus nacientes, en la cima de la cordillera de Los Andes, hasta el océano Pacífico [55].

-Cuenca Chancay-Lambayeque: Pertenece a la vertiente del Pacífico, tiene su nacimiento en la laguna Mishacocha entre los cerros Coymolache y Los Callejones, y cuenta con un área de 2330 km². Se extiende dentro de las provincias de Chota y Santa Cruz en el departamento de Cajamarca y la

provincia de Lambayeque y Chiclayo en el departamento de Lambayeque. Su recorrido es de este a oeste y tiene un cauce con un ancho de 800 metros que desemboca al norte de Punta Malacas.

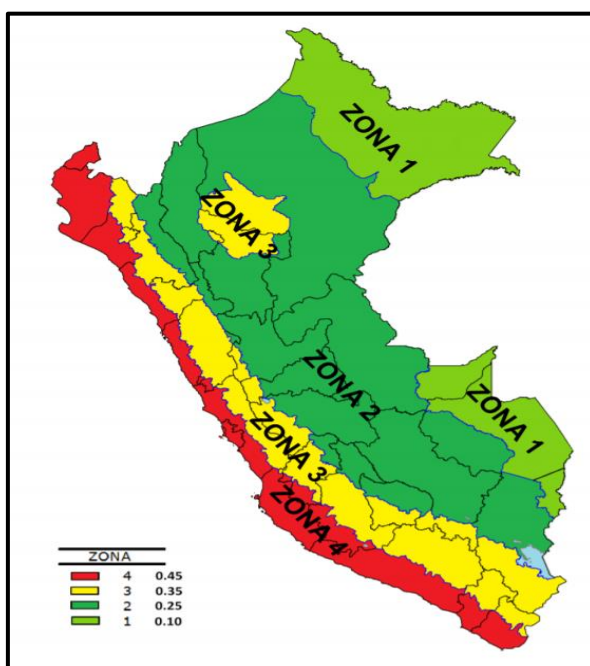
-Cuenca Motupe: Está ubicada dentro de parte de la jurisdicción de los departamentos de Lambayeque y Cajamarca, abarcando las provincias de Lambayeque, Ferreñafe y Chota, y dentro de estas, los distritos de Incahuasi, Miracosta, Tocmoche, Pítipo, Pacora, Túcume y Mórrope.

-Intercuenca 137771: Se encuentra próxima a la cuenca hidrográfica de Chancay-Lambayeque. Limita por el norte con la cuenca Motupe, por el este con la cuenca Motupe y la cuenca Chancay – Lambayeque, por el sur con la cuenca Chancay – Lambayeque y por el oeste con el océano Pacífico [55].

4.1.5.10. Zona sísmica

El distrito de Ferreñafe se encuentra localizado en la zona 4 del mapa sísmico determinado por la Norma Técnica E.030 - Diseño Sismorresistente, actualizada en el Decreto Supremo N°043-2019-VIVIENDA [56].

Figura 9: Zona sísmica según región



Fuente: Norma Técnica E.030- Diseño Sismorresistente [56], 2019.

4.1.6. Características biológicas

4.1.6.1. Flora

Debido a que Ferreñafe se encuentra en la región Costa o Chala, se pueden mencionar las siguientes formas de vegetación:

Montes ribereños: Son aquellos cuya vegetación crece en sus valles que forman parte de sus distritos costeros. Las especies que lo forman son: carrizo, caña brava, pájaro bobo, molle, hierba santa, junco, sauce, espino, etc. Especies cultivables se tiene arroz, maíz, lenteja, camote, etc.

Vegetación de zonas áridas: Presenta algarrobos que son árboles de talo grueso, robusto, resistente retorcido y muy duro.

Vegetación en zonas húmedas: Se presenta mayormente en las zonas donde fluyen aguas subterráneas que permiten el crecimiento de la totora, la cola de caballo, la campanilla, el llantén, etc. [54].

4.1.6.2. Fauna

Ferreñafe, por su suelo, clima, humedad, vegetación, etc.; es un emporio de diversas clases de animales, desde las simples aves de corral, hasta las aves silvestres, las mayorías se establecen en los diferentes pisos altitudinales. Entre las que podemos encontrar, zorros, venados, pumas, osos de anteojos, mucas, conejos, vizcachas, cuyes, lagartijas, etc. Dentro de las aves tenemos el chisco, la paloma torcaz, perdiz, cuculí, tortolita, garza, gallareta, gallineta, huerequeque, cóndor, gorrión, chiroque, hornero, chilata, ruiseñor, martín pescador, martín cazador, el carpintero, el jilguero, picaflor, peche, arrocero, golondrina, perico, urraca, etc. Entre los peces del río tenemos las mojaras, bagre, cachuelo, life, liza, cascafe, camarón, pococho [54].

4.1.7. Análisis de riesgos y peligros

Una de las características no sólo de la provincia de Ferreñafe sino del departamento de Lambayeque, en cuanto a peligros se trata, es la relativamente alta actividad geodinámica, evidenciada principalmente durante los eventos del fenómeno “El Niño”. Es por ello que este distrito está bajo una posible inundación por erosión fluvial de rango moderado según el INGEMMET. En cuanto al movimiento de masas, se encuentra en un rango muy bajo debido al relieve llano o plano.

4.2. Identificación de los puntos críticos

El distrito de Ferreñafe a pesar de contar con la ordenanza municipal N° 018-2014-CMPF; la cual establece que no está permitido arrojar residuos correspondientes a la construcción y demolición en lugares públicos, y que dicho acto, merece ser sancionado por parte de las autoridades encargadas, no cuenta con una data de información acerca de dichos residuos y se acostumbra a eliminarlos en vertederos que no cuentan con una licencia que diga que están autorizados para cumplir con esa función.

Fueron en total 34 puntos críticos en donde se identificaron la acumulación de RCD, esparcidos en distintas zonas de la ciudad. En este caso, se ha clasificado en 4 tipos de disposiciones a los puntos ya mencionados para un análisis más detallado al momento de hacer los análisis de impactos ambientales, sociales y económicos.

Tabla 41: Resumen de RCD encontrados en espacios públicos

Disposición de los RCD acumulados en espacios públicos	Cantidad
Terrenos eriazos con residuos de construcción y demolición rodeado de zonas agrícolas y edificaciones urbanas	4
Terrenos baldíos con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	19
Vías urbanas pavimentadas con residuos de construcción y demolición	4
Vías urbanas no pavimentadas con residuos de construcción y demolición	7
TOTAL	34

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, para la descripción de los puntos críticos se consideraron parámetros como el código de ubigeo, la dirección (avenida, calle, cuadra), la referencia de ubicación, la disposición en la que se encontraban dichos puntos, el nombre del inspector y la fecha en la que se realizó la inspección.

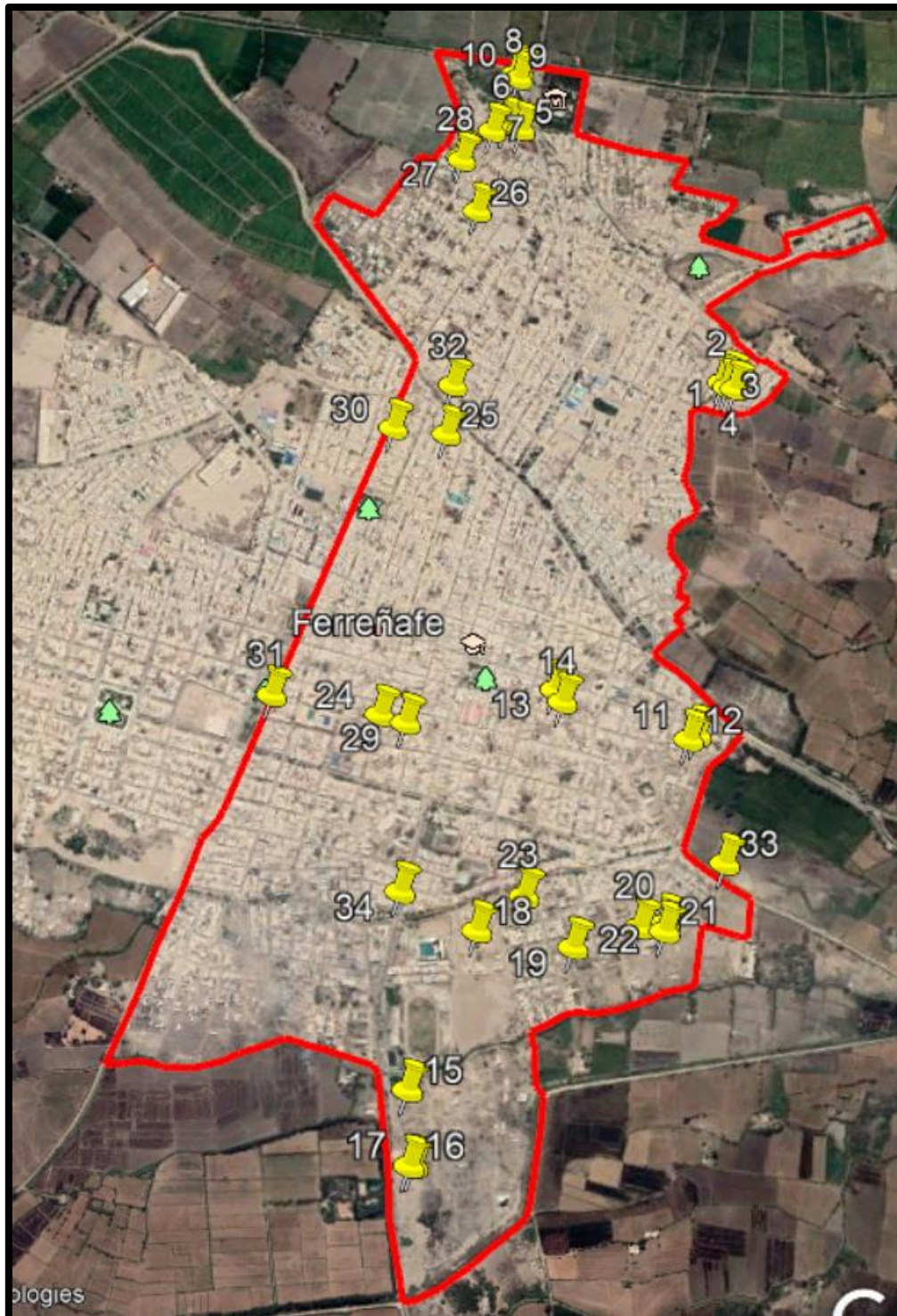
Tabla 42: Puntos identificados de disposición inadecuada de los RCD

Código de Registro	Dirección [Avenida/Calle/Jirón y Cuadra(s)]	Referencia de Ubicación	Descripción del Espacio Público con Residuos Depositados	Inspector	Fecha de Inspección
RCD-140201-0001	Entre las calles Jerusalén y Buenos Aires.	Por la Iglesia De Cristo Pentecostés - Avance Mundial Misionero	Terreno eriazo con residuos de construcción y demolición rodeado de zonas agrícolas y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0002	Entre las calles Jerusalén y Buenos Aires.	Por la Iglesia De Cristo Pentecostés - Avance Mundial Misionero	Terreno eriazo con residuos de construcción y demolición rodeado de zonas agrícolas y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0003	Entre las calles Jerusalén y Buenos Aires.	Por la Iglesia De Cristo Pentecostés - Avance Mundial Misionero	Terreno eriazo con residuos de construcción y demolición rodeado de zonas agrícolas y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0004	Entre las calles Jerusalén y Buenos Aires.	Por la Iglesia De Cristo Pentecostés - Avance Mundial Misionero	Terreno eriazo con residuos de construcción y demolición rodeado de zonas agrícolas y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0005	Calle La Cava	Pueblo Joven Héctor Aurich	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0006	Calle La Cava	Pueblo Joven Héctor Aurich	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0007	Entre la Avenida Perú y la calle José Olaya	Pueblo Joven Héctor Aurich	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0008	Entre la Prolongación de la Avenida Perú y la calle Raymondi	Al lado del Complejo Turístico La Posada de Sicán (al frente del Museo Nacional de Sicán)	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0009	Entre la Prolongación de la Avenida Perú y la calle Raymondi	Al lado del Complejo Turístico La Posada de Sicán (al frente del Museo Nacional de Sicán)	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0010	Entre la Prolongación de la Avenida Perú y la calle Raymondi	Al lado del Complejo Turístico La Posada de Sicán (al frente del Museo Nacional de Sicán)	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0011	Calle Monseñor Francisco Gonzales Burga cuadra 1	-	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0012	Calle Virgen de Fátima	-	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0013	Calle Monseñor Francisco Gonzales Burga cuadra 4	Por la tienda de ropa urbana Imati Store.	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas pavimentadas de concreto	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0014	Calle Arequipa Cuadra 4	Por la Iglesia "El Nazareno"	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas pavimentadas de concreto	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0015	Av. Mariscal Cáceres.	Al lado de la Villa EsSalud Ferreñafe para pacientes con COVID 19. Por la salida de Ferreñafe carretera a Pícsi.	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0016	Entre la Av. Mariscal Cáceres y la calle Valladolid	Al lado de la Iglesia Pentecostal La Cosecha Sede Ferreñafe. Por la salida de Ferreñafe carretera a Pícsi.	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0017	Entre la Av. Mariscal Cáceres y la calle Valladolid	Al lado de la Iglesia Pentecostal La Cosecha Sede Ferreñafe. Por la salida de Ferreñafe carretera a Pícsi.	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	27 de Agosto del 2020
RCD-140201-0018	Entre las calles La Pádrera y El Manantial (Urbanización El Algodonal)	Por el Colegio Santa Lucía	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0019	Calle Alfonso de Silva (Urbanización El Algodonal)	A la vuelta del albergue María Josefa	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0020	Calle Los Pinos (Urbanización El Algodonal)	-	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0021	Entre las calles Los Pinos y Rosario (Urbanización El Algodonal)	-	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0022	Calle Rosario (Urbanización El Algodonal)	-	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0023	Calle Girasoles (Urbanización El Algodonal)	-	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0024	Entre las calles Tres Marías e Ilo	Al frente de la Financiera Compartamos Ferreñafe	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0025	Calle Guillermo La Flor	A la vuelta de IE 10059 Juan Galo Muñoz Palacios	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0026	Calle Atahualpa	Al lado de Wifrandella Store	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0027	Entre la Avenida Perú y calle 9 de Octubre	-	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0028	Entre la Avenida Perú y calle 9 de Octubre.	-	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0029	Calle Ilo cuadra 4	A la vuelta de la Iglesia Evangélica "Jesús Mi Buen Pastor"	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas pavimentadas de concreto	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0030	Calle José Carlos Mariátegui Cuadra 1	Al frente del Restaurante Fajonani	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0031	Entre la Avenida Tacna y la Calle Ilo	Al frente del Parque de diversiones de Ferreñafe	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0032	Entre la Avenida Luis A. Takahasi y la calle Santa Rosa.	-	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0033	Entre las calles Los Alpes y Córdova	-	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020
RCD-140201-0034	Entre las avenidas Mariscal Cáceres y Pacífico	-	Residuos de construcción y demolición entre las vías urbanas pavimentadas (vereda y pista)	Servigón Ruiz, Giancarlo	31 de Agosto del 2020

Fuente: Elaboración propia.

Luego de ello, para una mejor representación, se ubicaron los puntos críticos de los RCD localizados en el distrito de Ferreñafe de la siguiente manera:

Figura 10: Mapa de localización de puntos críticos



Fuente: Elaboración propia.

4.3. Caracterización de RCD

4.3.1. Volumen del diagnóstico de los RCD

En primer lugar, se hallan los datos en campo de las dimensiones (largo, ancho, alto o diámetro) de los puntos críticos que se han ubicado describiéndolos con la forma en que se encuentran dispuestos: cono o trapezoidal.

Tabla 43: Datos tomados en campo para cada punto identificado

Código de Registro	Método Aplicado para el Cálculo de Volumen	Datos de Campo			
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto(m)	Diámetro (m)
RCD-140201-0001	Cono	-	-	0.85	4.55
RCD-140201-0002	Trapezoide	-	-	0.55	4.70
RCD-140201-0003	Cono	-	-	0.70	3.80
RCD-140201-0004	Trapezoide	6.80	2.75	0.60	-
RCD-140201-0005	Trapezoide	6.30	3.20	1.35	-
RCD-140201-0006	Trapezoide	7.30	3.80	0.80	-
RCD-140201-0007	Trapezoide	13.50	3.85	1.10	-
RCD-140201-0008	Trapezoide	3.40	2.83	0.40	-
RCD-140201-0009	Trapezoide	10.00	4.50	0.70	-
RCD-140201-0010	Trapezoide	13.50	4.10	0.65	-
RCD-140201-0011	Trapezoide	32.00	6.00	2.00	-
RCD-140201-0012	Cono	-	-	0.95	3.6
RCD-140201-0013	Trapezoide	2.00	2.40	0.60	-
RCD-140201-0014	Trapezoide	4.40	2.20	0.58	-
RCD-140201-0015	Trapezoide	8.50	5.20	0.70	-
RCD-140201-0016	Trapezoide	10.00	2.30	1.20	-
RCD-140201-0017	Trapezoide	15.75	2.00	0.90	-
RCD-140201-0018	Cono	-	-	2.10	7.20
RCD-140201-0019	Trapezoide	3.92	2.73	0.48	-
RCD-140201-0020	Trapezoide	5.00	3.60	0.50	-
RCD-140201-0021	Trapezoide	5.60	2.90	0.55	-
RCD-140201-0022	Trapezoide	14.00	2.20	0.80	-
RCD-140201-0023	Trapezoide	2.83	2.10	0.63	-
RCD-140201-0024	Cono	-	-	0.82	2.25
RCD-140201-0025	Cono	2.30	2.00	0.60	-
RCD-140201-0026	Cono	-	-	0.92	3.62
RCD-140201-0027	Trapezoide	3.30	2.20	0.48	-
RCD-140201-0028	Trapezoide	3.00	2.85	0.60	-
RCD-140201-0029	Trapezoide	4.00	2.22	0.70	-
RCD-140201-0030	Trapezoide	3.10	2.00	0.53	-
RCD-140201-0031	Trapezoide	3.50	4.30	0.65	-
RCD-140201-0032	Trapezoide	4.20	3.22	0.52	-
RCD-140201-0033	Trapezoide	12.50	3.25	0.63	-
RCD-140201-0034	Trapezoide	8.40	3.00	0.85	-

Fuente: Elaboración propia.

En base a los datos de las dimensiones (largo, ancho, alto o diámetro) de los puntos críticos encontrados y a la forma en la que son hallados, se aplican las fórmulas ya descritas en el **Capítulo III (3.7.4)**, por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [33], en el Plan de Incentivos a la mejora de la gestión y modernización municipal – PI 2014, para el cálculo de los volúmenes de cada punto crítico identificado con las coordenadas UTM que les corresponde. En total se hallaron 848.98 m³ de residuos de construcción y demolición.

Tabla 44: Coordenadas y volúmenes de los puntos críticos identificados

Código de Registro	Coordenadas (m)		Volumen (m ³)
	Este	Norte	
RCD-140201-0001	634667	9266776	4.40
RCD-140201-0002	634646	9266766	3.04
RCD-140201-0003	634660	9266752	2.53
RCD-140201-0004	634681	9266749	11.22
RCD-140201-0005	634111	9267510	27.22
RCD-140201-0006	634070	9267525	22.19
RCD-140201-0007	634029	9267504	57.17
RCD-140201-0008	634108	9267670	3.85
RCD-140201-0009	634099	9267684	31.50
RCD-140201-0010	634112	9267688	35.98
RCD-140201-0011	634535	9265766	384.00
RCD-140201-0012	634513	9265752	3.08
RCD-140201-0013	634161	9265875	2.88
RCD-140201-0014	634180	9265842	5.61
RCD-140201-0015	633752	9264801	30.94
RCD-140201-0016	633754	9264610	27.60
RCD-140201-0017	633764	9264611	28.35
RCD-140201-0018	633939	9265219	27.22
RCD-140201-0019	634189	9265185	5.14
RCD-140201-0020	634365	9265244	9.00
RCD-140201-0021	634429	9265236	8.93
RCD-140201-0022	634430	9265256	24.64
RCD-140201-0023	634065	9265315	3.74
RCD-140201-0024	633692	9265789	1.04
RCD-140201-0025	633883	9266587	2.76
RCD-140201-0026	633981	9267255	3.01
RCD-140201-0027	633941	9267410	3.48
RCD-140201-0028	633937	9267419	5.13
RCD-140201-0029	633760	9265769	6.22
RCD-140201-0030	633737	9266600	3.29
RCD-140201-0031	633403	9265832	9.78
RCD-140201-0032	633903	9266730	7.03
RCD-140201-0033	634594	9265422	25.59
RCD-140201-0034	633740	9265315	21.42
TOTAL			848.98

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Estimación de clasificación y componentes de los RCD

Los RCD encontrados en los puntos críticos ya mencionados han sido clasificados en 3 grupos:

- ✓ Residuos peligrosos
- ✓ Residuos no peligrosos
- ✓ No correspondientes a RCD (otros residuos sólidos)

Respecto a los componentes, estos han sido clasificados en función a los materiales de construcción empleados en las edificaciones (viviendas, cercos perimétricos); ya sea, del tipo de construcción nueva, ampliación, rehabilitación o demolición:

- ✓ Concreto de demolición (simple y armado)
- ✓ Mortero
- ✓ Ladrillo
- ✓ Adobe
- ✓ Piedra (pequeña, mediana, grande)
- ✓ Acabados de piso (losetas, cerámicos, otros)
- ✓ Material granulado (procedentes de excavaciones y demoliciones/construcciones)
- ✓ Cal
- ✓ Madera no tratada
- ✓ Vidrio
- ✓ Residuos metálicos (alambres, clavos, fierros, etc.)
- ✓ Tubos PVC
- ✓ Planchas de calaminas PVC/ plástico
- ✓ Madera tratada
- ✓ Planchas de fibrocemento con asbesto
- ✓ Envases de pinturas
- ✓ Sacos de cemento
- ✓ Otros residuos sólidos (bolsas, botellas PET, cartón, residuos vegetales, etc.)

En base a ello, se estimó los porcentajes de dichos componentes de acuerdo a cada punto crítico localizado:

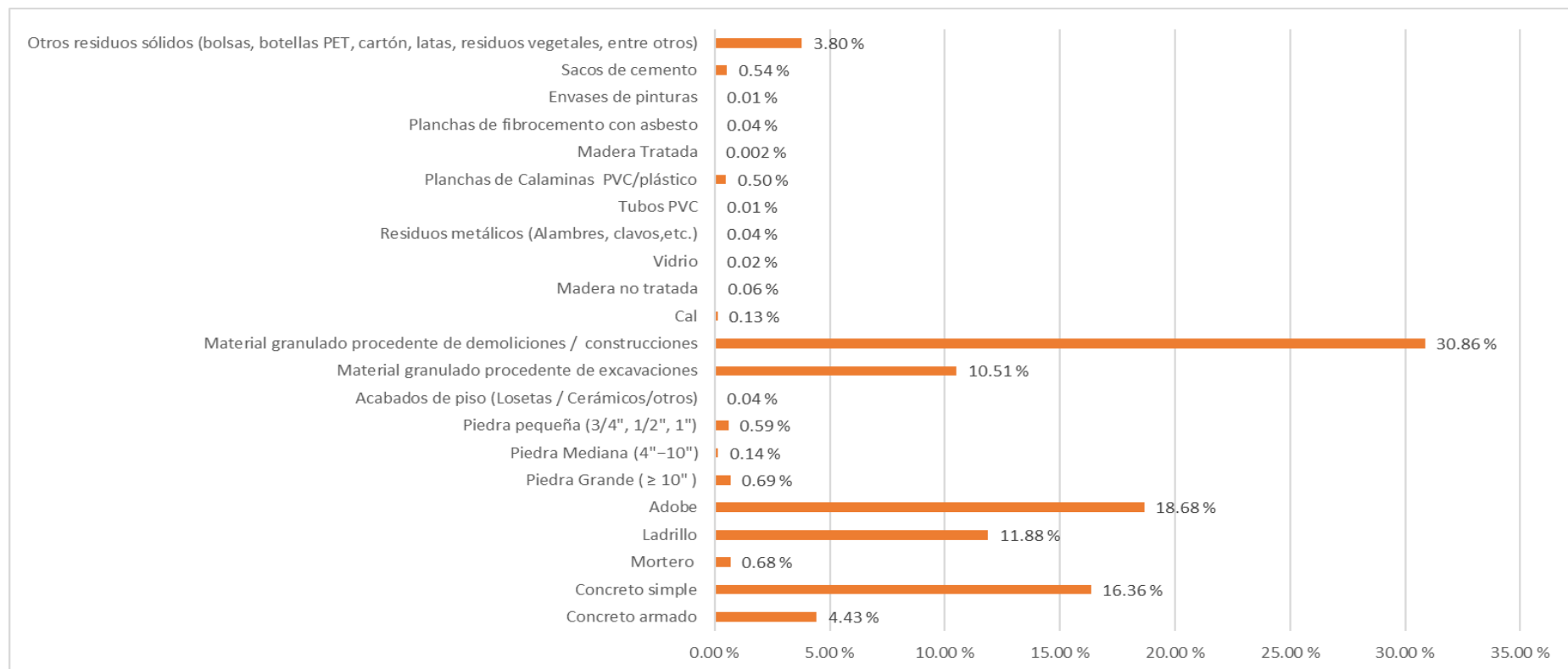
Tabla 45: Estimación de porcentajes de los componentes de RCD en todos los puntos críticos

Código de Registro	RCD no peligrosos															RCD peligrosos				Otros residuos sólidos		
	Concreto de demolición		Mortero	Ladrillo	Adobe	Piedras			Acabados de piso	Material granulado		Cal	Madera no tratada	Vidrio	Residuos metálicos	Tubos	Planchas de Calaminas	Madera Tratada	Planchas de fibrocemento con asbesto	Envases de pinturas	Sacos de cemento	bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros
	Concreto armado	Concreto simple				Piedra Grande (≥ 10")	Piedra Mediana (4" – 10")	Piedra pequeña (3/4", 1/2", 1")	Losetas / Cerámicos/ otros	Procedente de excavaciones	Procedente de demoliciones / construcciones				Alambres, clavos, etc	PVC	PVC/plástico					
RCD-140201-0001	-	0.7%	-	1.0%	0.5%	-	0.2%	0.6%	-	-	93%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4%	
RCD-140201-0002	1%	4%	-	4%	55%	0.9%	0.3%	0.8%	-	-	32%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%	
RCD-140201-0003	3%	10%	-	-	16.5%	-	-	1.5%	-	-	65%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4%	
RCD-140201-0004	2.35%	2%	1%	3.5%	-	1.5%	0.15%	0.5%	-	-	84%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5%	
RCD-140201-0005	0.3%	1.48%	-	3%	1%	0.2%	0.1%	0.4%	-	-	89%	-	-	0.02%	-	2.0%	-	-	-	-	2.5%	
RCD-140201-0006	-	4.2%	-	8%	12%	-	0.5%	1%	-	24%	45%	0.3%	-	0.05%	-	-	-	-	-	-	5%	
RCD-140201-0007	6%	12%	-	-	-	4%	0.2%	0.8%	-	30%	44%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%	
RCD-140201-0008	2%	32%	-	8%	40%	-	-	-	-	-	15%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%	
RCD-140201-0009	5%	26%	0.5%	35%	24%	-	-	1.0%	-	-	4.5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4%	
RCD-140201-0010	2%	28%	-	19%	26.5%	-	-	-	0.12%	6%	10%	0.1%	0.05%	0.02%	-	1.9%	-	0.55%	-	0.5%	5.26%	
RCD-140201-0011	6%	24%	0.1%	17.5%	15%	0.4%	0.3%	0.7%	-	9.5%	24%	0.1%	0.01%	0.01%	-	0.81%	0.005%	-	0.02%	0.1%	1.5%	
RCD-140201-0012	-	6.52%	4%	27%	-	-	-	0.8%	-	-	56%	0.1%	-	-	-	-	-	-	-	0.08%	5.5%	
RCD-140201-0013	-	3%	1%	15.5%	-	-	-	0.25%	-	-	67%	-	-	-	-	5%	-	-	-	3.5%	4.75%	
RCD-140201-0014	-	25%	0.5%	20%	-	-	0.15%	0.35%	-	35%	14%	-	-	-	0.10%	0.05%	-	-	-	-	4.85%	
RCD-140201-0015	3%	14%	0.15%	16%	20%	-	-	-	0.10%	13%	26%	0.2%	0.06%	0.03%	-	1.3%	0.03%	0.45%	-	-	5.69%	
RCD-140201-0016	5%	16%	0.1%	14%	12%	3.0%	-	1.2%	-	14%	28%	0.30%	-	-	-	2.5%	-	-	-	-	3.90%	
RCD-140201-0017	6%	13.25%	0.2%	19.5%	17%	-	-	0.2%	-	22%	12%	0.33%	-	0.05%	0.25%	0.02%	2%	0.05%	0.35%	0.20%	0.6%	6%
RCD-140201-0018	0.5%	3%	-	4%	2%	-	-	0.5%	-	29%	56.47%	-	-	0.03%	-	1.0%	-	-	-	-	3.5%	
RCD-140201-0019	-	29%	1%	15%	39%	2.4%	-	0.3%	-	-	8%	-	-	0.20%	-	-	-	-	-	1.6%	3.5%	
RCD-140201-0020	-	31%	2%	13%	45%	-	-	-	-	-	5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4%	
RCD-140201-0021	22%	30%	1.5%	12.55%	10%	-	-	-	-	-	16%	1%	0.3%	-	0.35%	-	-	-	-	1.3%	5%	
RCD-140201-0022	40%	30%	-	3%	20%	1%	-	-	-	-	3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%	
RCD-140201-0023	-	37%	3%	29%	10%	-	-	-	0.6%	-	15.9%	-	0.5%	-	-	-	-	-	-	-	4%	
RCD-140201-0024	-	2%	-	5%	-	-	-	2.0%	-	30%	50.9%	-	-	0.1%	-	-	-	-	-	6%	4%	
RCD-140201-0025	10%	47%	-	21.8%	-	-	-	5%	0.45%	-	10%	-	-	-	0.15%	-	-	-	-	3.1%	2.5%	
RCD-140201-0026	-	3%	-	1%	2%	-	1.3%	-	0.25%	26%	60%	1.2%	0.5%	-	-	-	-	-	-	-	4.75%	
RCD-140201-0027	8%	38%	5.0%	25%	15%	-	-	0.7%	-	-	2%	1%	0.5%	0.1%	0.7%	-	-	-	-	-	4%	
RCD-140201-0028	10%	24%	-	11%	22%	-	-	0.7%	-	13.73%	16%	-	-	-	0.07%	-	-	-	-	-	2.5%	
RCD-140201-0029	1%	2%	-	4%	2.5%	4%	1%	-	-	55%	26%	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5%	3%	
RCD-140201-0030	2%	10%	-	25%	9%	3%	-	-	-	-	48%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%	
RCD-140201-0031	11%	4%	-	4%	-	3%	0.7%	0.3%	-	50%	23%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5%	
RCD-140201-0032	-	26%	3%	15%	51%	-	-	0.5%	-	-	0.5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4%	
RCD-140201-0033	1.5%	10%	-	4%	83%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5%	
RCD-140201-0034	3%	8%	-	1%	85%	-	-	0.1%	-	-	-	-	-	-	-	0.50%	-	-	-	-	2.4%	
TOTAL	4.43 %	16.36 %	0.68 %	11.88 %	18.68 %	0.69 %	0.14 %	0.59 %	0.04 %	10.51 %	30.86 %	0.13 %	0.06 %	0.02 %	0.04 %	0.01 %	0.50 %	0.002 %	0.04 %	0.01 %	0.54 %	3.80 %

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados de todos los puntos críticos, lo que se puede apreciar en el **GRÁFICO N°7** es que el componente que mayor porcentaje obtuvo fue el material granulado procedente de las demoliciones/ construcciones con un 30.86%. Seguido de ello se encuentran el adobe y el concreto simple con 18.68% y 16.36% respectivamente. El componente que tuvo el porcentaje más bajo fue la madera tratada con 0.002%.

Gráfico 7: Resultados de porcentajes de los componentes de RCD en todos los puntos críticos



Fuente: Elaboración propia.

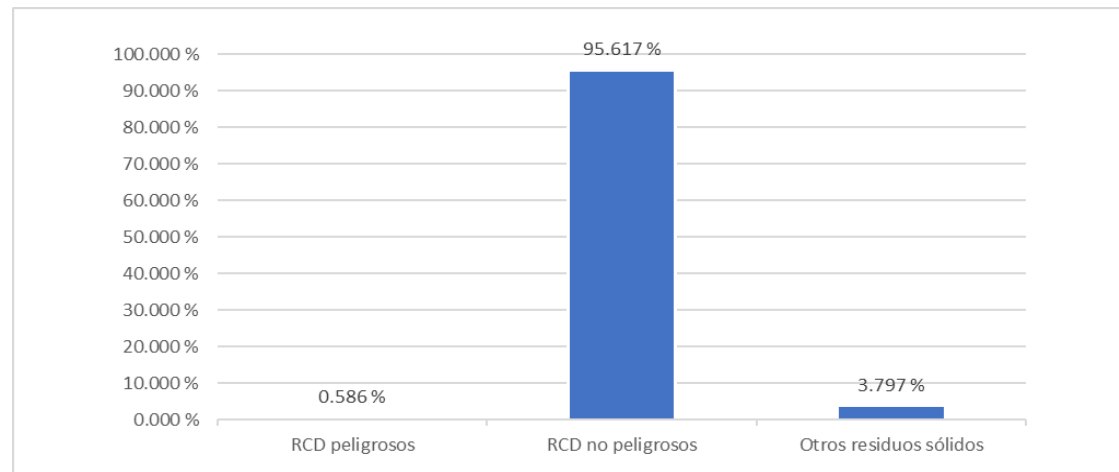
En cuanto a los resultados de acuerdo a la clasificación que se ha establecido, se obtuvieron como RCD peligrosos al 0.586%, a los no peligrosos al 95.617% y a otros residuos sólidos al 3.797% en todos los 34 puntos críticos analizados.

Tabla 46: Porcentajes totales de RCD de acuerdo a clasificación

RCD peligrosos	0.586 %
RCD no peligrosos	95.617 %
Otros residuos sólidos	3.797 %
Total	100 %

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8: Representación de los porcentajes totales de RCD de acuerdo a clasificación



Fuente: Elaboración propia.

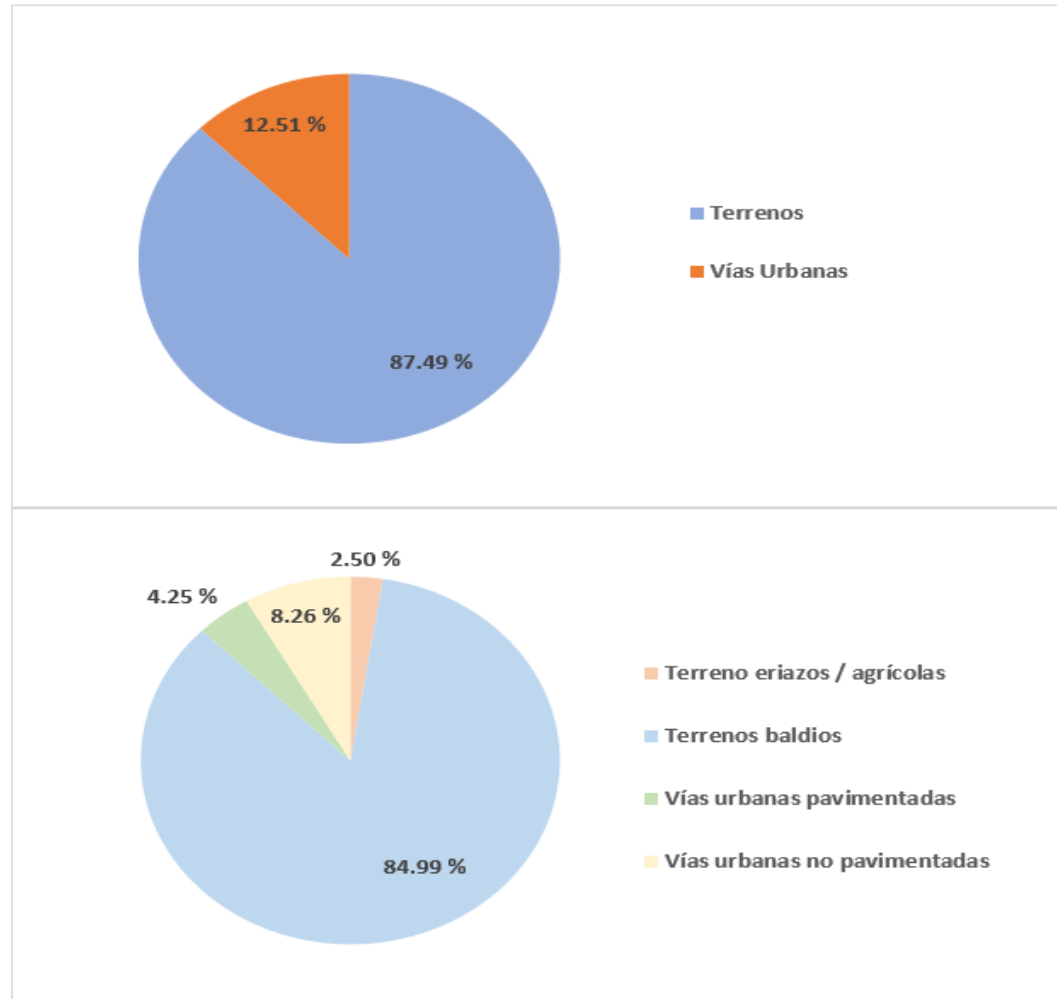
De igual forma, se calcularon los porcentajes de cada componente para los 4 tipos de disposiciones o puntos críticos en los que se han encontrado los residuos. Como resultado se ha obtenido que 87.49% corresponden a los terrenos baldíos (2.50%), eriazos y agrícolas (84.99%); mientras que, los 12.51% restantes corresponden a las vías urbanas pavimentadas (4.25%) y no pavimentadas (8.26%).

Tabla 47: Porcentajes detallados de los componentes de RCD en terrenos y vías urbanas

		RCD no peligrosos															RCD peligrosos				Otros residuos sólidos	TOTAL				
		Concreto de demolición		Mortero	Ladrillo	Adobe	Piedras			Acabados de piso	Material granulado		Cal	Madera no tratada	Vidrio	Residuos metálicos	Tubos	Planchas de Calaminas	Madera Tratada	Planchas de fibrocemento con asbesto	Envases de pinturas			Sacos de cemento	bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros	
		Concreto armado	Concreto simple				Piedra Grande ($\geq 10''$)	Piedra Mediana (4" - 10")	Piedra pequeña (3/4", 1/2", 1")	Losetas / Cerámicos/ otros	Procedente de excavaciones	Procedente de demoliciones / construcciones				Alambres, clavos, etc	PVC	PVC/plástico								
Terrenos	eriazos / agrícolas	0.044 %	0.074 %	0.013 %	0.066 %	0.248 %	0.023 %	0.004 %	0.017 %	0.000 %	0.000 %	1.900 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.106 %	2.50 %	100.00 %
	Baldíos	4.220 %	17.209 %	0.195 %	13.058 %	12.555 %	0.569 %	0.165 %	0.524 %	0.011 %	9.875 %	23.227 %	0.076 %	0.016 %	0.010 %	0.015 %	0.001 %	0.738 %	0.005 %	0.051 %	0.016 %	0.110 %	2.341 %	84.99 %		
	Total	4.263 %	17.283 %	0.209 %	13.124 %	12.804 %	0.592 %	0.170 %	0.541 %	0.011 %	9.875 %	25.127 %	0.076 %	0.016 %	0.010 %	0.015 %	0.001 %	0.738 %	0.005 %	0.051 %	0.016 %	0.110 %	2.447 %	87.49 %		
Vías Urbanas	Pavimentadas	0.083 %	0.392 %	0.007 %	0.239 %	2.163 %	0.029 %	0.008 %	0.006 %	0.000 %	0.634 %	0.510 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.001 %	0.000 %	0.030 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.023 %	0.131 %	4.25 %	100.00 %	
	No pavimentadas	1.373 %	1.423 %	0.000 %	0.425 %	3.125 %	0.075 %	0.013 %	0.022 %	0.002 %	0.705 %	0.846 %	0.004 %	0.002 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.017 %	0.226 %	8.26 %		
	Total	1.456 %	1.815 %	0.007 %	0.665 %	5.287 %	0.104 %	0.021 %	0.028 %	0.002 %	1.339 %	1.356 %	0.004 %	0.002 %	0.000 %	0.001 %	0.001 %	0.030 %	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.040 %	0.356 %	12.51 %		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9: Representación de porcentajes detallados en terrenos y vías urbanas



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se procedió a la estimar los volúmenes de los componentes de cada punto crítico, en base, al volumen total en cada uno y al porcentaje encontrado previamente.

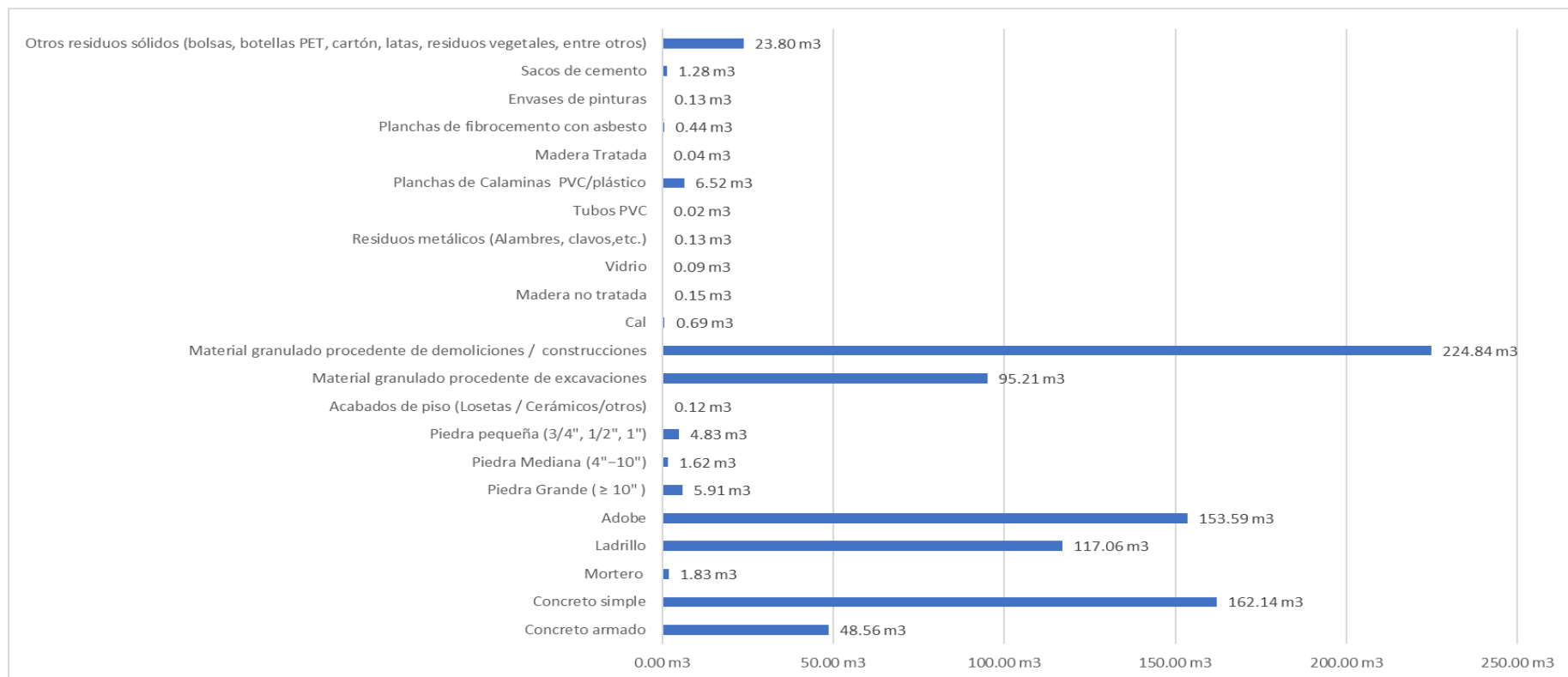
Tabla 48: Estimación de volúmenes de los componentes de RCD

Código de Registro	Volumen Total (m3)	Volumenes en m3																					
		RCD no peligrosos												RCD peligrosos				Otros residuos sólidos					
		Concreto de demolición		Mortero	Ladrillo	Adobe	Piedras			Acabados de piso	Material granulado		Cal	Madera no tratada	Vidrio	Residuos metálicos	Tubos		Planchas de Calaminas	Madera Tratada	Planchas de fibrocemento con asbesto	Envases de pinturas	Sacos de cemento
		Concreto armado	Concreto simple				Piedra Grande (≥ 10")	Piedra Mediana (4" – 10")	Piedra pequeña (3/4", 1/2", 1")	Losetas / Cerámicos / otros	Procedente de excavaciones	Procedente de demoliciones / construcciones				Alambres, clavos, etc	PVC		PVC/plástico				
RCD-140201-0001	4.40	-	0.03	-	0.04	0.02	-	0.01	0.03	-	-	4.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18	
RCD-140201-0002	3.04	0.03	0.12	-	0.12	1.67	0.03	0.01	0.02	-	-	0.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	
RCD-140201-0003	2.53	0.08	0.25	-	-	0.42	-	-	0.04	-	-	1.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	
RCD-140201-0004	11.22	0.26	0.22	0.11	0.39	-	0.17	0.02	0.06	-	-	9.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.56	
RCD-140201-0005	27.22	0.08	0.40	-	0.82	0.27	0.05	0.03	0.11	-	-	24.22	-	-	0.01	-	-	0.54	-	-	-	0.68	
RCD-140201-0006	22.19	-	0.93	-	1.78	2.66	-	0.11	0.22	-	5.33	9.99	0.06	-	0.01	-	-	-	-	-	-	1.11	
RCD-140201-0007	57.17	3.43	6.86	-	-	-	2.29	0.11	0.46	-	17.15	25.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.72	
RCD-140201-0008	3.85	0.08	1.23	-	0.31	1.54	-	-	-	-	-	0.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12	
RCD-140201-0009	31.50	1.58	8.19	0.16	11.03	7.56	-	-	0.3	-	-	1.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.26	
RCD-140201-0010	35.98	0.72	10.07	-	6.84	9.53	-	-	-	0.04	2.16	3.60	0.04	0.02	0.01	-	-	0.68	-	0.20	-	1.89	
RCD-140201-0011	384.00	23.04	92.16	0.38	67.20	57.60	1.54	1.15	2.69	-	36.48	92.16	0.19	0.04	0.02	-	-	3.11	0.02	-	0.08	5.76	
RCD-140201-0012	3.08	-	0.20	0.12	0.83	-	-	-	0.02	-	-	1.72	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-	0.17	
RCD-140201-0013	2.88	-	0.09	0.03	0.45	-	-	-	0.01	-	-	1.93	-	-	-	-	-	0.14	-	-	-	0.10	
RCD-140201-0014	5.61	-	1.40	0.03	1.12	-	-	0.01	0.02	-	1.97	0.79	-	-	0.01	0.003	-	-	-	-	-	0.27	
RCD-140201-0015	30.94	0.93	4.33	0.05	4.95	6.19	-	-	-	0.03	4.02	8.04	0.06	0.02	0.01	-	-	0.40	0.01	0.14	-	1.76	
RCD-140201-0016	27.60	1.38	4.42	0.03	3.86	3.31	0.83	-	0.33	-	3.86	7.73	0.08	-	-	-	-	0.69	-	-	-	1.08	
RCD-140201-0017	28.35	1.70	3.76	0.06	5.53	4.82	-	-	0.06	-	6.24	3.40	0.09	-	0.01	0.07	0.01	0.57	0.01	0.10	0.06	1.70	
RCD-140201-0018	27.22	0.14	0.82	-	1.09	0.54	-	-	0.14	-	7.89	15.37	-	-	0.01	-	-	0.27	-	-	-	0.95	
RCD-140201-0019	5.14	-	1.49	0.05	0.77	2.00	0.12	-	0.02	-	-	0.41	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.18	
RCD-140201-0020	9.00	-	2.79	0.18	1.17	4.05	-	-	-	-	-	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.36	
RCD-140201-0021	8.93	1.97	2.68	0.13	1.12	0.89	-	-	-	-	-	1.43	0.09	0.03	-	0.03	-	-	-	-	-	0.45	
RCD-140201-0022	24.64	9.86	7.39	-	0.74	4.93	0.25	-	-	-	-	0.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.74	
RCD-140201-0023	3.74	-	1.39	0.11	1.09	0.37	-	-	-	0.02	-	0.60	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.15	
RCD-140201-0024	1.04	-	0.02	-	0.05	-	-	-	0.021	-	0.31	0.53	-	-	0.001	-	-	-	-	-	-	0.06	
RCD-140201-0025	2.76	0.28	1.30	-	0.60	-	-	-	0.14	0.01	-	0.28	-	-	-	-	0.004	-	-	-	0.09	0.07	
RCD-140201-0026	3.01	-	0.09	-	0.03	0.06	-	0.04	-	0.01	0.78	1.81	0.04	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.14	
RCD-140201-0027	3.48	0.28	1.32	0.17	0.87	0.52	-	-	0.02	-	-	0.07	0.03	0.02	0.003	0.02	-	-	-	-	-	0.14	
RCD-140201-0028	5.13	0.51	1.23	-	0.56	1.13	-	-	0.04	-	0.70	0.82	-	-	-	0.004	-	-	-	-	-	0.13	
RCD-140201-0029	6.22	0.06	0.12	-	0.25	0.16	0.25	0.06	-	-	3.42	1.62	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.19	
RCD-140201-0030	3.29	0.07	0.33	-	0.82	0.30	0.10	-	-	-	-	1.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	
RCD-140201-0031	9.78	1.08	0.39	-	0.34	-	0.29	0.07	0.03	-	4.89	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.44	
RCD-140201-0032	7.03	-	1.83	0.21	1.05	3.59	-	-	0.04	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.28	
RCD-140201-0033	25.59	0.38	2.56	-	1.02	21.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38	
RCD-140201-0034	21.42	0.64	1.71	-	0.21	18.21	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.11	-	-	-	-	0.51	
TOTAL (m3)	848.98	48.56	162.14	1.83	117.06	153.59	5.91	1.62	4.83	0.12	95.21	224.84	0.69	0.15	0.09	0.13	0.02	6.52	0.04	0.44	0.13	1.28	23.80

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados de todos los puntos críticos, lo que se puede apreciar en el **GRÁFICO N°10** es que el componente que mayor volumen obtuvo fue el material granulado proveniente de las demoliciones/ construcciones con 224.84 m³. Seguido de ello se encuentran el concreto simple y el adobe con 162.14 m³ y 153.59 m³ respectivamente. El componente que tuvo la menor cantidad de volumen fue el de los tubos PVC con solo 0.02 m³.

Gráfico 10:Resultados de volúmenes de los componentes de RCD



Fuente: Elaboración propia.

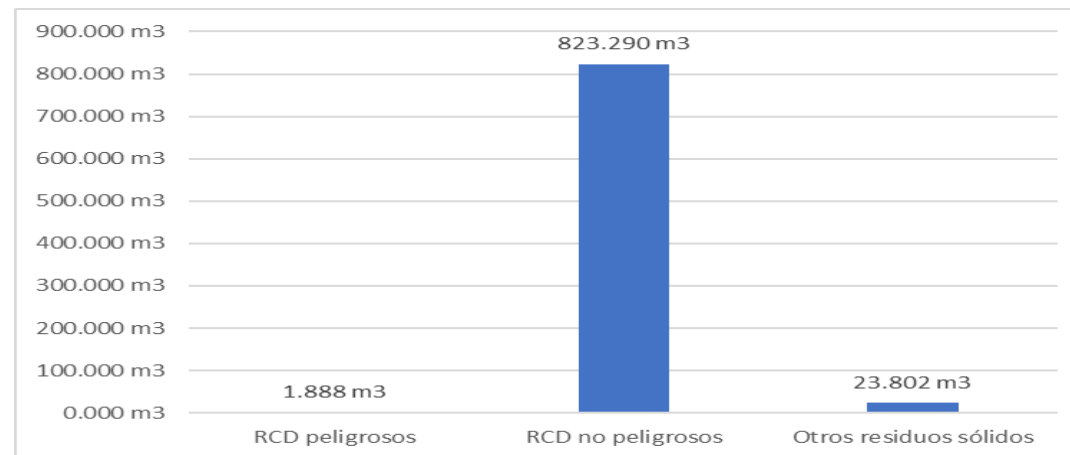
En cuanto a los resultados de acuerdo a la clasificación que se ha establecido, de los 848.98 m³ encontrados en los 34 puntos críticos, se obtuvieron como RCD no peligrosos a 823.290 m³, y de los 25.69 m³ restantes, 1.888 m³ corresponden a RCD peligrosos y 23.802 m³ a otros residuos sólidos.

Tabla 49: Volúmenes totales de RCD de acuerdo a clasificación

RCD peligrosos	1.888 m ³
RCD no peligrosos	823.290 m ³
Otros residuos sólidos	23.802 m ³
Total	848.98 m³

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11: Representación de los volúmenes totales de RCD de acuerdo a clasificación



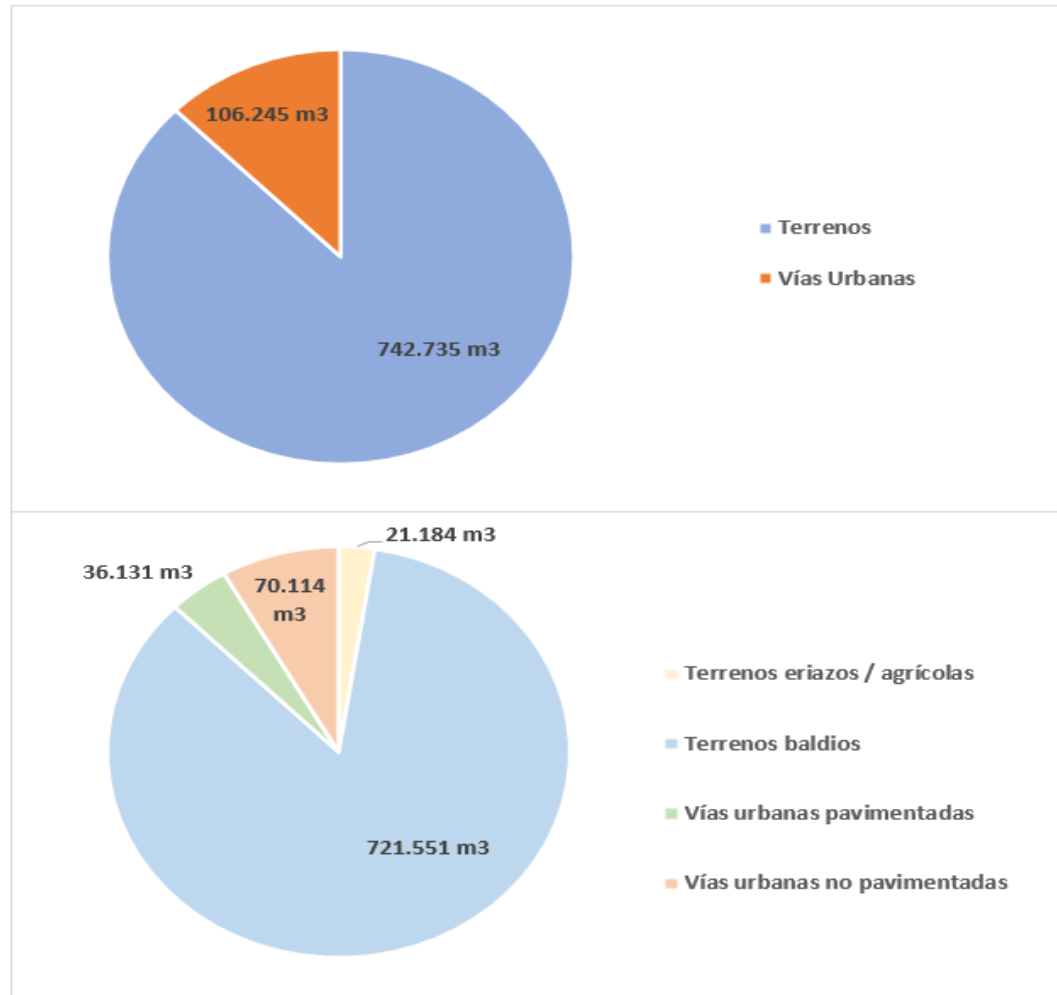
Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se calcularon los volúmenes de cada componente para los 4 tipos de disposiciones o puntos críticos en los que se han encontrado los residuos. Como resultado se ha obtenido que 742.735 m³ corresponden a los terrenos baldíos (721.551 m³), eriazos y agrícolas (21.184 m³); mientras que, los 106.245 m³ restantes corresponden a las vías urbanas pavimentadas (36.131 m³) y no pavimentadas (70.114 m³).

Tabla 50: Volúmenes detallados de los componentes de RCD en terrenos y vías urbanas

Volúmenes en m ³																								
RCD no peligrosos																				RCD peligrosos				Otros residuos sólidos
Concreto de demolición		Mortero	Ladrillo	Adobe	Piedras			Acabados de piso	Material granulado		Cal	Madera no tratada	Vidrio	Residuos metálicos	Tubos	Planchas de Calaminas	Madera Tratada	Planchas de fibrocemento con asbesto	Envases de pinturas	Sacos de cemento	Bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros	TOTAL		
Concreto armado	Concreto simple				Piedra Grande (≥ 10")	Piedra Mediana (4" - 10")	Piedra pequeña (3/4", 1/2", 1")	Losetas / Cerámicos / otros	Procedente de excavaciones	Procedente de demoliciones / construcciones				Alambres, clavos, etc	PVC	PVC/plástico								
Terrenos	Eriazos / agrícolas	0.370 m ³	0.629 m ³	0.112 m ³	0.558 m ³	2.110 m ³	0.196 m ³	0.035 m ³	0.145 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	16.131 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.899 m ³	21.184 m ³		
	Baldíos	35.826 m ³	146.100 m ³	1.658 m ³	110.860 m ³	106.591 m ³	4.829 m ³	1.405 m ³	4.451 m ³	0.097 m ³	83.837 m ³	197.195 m ³	0.649 m ³	0.136 m ³	0.088 m ³	0.127 m ³	0.009 m ³	6.270 m ³	0.041 m ³	0.436 m ³	0.134 m ³	0.935 m ³	19.878 m ³	721.551 m ³
	Total	36.195 m ³	146.730 m ³	1.770 m ³	111.419 m ³	108.701 m ³	5.024 m ³	1.439 m ³	4.595 m ³	0.097 m ³	83.837 m ³	213.326 m ³	0.649 m ³	0.136 m ³	0.088 m ³	0.127 m ³	0.009 m ³	6.270 m ³	0.041 m ³	0.436 m ³	0.134 m ³	0.935 m ³	20.777 m ³	742.735 m³
Vías Urbanas	Pavimentadas	0.705 m ³	3.328 m ³	0.057 m ³	2.032 m ³	18.362 m ³	0.249 m ³	0.071 m ³	0.048 m ³	0.000 m ³	5.384 m ³	4.332 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.006 m ³	0.003 m ³	0.251 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.194 m ³	1.110 m ³	36.131 m ³
	No pavimentadas	11.658 m ³	12.080 m ³	0.000 m ³	3.611 m ³	26.527 m ³	0.638 m ³	0.108 m ³	0.188 m ³	0.020 m ³	5.986 m ³	7.179 m ³	0.036 m ³	0.015 m ³	0.001 m ³	0.000 m ³	0.004 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.148 m ³	1.916 m ³	70.114 m ³	
	Total	12.362 m ³	15.408 m ³	0.057 m ³	5.643 m ³	44.889 m ³	0.887 m ³	0.178 m ³	0.236 m ³	0.020 m ³	11.370 m ³	11.511 m ³	0.036 m ³	0.015 m ³	0.001 m ³	0.006 m ³	0.007 m ³	0.251 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.000 m ³	0.342 m ³	3.025 m ³	106.245 m³
																						848.98 m³		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12: Representación de volúmenes detallados en terrenos y vías urbanas

Fuente: Elaboración propia.

Luego de ello, se estimaron los pesos de los componentes más predominantes en la caracterización de cada punto crítico de acuerdo a los pesos hallados en campo y a los pesos específicos de los materiales relacionándolos con los volúmenes encontrados.

Tabla 51: Pesos específicos de los materiales de construcción

Material	Pesos específicos (kg/m³)
Concreto armado	2400
Concreto simple	2200
Mortero	2100
Ladrillo	1080
Adobe	1600
Piedra grande	2000
Piedra mediana	1700
Piedra chancada/partida	1400
Tierra húmeda	1800
Tierra saturada	2100
Arena seca	1400
Arena húmeda	1860
Arena saturada	2100
Arcilla limosa húmeda	1760
Cal	1000
Madera no tratada	450
Vidrio	2600
Tubos PVC	1450

Fuente: Ingemecánica [57].

Respecto a los componentes que se encontraron en menor cantidad como los acabados de piso, los residuos metálicos, las planchas de calamina, madera tratada, planchas de fibrocemento, envases de pinturas, sacos de cementos y otros residuos sólidos; sus pesos fueron obtenidos durante el desarrollo en campo. La **TABLA N°52** muestra los resultados obtenidos de cada componente de todos los puntos críticos analizados (34), dando como resultado final que en total habían 1384.41 Tn.

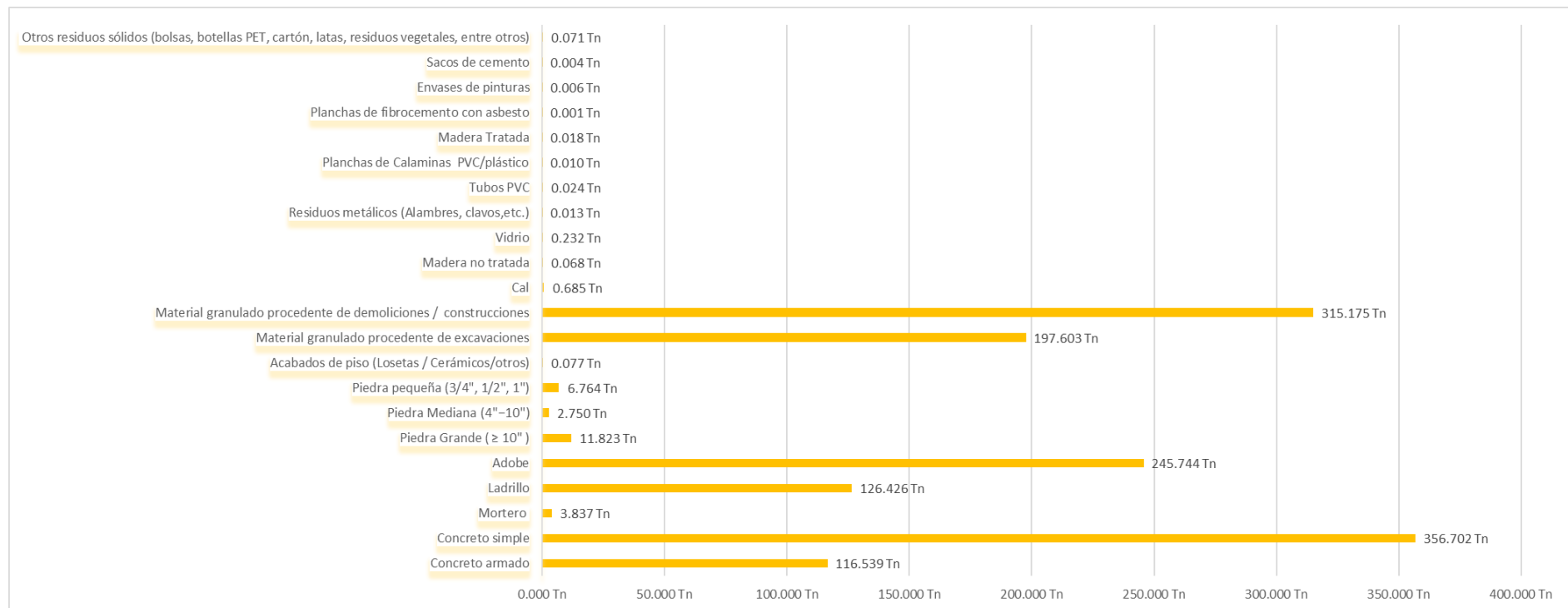
Tabla 52: Estimación de los pesos de los componentes de RCD

Código de Registro	Pesos en kg																				Total en cada punto crítico (kg)	Total en cada punto crítico (Tn)		
	RCD no peligrosos														RCD peligrosos				Otros residuos sólidos					
	Concreto de demolición		Mortero	Ladrillo	Adobe	Piedras			Acabados de piso	Material granulado		Cal	Madera no tratada	Vidrio	Residuos metálicos	Tubos	Planchas de Calaminas	Madera Tratada	Planchas de fibrocemento con asbesto	Envases de pinturas			Sacos de cemento	bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros
	Concreto armado	Concreto simple				Piedra Grande (≥ 10")	Piedra Mediana (4" – 10")	Piedra pequeña (3/4", 1/2", 1")	Losetas / Cerámicos /otros	Procedente de excavaciones	Procedente de demoliciones / construcciones				Alambres, clavos, acero, etc	PVC	PVC/plástico							
RCD-140201-0001	-	67.75	-	47.51	35.19	-	14.96	36.95	-	-	5727.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.53			
RCD-140201-0002	72.90	267.29	-	131.21	2672.89	54.67	15.49	34.02	-	-	1360.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18			
RCD-140201-0003	181.94	555.94	-	-	667.13	-	-	53.07	-	-	2299.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30			
RCD-140201-0004	632.81	493.68	235.6	424.12	-	336.60	28.61	78.54	-	-	13194.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.68			
RCD-140201-0005	195.96	886.15	-	881.80	435.46	108.86	46.27	152.41	-	-	33911.14	-	-	14.15	-	0.81	-	-	-	-	2.04			
RCD-140201-0006	-	2050.54	-	1917.39	4260.86	-	188.63	310.69	-	11184.77	13980.96	55.48	-	28.85	-	-	-	-	-	-	3.33			
RCD-140201-0007	8232.84	15093.54	-	-	-	4573.80	194.39	640.33	-	36018.68	35218.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.15			
RCD-140201-0008	184.74	2709.56	-	332.54	2463.23	-	-	-	-	-	1212.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35			
RCD-140201-0009	3780.00	18018.00	330.8	11907.00	12096.00	-	-	441.00	-	-	1984.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.78			
RCD-140201-0010	1726.92	22162.14	-	7382.58	15254.46	-	-	-	28.49	4533.17	5036.85	35.98	8.09	18.71	-	1.02	-	0.29	-	0.50	5.68			
RCD-140201-0011	55296.00	202752.00	806.4	72576.00	92160.00	3072.00	1958.40	3763.20	-	76608.00	129024.00	192.00	17.28	49.92	-	4.64	8.64	-	3.22	1.07	17.28			
RCD-140201-0012	-	441.51	258.6	897.54	-	-	-	34.47	-	-	2413.15	3.08	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.51			
RCD-140201-0013	-	190.08	60.5	482.11	-	-	-	10.08	-	-	2701.44	-	-	-	-	0.21	-	-	-	0.28	0.41			
RCD-140201-0014	-	3087.92	59.0	1212.71	-	-	14.32	27.51	-	3458.47	1100.42	-	-	2.20	4.07	-	-	-	-	-	0.82			
RCD-140201-0015	2227.68	9529.52	97.5	5346.43	9900.80	-	-	-	20.42	8446.62	11262.16	61.88	7.66	24.13	-	0.60	3.48	0.21	-	-	5.28			
RCD-140201-0016	3312.00	9715.20	58.0	4173.12	5299.20	1656.00	-	463.68	-	8114.40	10819.20	82.80	-	-	-	1.03	-	-	-	-	3.23			
RCD-140201-0017	4082.40	8264.03	119.1	5970.51	7711.20	-	-	79.38	-	13097.70	4762.80	93.56	-	36.86	1.05	8.22	0.85	6.38	0.15	2.38	0.47			
RCD-140201-0018	326.59	1796.26	-	1175.73	870.91	-	-	190.51	-	16574.54	21516.43	-	-	21.23	-	0.41	-	-	-	-	2.86			
RCD-140201-0019	-	3277.26	107.9	832.16	3205.34	246.56	-	21.57	-	-	575.32	-	-	26.71	-	-	-	-	-	0.23	0.54			
RCD-140201-0020	-	6138.00	378.0	1263.60	6480.00	-	-	-	-	-	630.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.08			
RCD-140201-0021	4716.10	5895.12	281.4	1210.64	1429.12	-	-	-	-	-	2000.77	89.32	12.06	-	4.60	-	-	-	-	0.32	1.34			
RCD-140201-0022	23654.40	16262.40	-	798.34	7884.80	492.80	-	-	-	-	1034.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.22			
RCD-140201-0023	-	3047.69	235.9	1172.65	599.05	-	-	-	14.83	-	833.43	-	8.42	-	-	-	-	-	-	-	0.45			
RCD-140201-0024	-	45.66	-	56.04	-	-	-	29.06	-	653.82	739.55	-	-	2.70	-	-	-	-	-	0.17	0.12			
RCD-140201-0025	662.40	2853.84	-	649.81	-	-	-	193.20	8.20	-	386.40	-	-	-	-	6.08	-	-	-	0.24	0.21			
RCD-140201-0026	-	198.92	-	32.55	96.45	-	66.61	-	4.973	1645.65	2531.77	36.17	6.78	-	-	-	-	-	-	-	0.43			
RCD-140201-0027	669.08	2913.29	365.9	940.90	836.35	-	-	34.15	-	-	97.57	34.85	7.84	9.06	5.25	-	-	-	-	-	0.42			
RCD-140201-0028	1231.20	2708.64	-	609.44	1805.76	-	-	50.27	-	1479.13	1149.12	-	-	-	5.21	-	-	-	-	-	0.38			
RCD-140201-0029	149.18	273.50	-	268.53	248.64	497.28	105.67	-	-	7179.48	2262.62	-	-	-	-	-	-	-	-	0.26	0.56			
RCD-140201-0030	157.73	722.92	-	887.22	473.18	197.16	-	-	-	-	2208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30			
RCD-140201-0031	2582.58	860.86	-	369.78	-	586.95	116.41	41.09	-	8608.60	3149.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.32			
RCD-140201-0032	-	4022.58	443.0	1139.26	5738.50	-	-	49.23	-	-	49.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.84			
RCD-140201-0033	921.38	5630.63	-	1105.65	33988.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.15			
RCD-140201-0034	1542.24	3769.92	-	231.34	29131.20	-	-	29.99	-	-	-	-	-	-	-	0.16	-	-	-	-	1.54			
TOTAL (kg)	116539.06	356702.33	3837.30	126426.22	245744.24	11822.69	2749.76	6764.41	76.91	197603.03	315175.39	685.11	68.14	232.32	13.10	23.58	9.72	18.50	0.65	5.60	3.55	71.41		
TOTAL (Tn)	116.539	356.702	3.837	126.426	245.744	11.823	2.750	6.764	0.077	197.603	315.175	0.685	0.068	0.232	0.013	0.024	0.010	0.018	0.001	0.006	0.004	0.071		
																						1384573.01	1384.57	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados de todos los puntos críticos, lo que se puede apreciar en el **GRÁFICO N°13** es que el componente que obtuvo un mayor peso fue el concreto simple con 356.702 Tn. Seguido de ello se encuentran el material granulado proveniente de demoliciones / construcciones y el adobe con 315.175 Tn. y 245.744 Tn. respectivamente. El componente que tuvo el menor peso fue el de las planchas de fibrocemento con asbesto con 0.001 Tn.

Gráfico 13: Resultados de pesos de los componentes de RCD



Fuente: Elaboración propia.

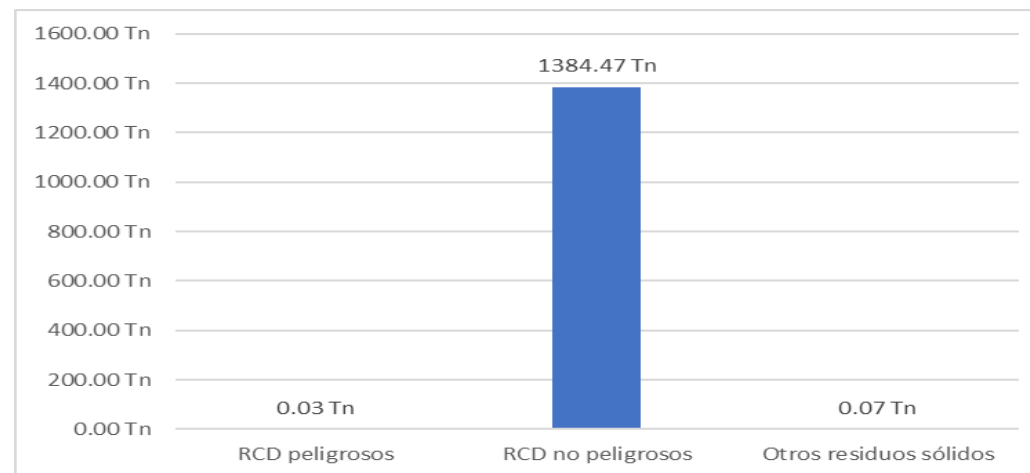
En cuanto a los resultados de acuerdo a la clasificación que se ha establecido, de las 1384.57 Tn encontradas en los 34 puntos críticos, se obtuvieron como RCD peligrosos a 0.03 Tn, a 1384.47 Tn como RCD no peligrosos y a 0.07 Tn como otros residuos sólidos.

Tabla 53: Pesos totales de RCD de acuerdo a clasificación

RCD peligrosos	0.03 Tn
RCD no peligrosos	1384.47 Tn
Otros residuos sólidos	0.07 Tn
Total	1384.57 Tn

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 14: Representación de los pesos totales de RCD de acuerdo a clasificación



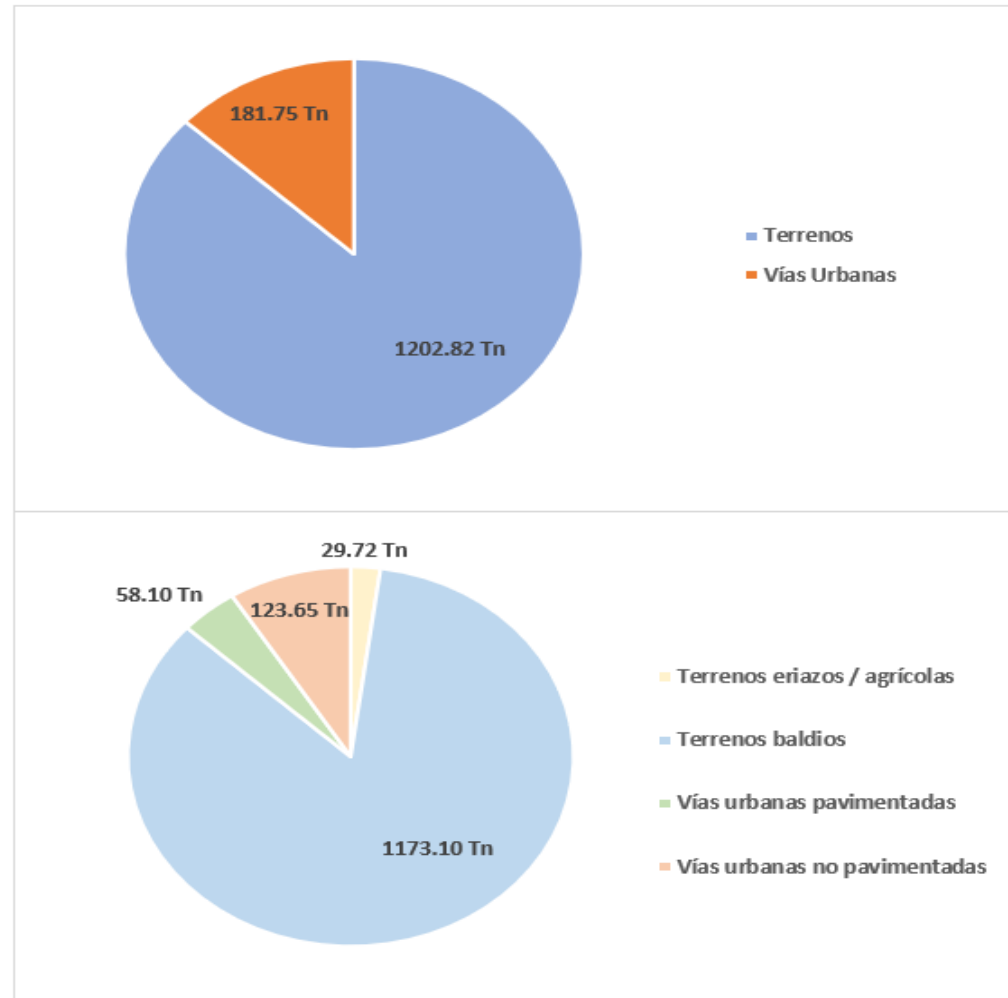
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se calcularon los volúmenes de cada componente para los 4 tipos de disposiciones o puntos críticos en los que se han encontrado los residuos. Como resultado se ha obtenido que 1202.82 Tn corresponden a los terrenos baldíos (1173.10 Tn), eriazos y agrícolas (29.72 Tn); mientras que, los 181.75 Tn restantes corresponden a las vías urbanas pavimentadas (58.10 Tn) y no pavimentadas (123.65 Tn).

Tabla 54: Pesos detallados de los componentes de RCD en terrenos y vías urbanas

		Pesos en kg																							TOTAL
		RCD no peligrosos																	RCD peligrosos				Otros residuos sólidos		
		Concreto de demolición		Mortero	Ladrillo	Adobe	Piedras			Acabados de piso	Material granulado		Cal	Madera no tratada	Vidrio	Residuos metálicos	Tubos	Planchas de Calaminas	Madera Tratada	Planchas de fibrocemento con asbesto	Envases de pinturas	Sacos de cemento	bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros		
Concreto armado	Concreto simple	Piedra Grande (≥ 10")	Piedra Mediana (4" – 10")				Piedra pequeña (3/4", 1/2", 1")	Losetas / Cerámicos / otros	Procedente de excavaciones	Procedente de demoliciones / construcciones	Alambres, clavos, acero, etc	PVC				PVC/plástico									
Terrenos	Eriazos / agrícolas	0.888 Tn	1.385 Tn	0.236 Tn	0.603 Tn	3.375 Tn	0.391 Tn	0.059 Tn	0.203 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	22.583 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.003 Tn	29.72 Tn			
	Baldíos	85.982 Tn	321.421 Tn	3.482 Tn	119.729 Tn	170.546 Tn	9.657 Tn	2.388 Tn	6.231 Tn	0.064 Tn	176.057 Tn	276.477 Tn	0.649 Tn	0.061 Tn	0.230 Tn	0.011 Tn	0.013 Tn	0.009 Tn	0.018 Tn	0.001 Tn	0.006 Tn	0.003 Tn	0.060 Tn	1173.10 Tn	
	Total	86.869 Tn	322.806 Tn	3.718 Tn	120.332 Tn	173.921 Tn	10.049 Tn	2.447 Tn	6.433 Tn	0.064 Tn	176.057 Tn	299.060 Tn	0.649 Tn	0.061 Tn	0.230 Tn	0.011 Tn	0.013 Tn	0.009 Tn	0.018 Tn	0.001 Tn	0.006 Tn	0.003 Tn	0.062 Tn	1202.82 Tn	
Vías Urbanas	Pavimentadas	1.691 Tn	7.321 Tn	0.119 Tn	2.195 Tn	29.380 Tn	0.497 Tn	0.120 Tn	0.068 Tn	0.000 Tn	10.638 Tn	6.064 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.002 Tn	0.004 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.001 Tn	0.003 Tn	58.10 Tn		
	No pavimentadas	27.978 Tn	26.575 Tn	0.000 Tn	3.899 Tn	42.443 Tn	1.277 Tn	0.183 Tn	0.263 Tn	0.013 Tn	10.908 Tn	10.051 Tn	0.036 Tn	0.007 Tn	0.003 Tn	0.000 Tn	0.006 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.006 Tn	123.65 Tn		
	Total	29.670 Tn	33.897 Tn	0.119 Tn	6.094 Tn	71.823 Tn	1.774 Tn	0.303 Tn	0.331 Tn	0.013 Tn	21.546 Tn	16.115 Tn	0.036 Tn	0.007 Tn	0.003 Tn	0.002 Tn	0.010 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.000 Tn	0.001 Tn	0.009 Tn	181.75 Tn		
																						1384.57 Tn			

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15: Representación de pesos detallados en terrenos y vías urbanas

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Evaluación de impactos

La evaluación de impactos ambientales, sociales y económicos se realizaron de forma individual de acuerdo a las matrices dadas por Bazán [7], y las matrices de Importancia y de Leopold dadas por Conesa [45].

Para un mejor análisis, se ha optado por evaluar los residuos de construcción dispuestos de 2 formas:

- En terrenos baldíos, eriazos/ agrícolas
- En vías urbanas pavimentadas y no pavimentadas

4.4.1. Matrices de Bazán

a) Matriz de Peligrosidad

Si bien es cierto, se ha clasificado a los componentes de los RCD en los 34 puntos críticos analizados como peligrosos, no peligrosos y otros residuos sólidos, de acuerdo a la caracterización realizada, no se puede dejar de lado el hecho importante de que al encontrarse acumulados (pueden ser meses o años); los residuos que en un inicio se clasifican como no peligrosos por su composición, puedan haberse llegado a contaminar de una forma leve, moderada o severa por la presencia de virus, bacterias, hongos u otros patógenos que puedan llegar a transmitirse por el aire ya sea por la descomposición de algunos residuos sólidos domésticos que puedan encontrarse dispersos o por los mismos residuos peligrosos que también se manifiestan en los ya mencionados puntos de identificación; ya sean, las planchas de fibrocemento con asbesto, los envases de pinturas, los sacos de cemento o las maderas tratadas. Es por ello, que se dará una puntuación de acuerdo al nivel de peligrosidad que puedan presentar los ya mencionados componentes de los RCD (desde lo nulo hasta lo más alto o severo).

- RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas

De acuerdo a los datos obtenidos de la **TABLA N°55**, se tiene un índice resultante de sumatoria (IR) por afectación de peligrosidad de 84, a partir de la sumatoria de los valores absolutos matriz dados por las puntuaciones de peligrosidad a cada componente que conforma los RCD.

Tabla 55: Matriz de peligrosidad de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas

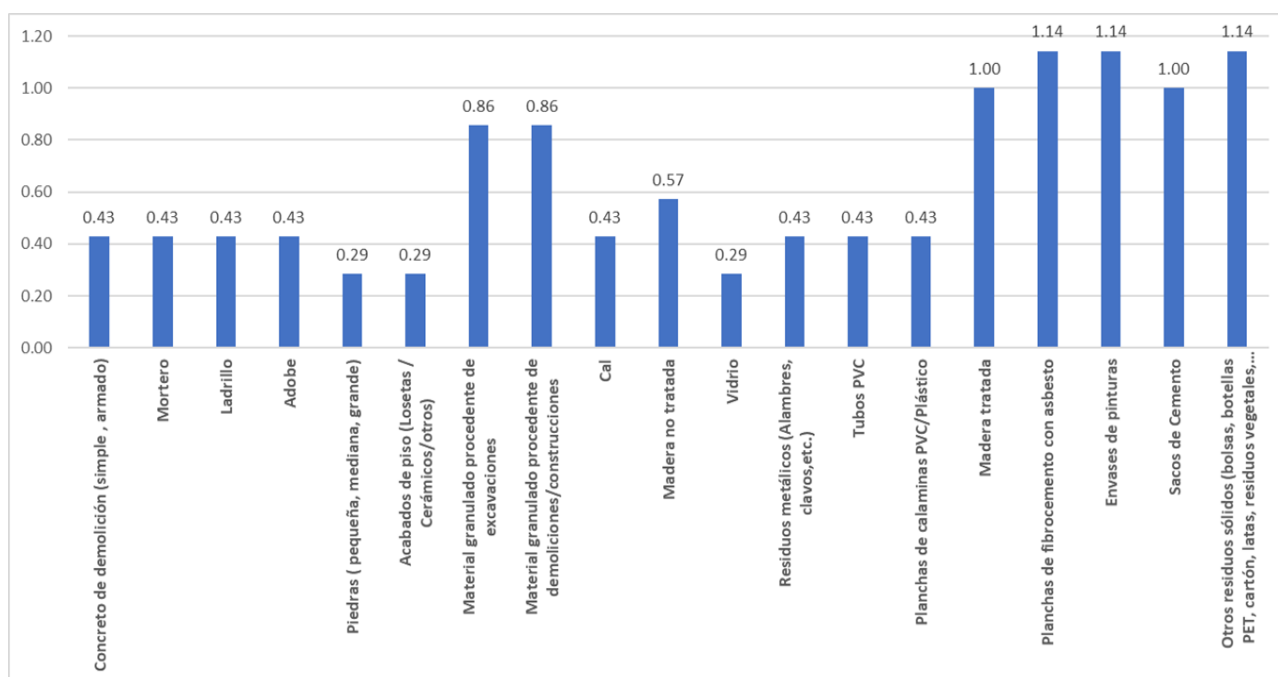
Componentes	Características de Peligrosidad						Valor Absoluto	Valor Absoluto / IR	Valores Normalizados
	Tóxico	Corrosivo	Inflamable	Explosivo	Irritante	Biocontaminado			
Concreto de demolición (simple , armado)	1	0	0	0	1	1	3	0.04	0.43
Mortero	1	0	0	0	1	1	3	0.04	0.43
Ladrillo	1	0	0	0	1	1	3	0.04	0.43
Adobe	1	0	0	0	1	1	3	0.04	0.43
Piedras (pequeña, mediana, grande)	1	0	0	0	0	1	2	0.02	0.29
Acabados de piso (Losetas / Cerámicos/otros)	1	0	0	0	0	1	2	0.02	0.29
Material granulado procedente de excavaciones	2	0	0	0	2	2	6	0.07	0.86
Material granulado procedente de demoliciones/construcciones	2	0	0	0	2	2	6	0.07	0.86
Cal	1	0	0	0	1	1	3	0.04	0.43
Madera no tratada	1	0	1	0	1	1	4	0.05	0.57
Vidrio	1	0	0	0	0	1	2	0.02	0.29
Residuos metálicos (Alambres, clavos,etc.)	1	1	0	0	0	1	3	0.04	0.43
Tubos PVC	1	0	1	0	0	1	3	0.04	0.43
Planchas de calaminas PVC/Plástico	1	0	1	0	0	1	3	0.04	0.43
Madera tratada	2	0	1	1	1	2	7	0.08	1.00
Planchas de fibrocemento con asbesto	3	0	0	0	3	2	8	0.10	1.14
Envases de pinturas	2	0	1	1	2	2	8	0.10	1.14
Sacos de Cemento	2	0	1	0	2	2	7	0.08	1.00
Otros residuos sólidos (bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros)	2	0	1	1	2	2	8	0.10	1.14
Valor Absoluto	27	1	7	3	20	26	84		
Valor Absoluto/IR	0.32	0.01	0.08	0.04	0.24	0.31			

IR por afectación de peligrosidad	84
-----------------------------------	----

Fuente: Elaboración propia.

Según el **GRÁFICO N°16**, los residuos peligrosos que causan más impacto son los de planchas de fibrocemento con asbesto y envases de pinturas debido a la contaminación del aire por las partículas en suspensión que llegan a propagar. Asimismo, se puede observar que los otros residuos sólidos también presentan un alto índice de peligrosidad debido a la presencia de residuos domésticos que pueden llegar a estar potencialmente biocontaminados. Con ello se puede mencionar que el material granulado procedente de excavaciones o de demoliciones/ construcciones al ser el residuo que se encuentra en mayor proporción en este tipo de terrenos, puede llegar a propagar en gran medida las partículas contaminantes y polvo generadas a partir de los residuos peligrosos previamente mencionados, llegando a producir problemas en la salud de las personas ya sea en las vías respiratorias, piel o en los ojos.

Gráfico 16: Distribución de RCD según su peligrosidad en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas

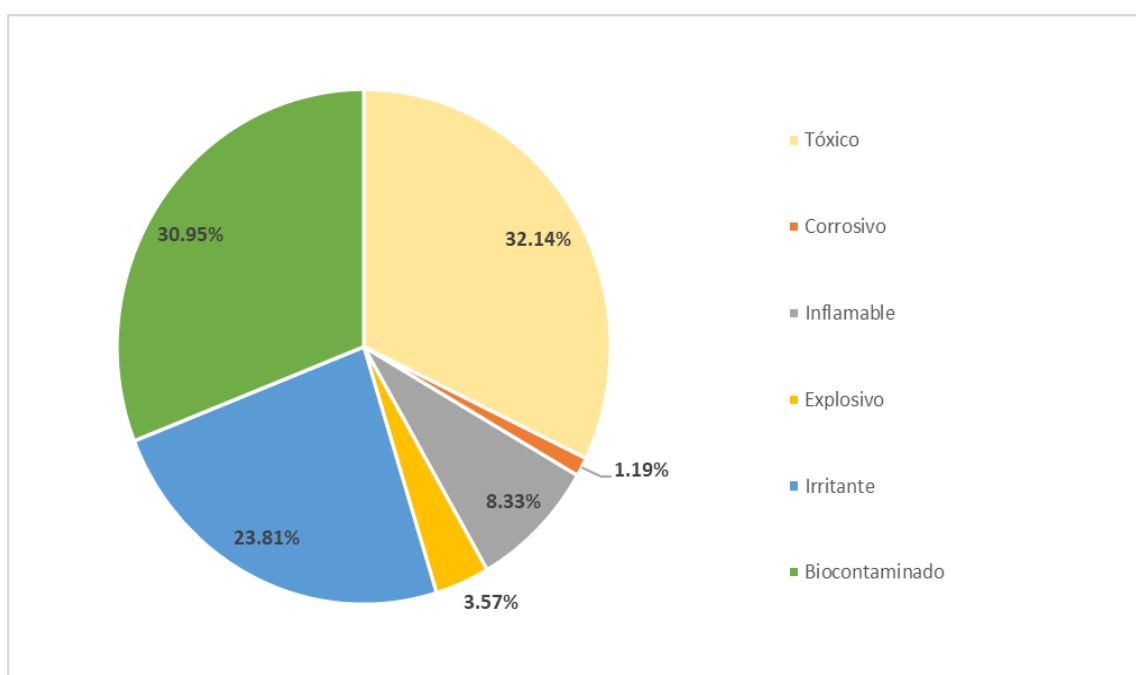


Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el **GRÁFICO N°17** nos muestra que la característica predominante de los RCD en este tipo de terrenos, es la toxicidad que representan en mayor nivel las planchas de fibrocemento con asbesto, debido a lo dañino que pueden llegar a ser

partículas al propagarse causando enfermedades respiratorias. Seguido de ello encontramos a la biocontaminación explicada previamente por la presencia de otros residuos sólidos que en base a la cantidad que pueda haber en cada componente, se determina como se ven afectadas por esta característica de peligrosidad. Por otra parte, la corrosión es lo que menos se llega a manifestar en dichos componentes (principalmente en los residuos metálicos como alambres, clavos, etc.).

Gráfico 17: Características de peligrosidad de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas



Fuente: Elaboración propia.

- RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

De acuerdo a los datos obtenidos de la **TABLA N°56**, se tiene un índice resultante de sumatoria (IR) por afectación de peligrosidad de 60, a partir de la sumatoria de los valores absolutos matriz dados por las puntuaciones de acuerdo a las características de peligro de cada componente.

Tabla 56: Matriz de peligrosidad de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

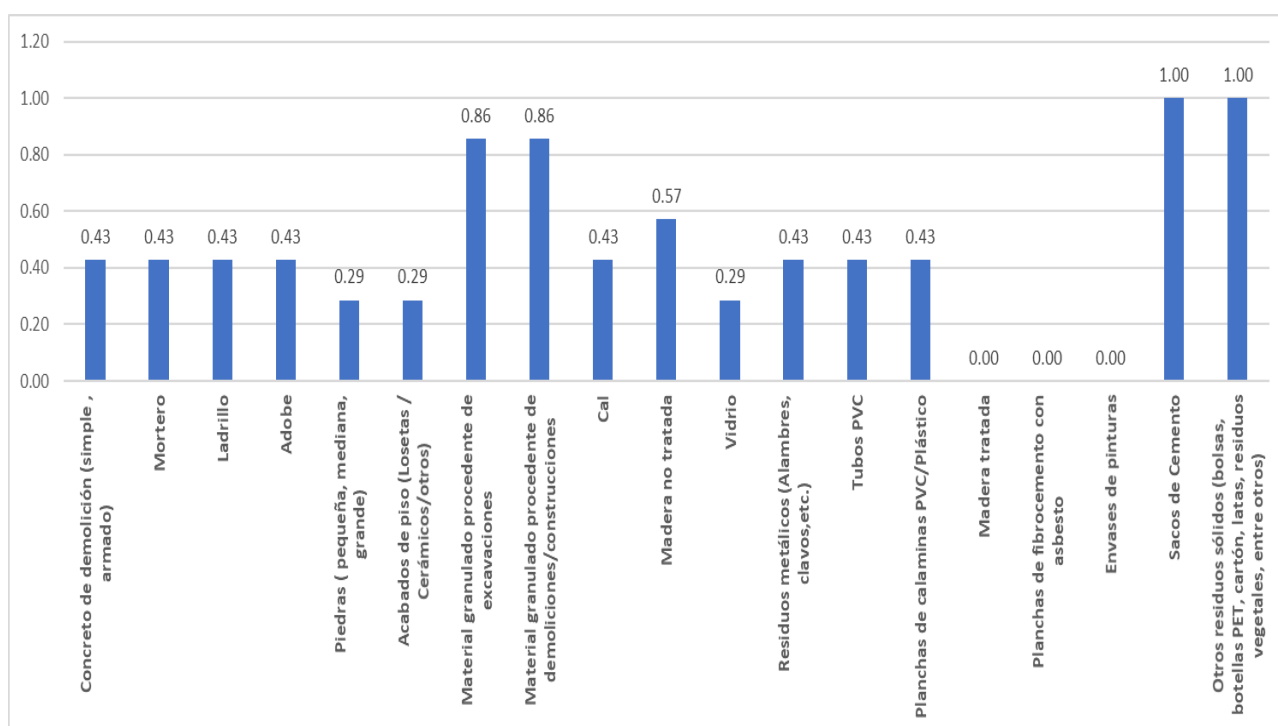
Componentes	Características de Peligrosidad						Valor Absoluto	Valor Absoluto / IR	Valores Normalizados
	Tóxico	Corrosivo	Inflamable	Explosivo	Irritante	Biocontaminado			
Concreto de demolición (simple , armado)	1	0	0	0	1	1	3	0.05	0.43
Mortero	1	0	0	0	1	1	3	0.05	0.43
Ladrillo	1	0	0	0	1	1	3	0.05	0.43
Adobe	1	0	0	0	1	1	3	0.05	0.43
Piedras (pequeña, mediana, grande)	1	0	0	0	0	1	2	0.03	0.29
Acabados de piso (Losetas / Cerámicos/otros)	1	0	0	0	0	1	2	0.03	0.29
Material granulado procedente de excavaciones	2	0	0	0	2	2	6	0.10	0.86
Material granulado procedente de demoliciones/construcciones	2	0	0	0	2	2	6	0.10	0.86
Cal	1	0	0	0	1	1	3	0.05	0.43
Madera no tratada	1	0	1	0	1	1	4	0.07	0.57
Vidrio	1	0	0	0	0	1	2	0.03	0.29
Residuos metálicos (Alambres, clavos, etc.)	1	1	0	0	0	1	3	0.05	0.43
Tubos PVC	1	0	1	0	0	1	3	0.05	0.43
Planchas de calaminas PVC/Plástico	1	0	1	0	0	1	3	0.05	0.43
Madera tratada	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Planchas de fibrocemento con asbesto	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Envases de pinturas	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Sacos de Cemento	2	0	1	0	2	2	7	0.12	1.00
Otros residuos sólidos (bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros)	2	0	1	1	1	2	7	0.12	1.00
Valor Absoluto	20	1	5	1	13	20	60		
Valor Absoluto/IR	0.33	0.02	0.08	0.02	0.22	0.33			

IR por afectación de peligrosidad	60
-----------------------------------	----

Fuente: Elaboración propia.

Según el **GRÁFICO N°18**, como componente peligroso en las vías urbanas pavimentadas y no pavimentadas, ha sido el concerniente a los sacos de cemento; que junto a los otros residuos sólidos, como se ha explicado en el anterior caso, son los que resultan más dañinos para la salud de las personas debido al potencial peligro que representan. Si bien es cierto, a diferencia de los terrenos descritos anteriormente, la cantidad de residuos encontrada es mucho menor, ello no impide que puedan presentarse características peligrosas como de contaminación en mayor magnitud sobre las partículas en suspensión que pueden propagarse de igual forma mediante el material granulado procedente de excavaciones y de demoliciones / construcciones (componente que predomina en cantidad).

Gráfico 18: Distribución de RCD según su peligrosidad en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

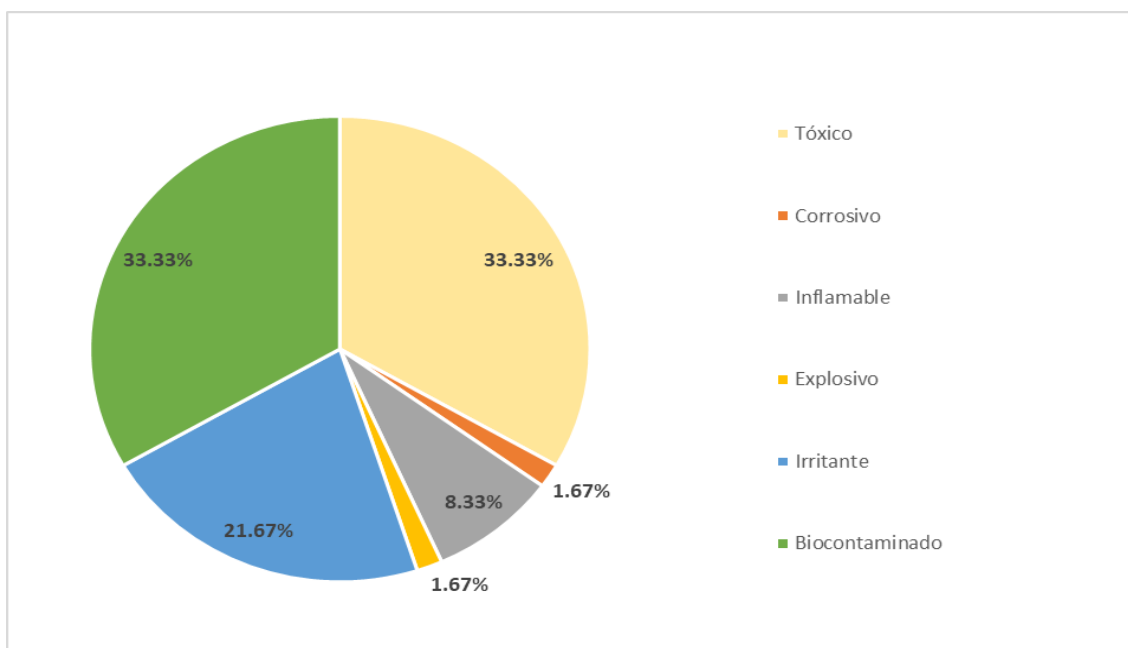


Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el **GRÁFICO N°19** nos muestra que las características predominantes de los RCD en estas vías urbanas, fueron la toxicidad y la biocontaminación debido a la propagación de partículas en suspensión contaminantes. Por otro lado, las que se

manifestaron en menor medida fueron las correspondientes a corrosión y explosividad, debido a que, los componentes que han sido caracterizados escasamente pueden llegar a presentar ese potencial peligro.

Gráfico 19: Características de peligrosidad de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas



Fuente: Elaboración propia.

b) Matriz de impacto ambiental / social

En este caso, se analizarán los principales impactos ambientales y sociales que pueden llegar causar la acumulación de RCD en espacios públicos donde se evalúa la escala de afectación de los componentes de dichos residuos a la calidad de vida humana y ambiental.

- RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas

De acuerdo a los datos obtenidos de la **TABLA N°57**, se tiene un índice resultante de sumatoria (IR) por afectación ambiental / social de 126, a partir de la sumatoria de los valores absolutos matriz dados por las puntuaciones de acuerdo a las características de cada componente.

Tabla 57: Matriz de impacto ambiental / social de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas

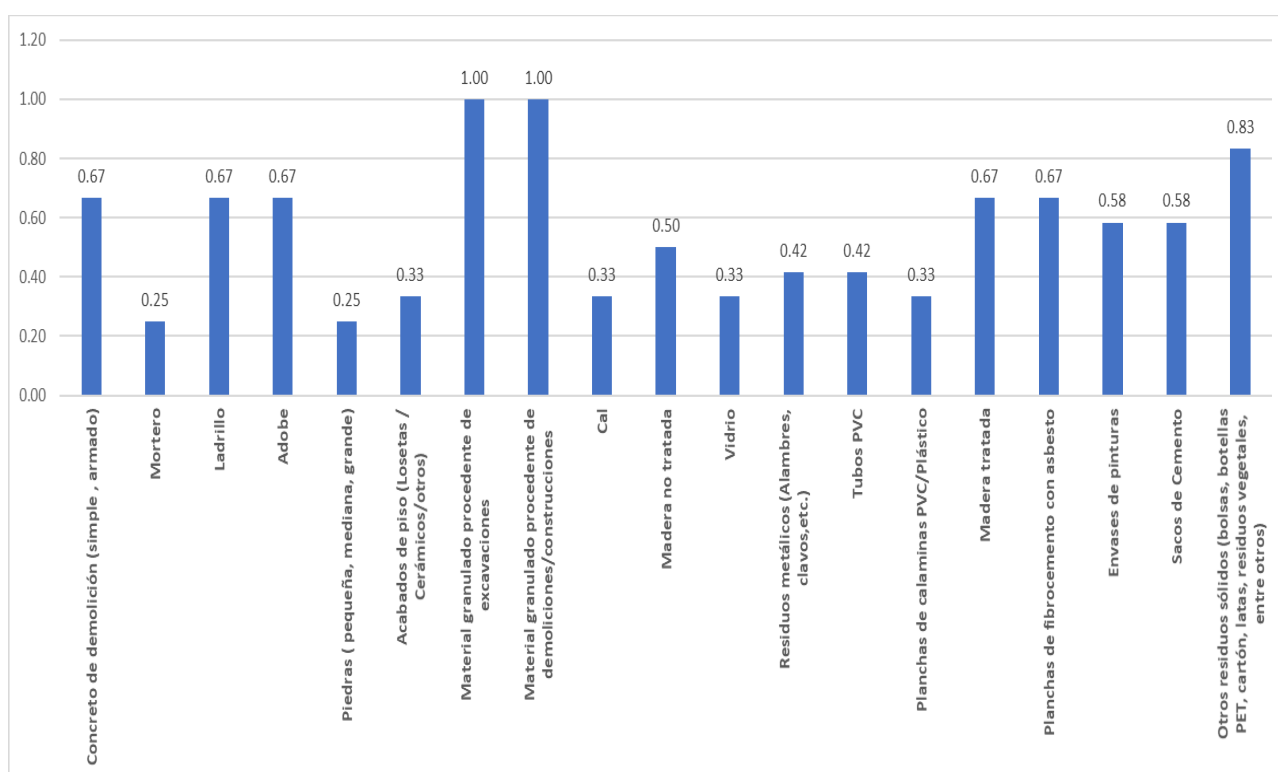
Componentes	Parámetros para evaluación de impacto ambiental / social						Valor Absoluto	Valor Absoluto / IR	Valores Normalizados
	Daño físico por elementos punzocortantes	Afectación al paisaje rural / urbano	Cambio del uso actual del suelo y deterioro de su calidad	Proliferación de vectores sanitarios	Generación de olores desagradables/ contaminantes	Generación de partículas en suspensión			
Concreto de demolición (simple, armado)	0	3	3	0	0	2	8	0.06	0.67
Mortero	0	1	1	0	0	1	3	0.02	0.25
Ladrillo	0	3	3	0	0	2	8	0.06	0.67
Adobe	0	3	3	0	0	2	8	0.06	0.67
Piedras (pequeña, mediana, grande)	0	1	1	0	0	1	3	0.02	0.25
Acabados de piso (Losetas / Cerámicos/otros)	1	1	1	0	0	1	4	0.03	0.33
Material granulado procedente de excavaciones	0	3	3	2	1	3	12	0.10	1.00
Material granulado procedente de demoliciones/construcciones	0	3	3	2	1	3	12	0.10	1.00
Cal	0	1	1	0	0	2	4	0.03	0.33
Madera no tratada	1	1	1	1	0	2	6	0.05	0.50
Vidrio	1	1	1	0	0	1	4	0.03	0.33
Residuos metálicos (Alambres, clavos, etc.)	1	1	1	1	0	1	5	0.04	0.42
Tubos PVC	1	1	1	1	0	1	5	0.04	0.42
Planchas de calaminas PVC/Plástico	1	1	1	0	0	1	4	0.03	0.33
Madera tratada	1	1	2	1	2	1	8	0.06	0.67
Planchas de fibrocemento con asbesto	1	1	2	0	2	2	8	0.06	0.67
Envases de pinturas	0	1	2	0	3	1	7	0.06	0.58
Sacos de Cemento	0	1	2	0	2	2	7	0.06	0.58
Otros residuos sólidos (bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros)	0	2	2	2	2	2	10	0.08	0.83
Valor Absoluto	8	30	34	10	13	31	126		
Valor Absoluto/IR	0.06	0.24	0.27	0.08	0.10	0.25			

IR por afectación ambiental / social	126
--------------------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia.

Según el **GRÁFICO N°20**, los componentes que causan mayor impacto ambiental / social en los terrenos baldíos, eriazos y agrícolas son los materiales granulados procedentes de demoliciones / construcciones y excavaciones. Seguido de ello se encuentran los otros residuos sólidos debido al daño significativo al ambiente y a las personas por los distintos residuos que puedan conformarlos.

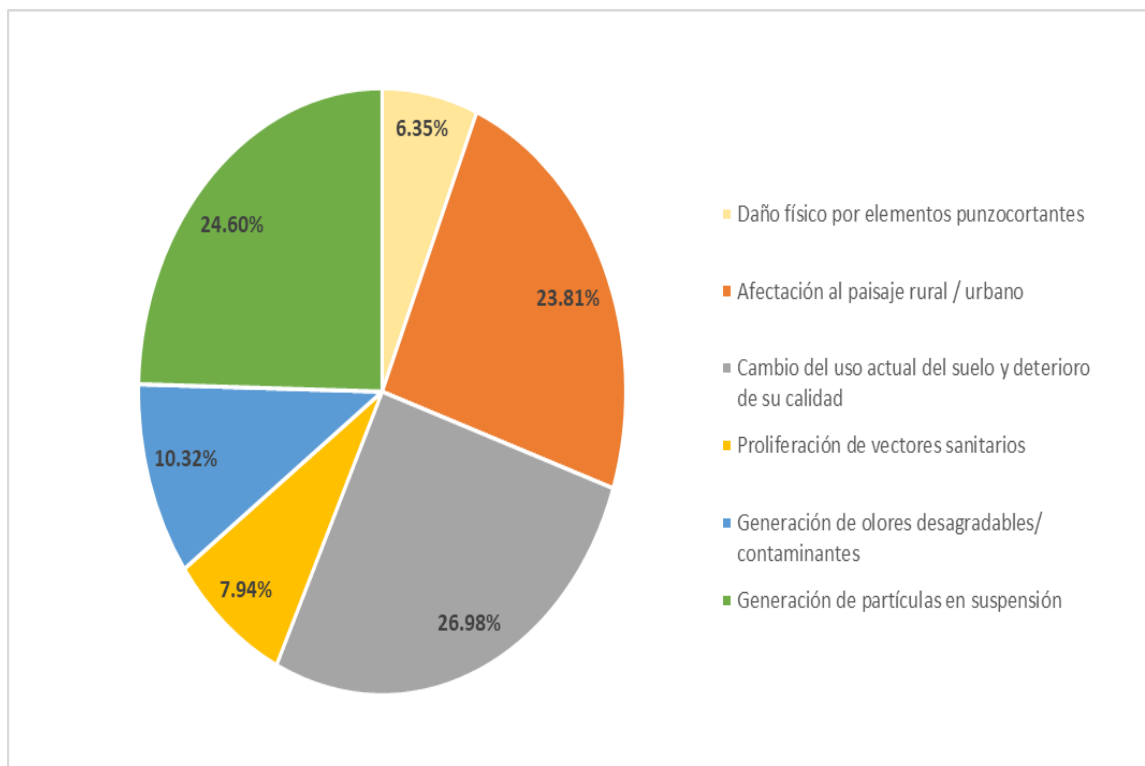
Gráfico 20: Distribución de RCD según su impacto ambiental / social en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el **GRÁFICO N°21** nos muestra que la característica predominante de los RCD para el impacto ambiental, es el cambio del uso actual del suelo y deterioro de su calidad, por la acumulación de dichos residuos en zonas que no son las adecuadas o las idóneas para su disposición temporal o final. En el caso del impacto social, es la afectación de salud de las personas; ya sea por las vías respiratorias, ojos o la piel. Eso es debido a la generación de partículas en suspensión por la presencia de materiales granulados, ya que son los residuos que tienen mayor presencia en estos tipos de terrenos.

Gráfico 21: Características del impacto ambiental / social de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas



Fuente: Elaboración propia.

- RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

De acuerdo a los datos obtenidos de la **TABLA N°58**, se tiene un índice resultante de sumatoria (IR) por afectación ambiental / social de 100, a partir de la sumatoria de los valores absolutos matriz dados por las puntuaciones de acuerdo a las características de cada componente.

Según el **GRÁFICO N°22**, los componentes que mayor impacto ambiental / social causan en las vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas, son los correspondientes a los materiales granulados procedentes de excavaciones y demoliciones / construcciones junto al adobe principalmente.

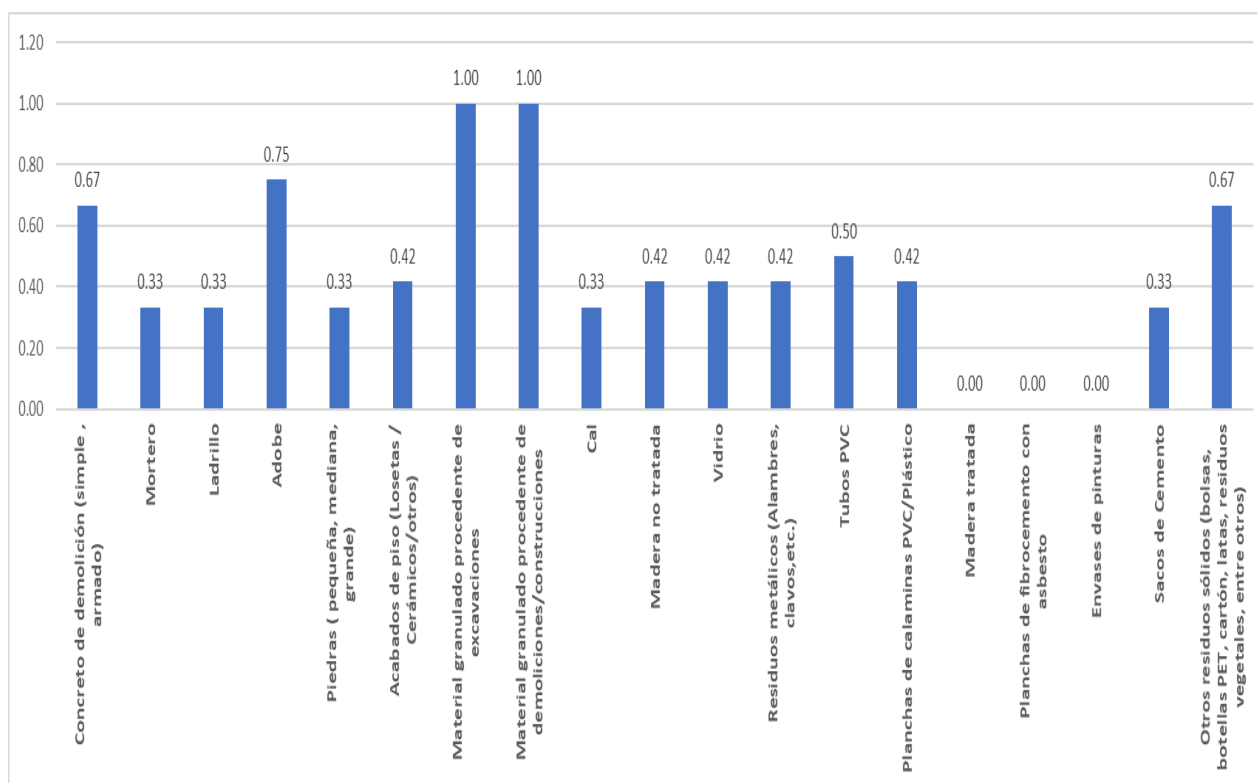
Tabla 58: Matriz de impacto social de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

Componentes	Parámetros para evaluación de impacto ambiental / social							Valor Absoluto	Valor Absoluto / IR	Valores Normalizados
	Daño físico por elementos punzocortantes	Afectación a la movilidad de las personas y vehículos	Cambio del uso actual del suelo y deterioro de su calidad	Afectación al paisaje urbano	Proliferación de vectores sanitarios	Generación de olores contaminantes / desagradables	Generación de partículas en suspensión			
Concreto de demolición (simple , armado)	0	2	2	3	0	0	1	8	0.08	0.67
Mortero	0	1	1	1	0	0	1	4	0.04	0.33
Ladrillo	0	1	1	1	0	0	1	4	0.04	0.33
Adobe	0	2	2	3	0	0	2	9	0.09	0.75
Piedras (pequeña, mediana, grande)	0	1	1	1	0	0	1	4	0.04	0.33
Acabados de piso (Losetas / Cerámicos/otros)	1	1	1	1	0	0	1	5	0.05	0.42
Material granulado procedente de excavaciones	0	2	2	3	1	1	3	12	0.12	1.00
Material granulado procedente de demoliciones/construcciones	0	2	2	3	1	1	3	12	0.12	1.00
Cal	0	1	1	1	0	0	1	4	0.04	0.33
Madera no tratada	1	1	1	1	0	0	1	5	0.05	0.42
Vidrio	1	1	1	1	0	0	1	5	0.05	0.42
Residuos metálicos (Alambres, clavos, etc.)	1	1	1	1	0	0	1	5	0.05	0.42
Tubos PVC	1	1	1	1	1	0	1	6	0.06	0.50
Planchas de calaminas PVC/Plástico	1	1	1	1	0	0	1	5	0.05	0.42
Madera tratada	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Planchas de fibrocemento con asbesto	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Envases de pinturas	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Sacos de Cemento	0	1	1	1	0	0	1	4	0.04	0.33
Otros residuos sólidos (bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros)	0	1	1	2	2	1	1	8	0.08	0.67
Valor Absoluto	6	20	20	25	5	3	21	100		
Valor Absoluto/IR	0.06	0.20	0.20	0.25	0.05	0.03	0.21			

IR por afectación ambiental / social	100
--------------------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 22: Distribución de RCD según su impacto social en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

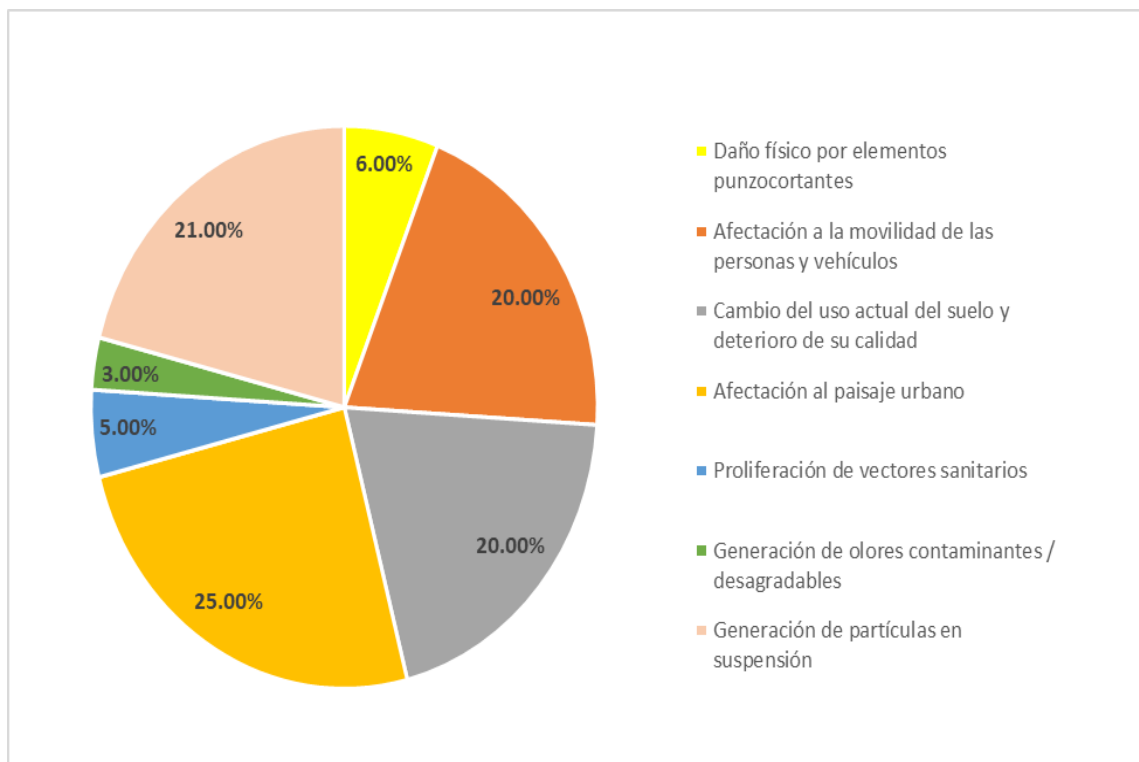


Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el **GRÁFICO N°23** nos muestra que la característica predominante de los RCD para el impacto ambiental, es la afectación al paisaje urbano. Muy cerca de ello, se encuentra el cambio del uso actual del suelo y obstrucción en la movilidad de las personas y vehículos. La mala disposición de los RCD en estos tipos de vías es principalmente por los residuos de adobe (el que más se manifiesta), seguido de los materiales granulados con procedencia de las excavaciones y demoliciones / construcciones.

En el caso del impacto social, la salud de las personas se ve perjudicada por la generación de partículas en suspensión, ya que al igual que el anterior caso analizado, el material granulado que llega a propagarse; altera el factor aire en mayor envergadura. Es por ello que dicha acción, puede conllevar a problemas respiratorios, en la piel o en los ojos de dichas personas.

Gráfico 23: Características del impacto social de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas



Fuente: Elaboración propia.

c) **Matriz de impacto económico**

Para lo que respecta a la evaluación de los impactos económicos que puedan generar la acumulación de los RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas y en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas; se analizan los residuos en función a los parámetros de generación de empleo y reaprovechamiento.

- RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas

De acuerdo a los datos obtenidos de la **TABLA N°59**, se tiene un índice resultante de sumatoria (IR) por afectación de impacto social de 67, a partir de la sumatoria de los valores absolutos matriz dados por las puntuaciones de acuerdo a las características de cada componente.

Tabla 59: Matriz de impacto económico de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas

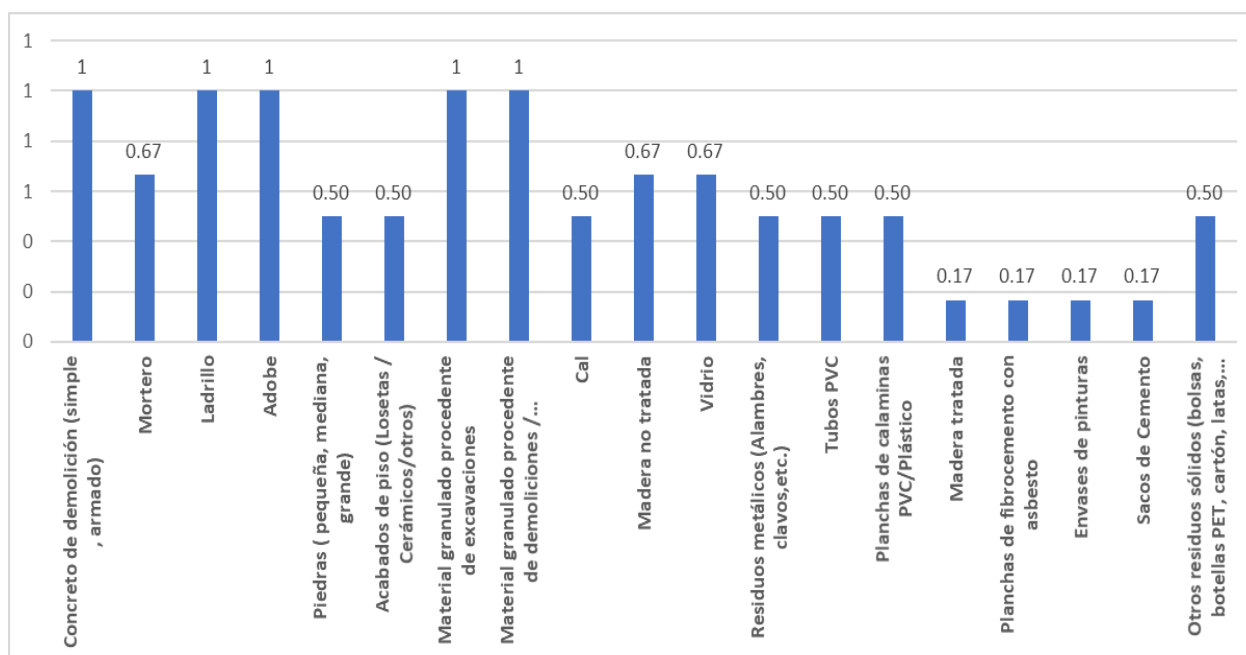
Componente	Parámetros para la evaluación de impacto económico		Valor Absoluto	Valor Absoluto / IR	Valores Normalizados
	Generación de empleo	Reaprovechables			
Concreto de demolición (simple , armado)	3	3	6	0.09	1
Mortero	2	2	4	0.06	0.67
Ladrillo	3	3	6	0.09	1
Adobe	3	3	6	0.09	1
Piedras (pequeña, mediana, grande)	2	1	3	0.04	0.50
Acabados de piso (Losetas / Cerámicos/otros)	2	1	3	0.04	0.50
Material granulado procedente de excavaciones	3	3	6	0.09	1
Material granulado procedente de demoliciones / construcciones	3	3	6	0.09	1
Cal	2	1	3	0.04	0.50
Madera no tratada	3	1	4	0.06	0.67
Vidrio	3	1	4	0.06	0.67
Residuos metálicos (Alambres, clavos,etc.)	2	1	3	0.04	0.50
Tubos PVC	2	1	3	0.04	0.50
Planchas de calaminas PVC/Plástico	2	1	3	0.04	0.50
Madera tratada	1	0	1	0.01	0.17
Planchas de fibrocemento con asbesto	1	0	1	0.01	0.17
Envases de pinturas	1	0	1	0.01	0.17
Sacos de Cemento	1	0	1	0.01	0.17
Otros residuos sólidos (bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros)	2	1	3	0.04	0.50
Valor Absoluto	41	26	67		
Valor Absoluto / IR	0.61	0.39			

IR por afectación económica	67
-----------------------------	----

Fuente: Elaboración propia.

Según el **GRÁFICO N°24**, los componentes que mayor impacto económico causan en los terrenos baldíos, eriazos / agrícolas son los concreto de demolición (simple y armado), el ladrillo, el adobe y los materiales granulados de excavaciones y de demoliciones / construcciones. Ello se da debido a que estos componentes son los que más reaprovechamiento y generación de empleo proporcionan.

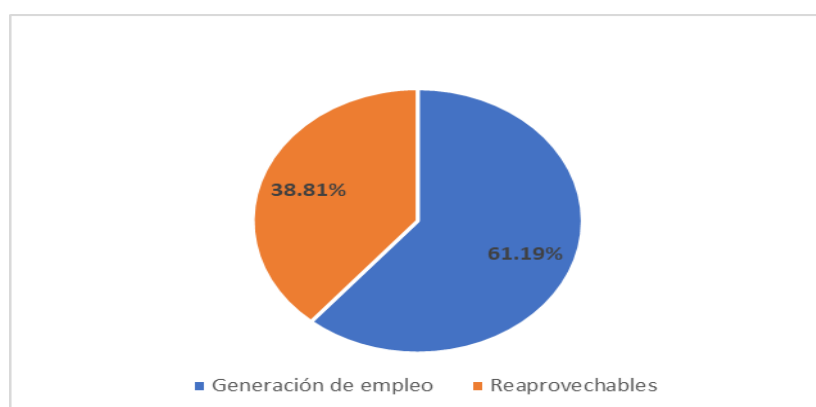
Gráfico 24: Distribución de RCD según su impacto económico en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas



Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, el **GRÁFICO N°25** nos muestra que la característica predominante de los RCD para este tipo de impacto, es la generación de empleo. Esto se da ya que al generarse dichos RCD, se presentan distintas formas de trabajo para las personas, a partir de su transporte a lugares inadecuados para su disposición final, hasta su posterior recojo y selección por parte de recolectores o recicladores (informales) que buscan obtener algún beneficio de ello.

Gráfico 25: Características del impacto económico de los RCD en terrenos baldíos, eriazos y agrícolas



Fuente: Elaboración propia.

- RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

De acuerdo a los datos obtenidos de la **TABLA N° 60**, se tiene un índice resultante de sumatoria (IR) por afectación social de 40, a partir de la sumatoria de los valores absolutos matriz dados por las puntuaciones de acuerdo a las características de cada componente.

Tabla 60: Matriz de impacto económico de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

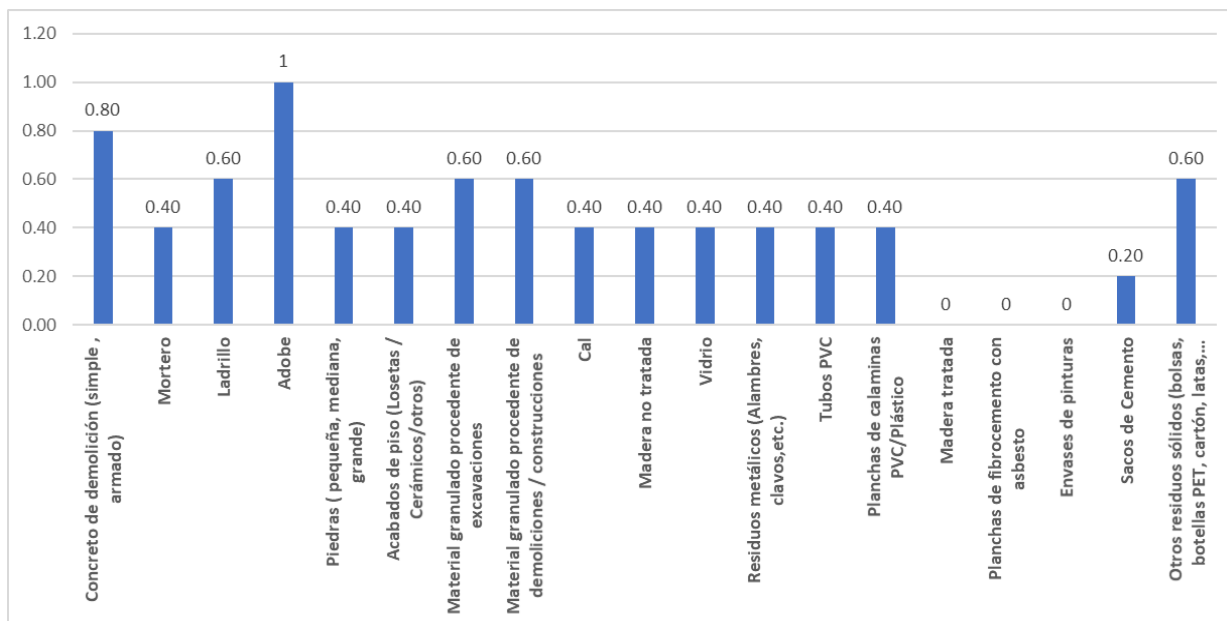
Componente	Parámetros para la evaluación de impacto económico		Valor Absoluto	Valor Absoluto / IR	Valores Normalizados
	Generación de empleo	Reaprovechables			
Concreto de demolición (simple , armado)	2	2	4	0.10	0.80
Mortero	1	1	2	0.05	0.40
Ladrillo	2	1	3	0.08	0.60
Adobe	3	2	5	0.13	1
Piedras (pequeña, mediana, grande)	1	1	2	0.05	0.40
Acabados de piso (Losetas / Cerámicos/otros)	1	1	2	0.05	0.40
Material granulado procedente de excavaciones	2	1	3	0.08	0.60
Material granulado procedente de demoliciones / construcciones	2	1	3	0.08	0.60
Cal	1	1	2	0.05	0.40
Madera no tratada	1	1	2	0.05	0.40
Vidrio	1	1	2	0.05	0.40
Residuos metálicos (Alambres, clavos,etc.)	1	1	2	0.05	0.40
Tubos PVC	1	1	2	0.05	0.40
Planchas de calaminas PVC/Plástico	1	1	2	0.05	0.40
Madera tratada	0	0	0	0.00	0
Planchas de fibrocemento con asbesto	0	0	0	0.00	0
Envases de pinturas	0	0	0	0.00	0
Sacos de Cemento	1	0	1	0.03	0.20
Otros residuos sólidos (bolsas, botellas PET, cartón, latas, residuos vegetales, entre otros)	2	1	3	0.08	0.60
Valor Absoluto	23	17	40		
Valor Absoluto / IR	0.58	0.43			

IR por afectación económica	40
-----------------------------	----

Fuente: Elaboración propia.

Según el **GRÁFICO N° 26**, el componente que mayor impacto económico causa en las vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas, debido a su potencial reaprovechamiento y de generación, es el adobe. Hay que tener en cuenta que residuos peligrosos como la madera tratada, planchas de fibrocemento con asbesto y envases de pinturas no se han encontrado en este tipo de disposición.

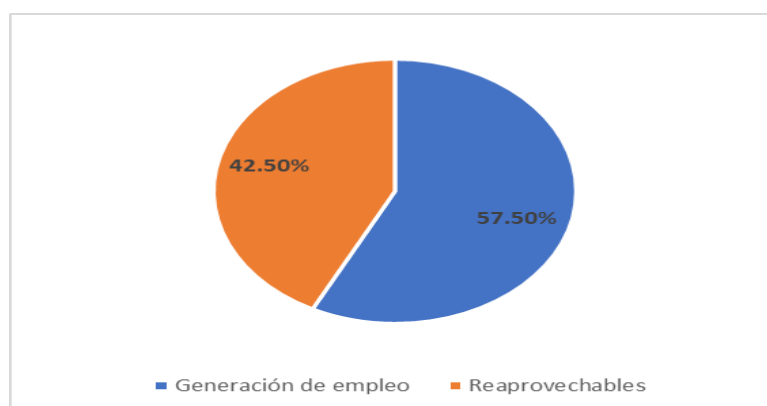
Gráfico 26: Distribución de RCD según su impacto económico en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el **GRÁFICO N°27** nos muestra que la característica predominante de los RCD para este tipo de impacto, es la generación de empleo, pero no tan diferenciado del reaprovechamiento ya que, a diferencia de la anterior clasificación, al encontrarse menos cantidad de residuos se terminan equiparando ambos parámetros.

Gráfico 27: Características del impacto económico de los RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas



Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Matriz de Importancia

Para poder ejecutar esta matriz en primer lugar se tienen que definir los factores ambientales, sociales y económicos que se van a analizar y determinar su importancia siguiendo los parámetros dados en **CAPÍTULO III (3.7.6.2)**:

- AIRE:

Debido a la disposición inadecuada de los residuos de construcción y demolición, los impactos en el aire tienen un efecto negativo principalmente por la generación de partículas en suspensión, lo cual hace que el ambiente se encuentre contaminado de compuestos tóxicos como las fibras de asbesto y también por la propagación del polvo que se genera a raíz de los materiales granulados procedentes de las excavaciones y demoliciones / construcciones ya que son los componentes que más se encuentran en todos los puntos críticos identificados. Otro punto importante a mencionar es la generación de olores, debidos a la descomposición de compuesto orgánicos presentes en dichos puntos; cabe resaltar, que la población al ver estos lugares de inadecuada disposición de RCD, aprovechan en dejar otros tipos de residuos sólido, causando el ya mencionado problema. Asimismo, no se debe olvidar la generación de ruido al momento de transportar los residuos de donde son generados al lugar inadecuado donde son dispuestos.

- AGUA:

La afectación a la calidad del agua se enfocar de manera principal a la contaminación de los lugares de donde se dispone el agua para el riego en las áreas agrícolas, ya que, al estar algunos puntos en terrenos eriazos cercanos a dichas zonas, este recurso puede contaminarse con el material granulado suspendido en el aire debido a la mala disposición de los RCD.

- SUELO:

Respecto al suelo, la mala disposición de los RCD en este tipo de terrenos, constituyen una alteración moderada de la calidad de este factor, al moderado deterioro de sus características físicas y al cambio de uso para el que debería estar destinado.

- PAISAJE:

Se refiere a los cambios en la visibilidad y la calidad visual debido a la afectación del entorno rural / urbano al encontrarse los RCD dispersos en zonas que no corresponden para su disposición final.

- FLORA:

Es la modificación o alteración de la cobertura vegetal en estos tipos de terrenos ya que se ha podido apreciar que en dichos terrenos hay la existencia de vegetación, que así sea escasa, da un indicio de que, al verse alterado las características del suelo, no permite un crecimiento adecuado de la flora en los puntos críticos identificados

- FAUNA:

Hace referencia a la alteración del hábitat de algunos animales sobre todo en los terrenos eriazos / agrícolas, donde al estar rodeados de edificaciones urbanas, se prevee la presencia de ciertos animales que cuiden la zona o para algún otro fin y que no puede aprovechar los espacios ocupados por los RCD.

- RIESGO DE SALUD:

Con respecto a este factor, se tiene que tomar en cuenta todos los parámetros sociales que pueden poner en peligro la salud de las personas ya sea de forma directa o indirecta al contacto con los RCD mal dispuestos. Ello abarca los olores desagradables generados por residuos sólidos orgánicos, la propagación de partículas en suspensión, la proliferación de animales e insectos, entre otros.

- EMPLEO:

En el ámbito económico, el análisis de la generación de empleo que trae consigo los RCD consta de distintas etapas. Ello abarca desde el transporte de dichos residuos del lugar donde se generan a otro donde puedan descargarlos y depositarlos finalmente. Asimismo, también abarca el posterior reciclaje que le podrían trabajadores informales de este rubro.

- REAPROVECHAMIENTO:

En cuanto al reaprovechamiento, se hace referencia al potencial de reutilización o reciclaje que pueden tener los RCD mal dispuestos.

- **RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas**

Como se puede observar en la **TABLA N°61**, se han identificado impactos leves, moderados y altos. Siendo el más resaltante la afectación por generación de partículas en suspensión en el factor aire (medio físico). Asimismo, otros impactos que resultaron de gran importancia fueron la afectación de la salud de las personas por exposición directa o indirecta a los RCD, y la generación de empleo desde el transporte y acumulación de dichos residuos. Por otro lado, los impactos de menos trascendencia fueron la afectación a la calidad del agua y alteración del hábitat de los animales.

A continuación, se detallará la puntuación que se ha dado es a partir del siguiente análisis en los impactos más relevantes:

- ✓ La afectación por generación de partículas en suspensión tiene una naturaleza de impacto negativo, intensidad muy alta, extensión total, momento inmediato, persistencia fugaz o efímera, reversibilidad a corto plazo, sinergia elevada, acumulación acumulativa, efecto directo, periodicidad continua y recuperabilidad de manera inmediata.
- ✓ La afectación de la salud de las personas por exposición directa o indirecta tiene una naturaleza de impacto negativo, intensidad muy alta, extensión total, momento inmediato, persistencia fugaz o efímera, reversibilidad a corto plazo, sinergia simple, acumulación acumulativa, efecto directo, periodicidad periódica y recuperabilidad de manera inmediata.
- ✓ La generación de empleo tiene una naturaleza de impacto positivo, intensidad muy alta, extensión total, momento a corto plazo, persistencia fugaz o efímera, reversibilidad a corto plazo, sinergia simple, acumulación acumulativa, efecto directo, periodicidad periódica y recuperabilidad de manera inmediata.

Tabla 61: Matriz de importancia de RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas

Índice de importancia			ATRIBUTOS		NATURALEZA											IMPORTANCIA	
			IM < 25	Leve	Positivo o Negativo	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	Índice de Importancia	Nivel de Importancia
IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS																	
MEDIO FÍSICO	Aire	Afectación por Generación de olores	Negativo	2	2	4	1	1	2	4	4	2	1	29	Moderado		
		Afectación por Generación de partículas en suspensión	Negativo	8	8	4	1	1	4	4	4	4	1	63	Alto		
		Afectación por el ruido	Negativo	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	23	Moderado		
	Agua	Alteración de calidad de agua	Negativo	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	Leve		
		Suelo	Deterioro de la calidad del suelo	Negativo	4	1	4	1	1	1	1	4	4	1	31	Moderado	
	Cambio del uso actual del suelo		Negativo	8	4	4	1	1	1	4	4	4	1	52	Moderado		
	Paisaje	Cambio del paisaje rural / urbano	Negativo	4	4	4	1	1	1	4	4	4	1	40	Alto		
MEDIO BIÓTICO	Flora	Degradación de la Cobertura vegetal	Negativo	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	30	Moderado		
	Fauna	Alteración del hábitat	Negativo	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	Leve		
MEDIO SOCIAL	Riesgo de Salud	Afectación de la salud de las personas por exposición directa o indirecta	Negativo	8	8	4	1	1	1	4	4	2	1	58	Alto		
MEDIO ECONÓMICO	Empleo	Generación de empleo	Positivo	8	8	3	1	1	1	4	4	2	1	57	Alto		
	Reaprovechamiento	Reutilización o reciclaje antes de la disposición final	Positivo	4	4	2	1	1	1	4	4	1	1	35	Moderado		

Fuente: Elaboración propia.

- **RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas**

Como se puede observar en la **TABLA N°62**, se han identificado impactos moderados. Siendo el más resaltante el cambio del paisaje urbano en el factor paisaje (medio físico). Asimismo, otros impactos que resultaron de gran importancia fueron la afectación por la generación de partículas en suspensión, afectación de la salud de las personas por exposición directa o indirecta a los RCD, y el cambio del uso actual del suelo. Por otro lado, los impactos de menos transcendencia fueron la afectación por generación de olores y la reutilización o reciclaje antes de la disposición final.

A continuación, se detallará la puntuación que se ha dado es a partir del siguiente análisis en los impactos más relevantes:

- ✓ El cambio del paisaje urbano tiene una naturaleza de impacto negativo, intensidad alta, extensión parcial, momento inmediato, persistencia fugaz o efímera, reversibilidad a corto plazo, sinergia simple, acumulación acumulativa, efecto directo, periodicidad continua y recuperabilidad de manera inmediata.
- ✓ La afectación por generación de partículas en suspensión tiene una naturaleza de impacto negativo, intensidad alta, extensión parcial, momento inmediato, persistencia fugaz o efímera, reversibilidad a corto plazo, sinergia moderada, acumulación acumulativa, efecto directo, periodicidad periódica y recuperabilidad de manera inmediata.
- ✓ La afectación de la salud de las personas por exposición directa o indirecta tiene una naturaleza de impacto negativo, intensidad alta, extensión parcial, momento inmediato, persistencia fugaz o efímera, reversibilidad a corto plazo, sinergia simple, acumulación acumulativa, efecto directo, periodicidad periódica y recuperabilidad de manera inmediata.
- ✓ El cambio del uso actual del suelo tiene una naturaleza de impacto negativo, intensidad alta, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz o efímera, reversibilidad a corto plazo, sinergia simple, acumulación acumulativa, efecto directo, periodicidad continua y recuperabilidad de manera inmediata.

Tabla 62: Matriz de importancia de RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

Índice de importancia			ATRIBUTOS	NATURALEZA											IMPORTANCIA	
				Positivo o Negativo	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	Índice de Importancia	Nivel de Importancia
					(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)		
IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS																
MEDIO FÍSICO	Aire	Afectación por Generación de olores	Inadecuada disposición de los residuos de construcción y demolición (desde el carguío hasta la acumulación)	Negativo	2	2	4	1	1	2	4	4	2	1	29	Moderado
		Afectación por Generación de partículas en suspensión		Negativo	4	2	4	1	1	2	4	4	2	1	35	Moderado
		Afectación por el ruido		Negativo	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	23	Leve
Suelo	Cambio del uso actual del suelo	Negativo		4	1	4	1	1	1	4	4	4	1	34	Moderado	
	Paisaje	Cambio del paisaje urbano		Negativo	4	4	4	1	1	1	4	4	4	1	40	Moderado
MEDIO SOCIAL	Riesgo de Salud	Afectación de la salud de las personas por exposición directa o indirecta		Negativo	4	2	4	1	1	1	4	4	2	1	34	Moderado
MEDIO ECONÓMICO	Empleo	Generación de empleo		Positivo	4	2	3	1	1	1	4	4	2	1	33	Moderado
	Reaprovechamiento	Reutilización o reciclaje antes de la disposición final	Positivo	4	1	2	1	1	1	4	4	1	1	29	Moderado	

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3. Matriz de Leopold

Esta matriz se ha analizado a partir de 4 acciones derivadas de la fase de eliminación de los RCD (concerniente al cierre de obra):

- ✓ **Cargío:** Cuando colocan los RCD generados por la ejecución de alguna obra de construcción / demolición en los camiones o volquetes para su posterior transporte.
- ✓ **Acarreo/transporte:** Cuando llevan los RCD a puntos inadecuados o lugares informales para su disposición final ya que no hay escombreras o vertederos autorizados.
- ✓ **Descarga:** Cuando se sitúan los RCD en los lugares ya mencionados en el anterior punto.
- ✓ **Acumulación:** Cuando los RCD se almacenan sin ningún control y de forma inadecuada en los terrenos baldíos, eriazos / agrícolas y en las vías públicas pavimentadas / no pavimentadas.

Los factores ambientales, sociales y económicos tomados en cuenta son los mismos que se utilizaron en la matriz de importancia:

- ✓ **Aire:** Calidad del aire, nivel de olores, nivel de ruido
- ✓ **Agua:** Calidad del agua
- ✓ **Suelo:** Calidad del suelo, morfología, cambio de uso
- ✓ **Flora:** Cobertura vegetal
- ✓ **Fauna:** Alteración del hábitat
- ✓ **Calidad visual:** Paisaje rural / urbano
- ✓ **Factor socioeconómico:** Salud de las personas, empleo, aprovechamiento

- **RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas**

La **TABLA N°63** da como resultado que la calidad del aire es el factor negativo más afectado debido a la presencia de partículas en suspensión como el asbesto, el polvo, entre otros. Mientras que, como resultado positivo más relevante, se obtuvo dentro del factor socioeconómico al empleo generado a partir acarreo/ transporte de los RCD a lugares disposición final no autorizados, así como, su acumulación en los ya mencionados puntos debido a una mala distribución en el manejo de estos residuos ocasionando que trabajadores en el ámbito del reciclaje o reúso (informales), traten de beneficiarse de ello.

Tabla 63: Matriz de Leopold de RCD en terrenos baldíos, eriazos / agrícolas

<p style="text-align: center;">INSPECTOR: <i>GIANCARLO SERVIGÓN RUIZ</i></p> <p style="text-align: center;">TESIS: <i>"INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFE 2020"</i></p>		ACCIONES				Magnitud	PROMEDIO NEGATIVO
		FASE DE ELIMINACIÓN DE RCD (CIERRE DE OBRA)					
		CARGÍO	ACARREO / TRANSPORTE	DESCARGA	ACUMULACIÓN		
FACTORES	AIRE						
	Calidad del aire	-4 4	-3 3	-4 4	-7 7	-18 18	-90
	Nivel de olores	-2 2	-1 1	-2 2	-3 3	-8 8	-18
	Nivel de ruido	-3 3		-3 3		-6 6	-18
	AGUA						
	Calidad del agua				-3 2	-3 2	-6
	SUELO						
	Calidad del suelo				-4 4	-4 4	-16
	Morfología				-4 4	-4 4	-16
	Cambio de Uso				-7 7	-7 7	-49
	FLORA						
	Cobertura vegetal				-4 3	-4 3	-12
	FAUNA						
	Alteración del hábitat				-2 2	-2 2	-4
	CALIDAD VISUAL						
	Paisaje rural / urbano				-5 5	-5 5	-25
	FACTOR SOCIOECONÓMICO						
	Salud de las personas	-3 3	-4 4	-3 3	-6 6	-16 16	-70
	Empleo		4 5		6 6	10 11	56
	Reaprovechamiento				6 5	6 5	30
	MAGNITUD (+/-)	-12	-4	-12	-33		-238
	IMPORTANCIA	12	13	12	54		
	PROMEDIO	-38	-6	-38	-156	-238	OK

Fuente: Elaboración propia.

- **RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas**

Para este análisis, solo se tomaron en 4 de los factores descritos previamente: aire, suelo, calidad visual y el factor socioeconómico. La **TABLA N°64** da como factor más resaltante a la calidad visual, debido a que los RCD dispuestos en estas vías son en su mayoría adobe; haciendo que se vea afectado en mayor medida el paisaje urbano de la ciudad.

Tabla 64:Matriz de Leopold de RCD en vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas

<p style="text-align: center;">INSPECTOR: <i>GIANCARLO SERVIGÓN RUIZ</i></p> <p style="text-align: center;">TESIS: <i>"INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFE 2020"</i></p>		ACCIONES		Magnitud	PROMEDIO NEGATIVO
		ELIMINACIÓN DE RCD SIN UN DEBIDO CIERRE DE OBRA			
		DESCARGA EN LA VÍA URBANA FUERA DE LA OBRA	ACUMULACIÓN FUERA DE DONDE SE REALIZO LA OBRA		
FACTORES	AIRE				
	Calidad del aire	-4 3	-4 4	-8 7	-28
	Nivel de olores	-2 2	-3 3	-5 5	-13
	SUELO				
	Cambio de Uso	-3 3	-4 4	-7 7	-25
	CALIDAD VISUAL				
	Paisaje Urbano	-3 3	-5 4	-8 7	-29
	FACTOR SOCIOECONÓMICO				
	Salud de las personas	-2 2	-4 4	-6 6	-20
	Empleo		5 4	5 4	20
	Reaprovechamiento		5 3	5 3	15
	MAGNITUD (+/-)	-14 13	-10 26		-80
	IMPORTANCIA				
PROMEDIO	-38	-42	-80	OK	

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Estado de la calidad de vida humana

Para analizar de una manera más precisa y concisa las matrices ya desarrolladas, se hace un cuadro comparativo resumen entre los impactos según los tipos de terreno y vías urbanas identificadas.

Tabla 65: Resumen de impactos

	Matrices de Bazán/ Importancia / Leopold	
	Terrenos baldíos, eriazos/agrícolas	Vías urbanas pavimentadas/no pavimentadas
Impactos ambientales	Generación de partículas en suspensión y cambio del uso actual del suelo y deterioro de su calidad (Materiales granulados de exc/dem)	Cambio del paisaje urbano y generación de partículas en suspensión (Adobe y materiales granulados de exc/dem)
Impactos sociales	Afectación de la salud de las personas por exposición directa o indirecta (Materiales granulados de exc/dem y otros residuos sólidos)	Afectación de la salud de las personas por exposición directa o indirecta (Adobe, materiales granulados de exc/dem, otros residuos sólidos)
Peligrosidad	Toxicidad y biocontaminación (Planchas de fibrocemento con asbesto, envases de pinturas, otros residuos sólidos)	Toxicidad y biocontaminación (Sacos de cemento, otros residuos sólidos)
Impactos económicos	Generación de empleo (Concreto de demolición simple y armado, ladrillo, adobe y los materiales granulados de exc/dem)	Generación de empleo (Adobe)

Fuente: Elaboración propia.

A partir del cuadro resumen de impactos, se puede determinar que el estado de la calidad de la vida humana de los pobladores en el distrito de Ferreñafe a consecuencia de los RCD se ve reflejado básicamente en la salud; tal y conforme lo muestran las estadísticas recopiladas de las historias clínicas (2020) del Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) alrededor de las calles y avenidas identificadas como puntos críticos de dichos residuos. Para ello, se han agrupado y clasificado dichos datos en base a las principales enfermedades respiratorias, dermatológicas (piel) y oculares (ojos) más comunes que se presentan a causa de la acumulación de los RCD en espacios no adecuados; según grandes grupos de edad de la población del ya mencionado distrito:

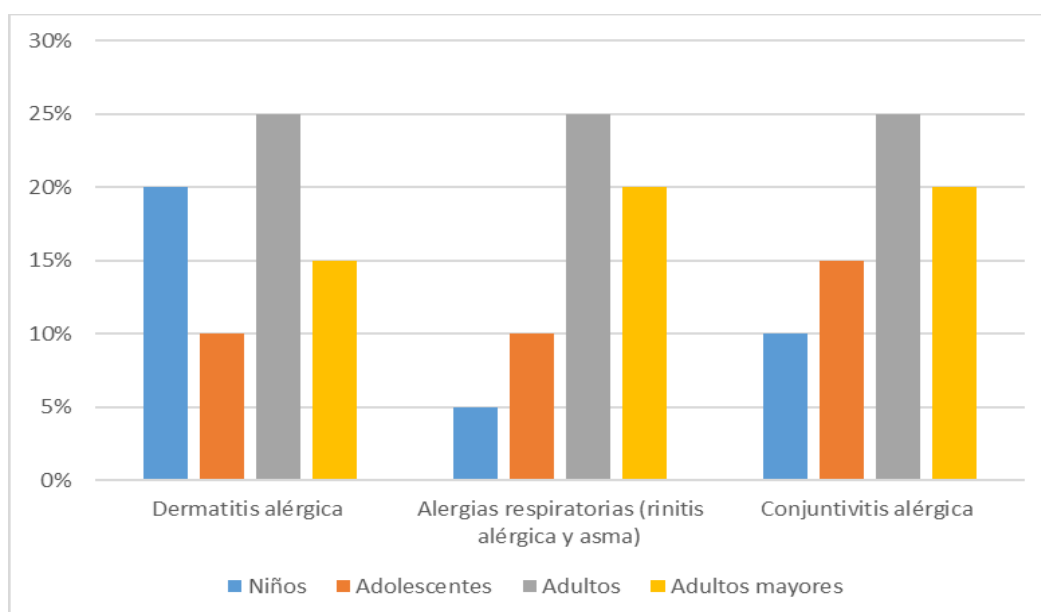
- Avenida Mariscal Cáceres / Calle Valladolid

Tabla 66: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, entre la Av. Mariscal Cáceres y la Calle Valladolid

	Dermatitis alérgica	Alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma)	Conjuntivitis alérgica
Niños	20%	5%	10%
Adolescentes	10%	10%	15%
Adultos	25%	25%	25%
Adultos mayores	15%	20%	20%

Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

Gráfico 28: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, entre la Av. Mariscal Cáceres y la Calle Valladolid



Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

De acuerdo a los datos obtenidos en la **TABLA N°66** y **GRÁFICO N°28**, la dermatitis alérgica se presenta en mayor proporción en los adultos y en menor proporción en los adolescentes; mientras que, las alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma) y la conjuntivitis alérgica tienen una presencia más notoria en los adultos (menores de 60 años) y menor presencia en niños.

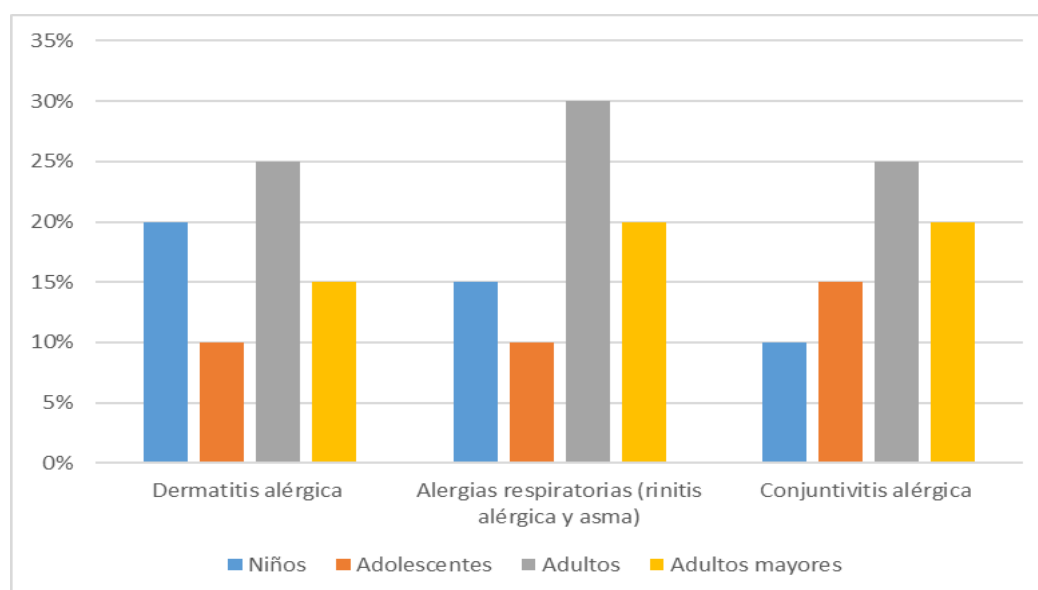
- **Calles Guillermo La Flor y Atahualpa**

Tabla 67: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, entre las calles Guillermo La Flor y Atahualpa

	Dermatitis alérgica	Alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma)	Conjuntivitis alérgica
Niños	20%	15%	10%
Adolescentes	10%	10%	15%
Adultos	25%	30%	25%
Adultos mayores	15%	20%	20%

Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

Gráfico 29: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, entre las calles Guillermo La Flor y Atahualpa



Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

En base a los datos obtenidos en la **TABLA N°67** y **GRÁFICO N°29**, la dermatitis alérgica se presenta en mayor proporción en los adultos y en menor proporción en los adolescentes; mientras que, las alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma) y la conjuntivitis alérgica tienen una presencia más notoria en los adultos (menores de 60 años) y menor presencia en adolescentes y niños respectivamente.

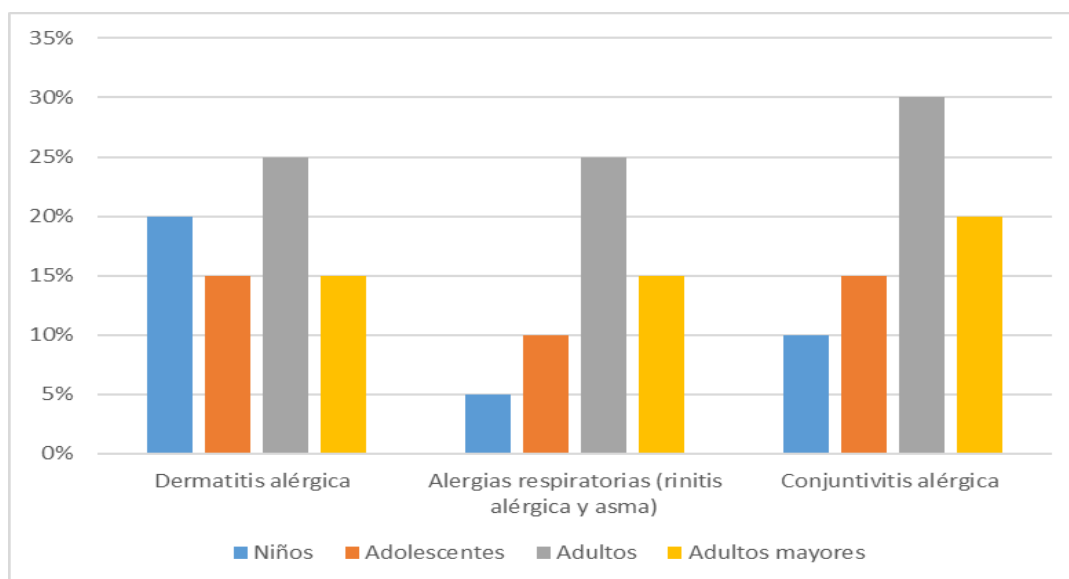
- **Urbanización El Algodonal: Calles La Pradera / El Manantial / Alfonso de Silva / Los Pinos / Rosario/ Girasoles**

Tabla 68: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en la Urb. El Algodonal

	Dermatitis alérgica	Alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma)	Conjuntivitis alérgica
Niños	20%	5%	10%
Adolescentes	15%	10%	15%
Adultos	25%	25%	30%
Adultos mayores	15%	15%	20%

Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

Gráfico 30: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en la Urb. El Algodonal



Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

Según los datos obtenidos en la **TABLA N°68** y **GRÁFICO N°30**, la dermatitis alérgica se presenta en mayor proporción en los adultos y en menor proporción en los adolescentes y adultos mayores (60 años a más); mientras que, las alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma) y la conjuntivitis alérgica tienen una presencia más notoria en los adultos (menores de 60 años) y menor presencia en los niños.

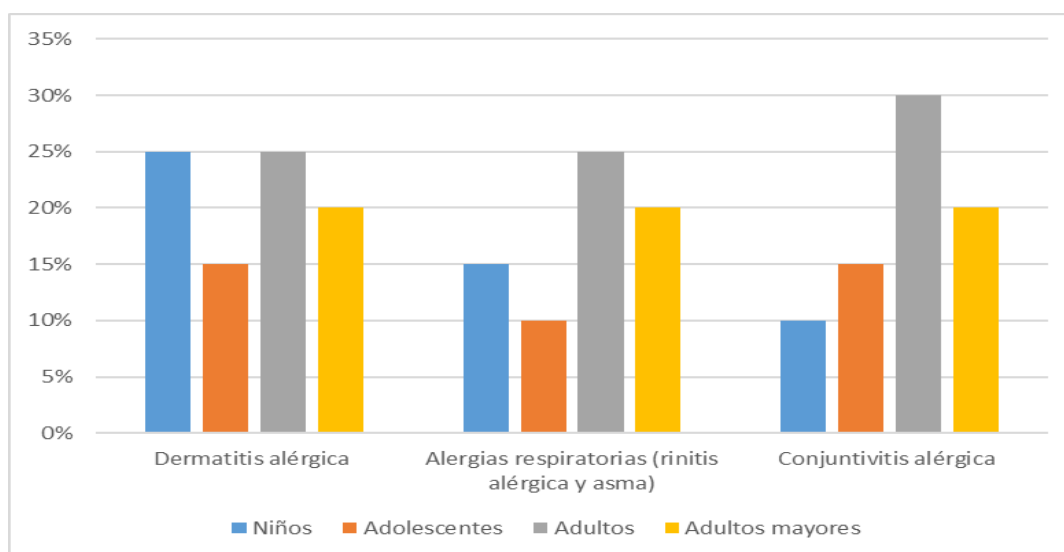
- **Sector Héctor Aurich: Calles Jerusalén / Buenos Aires/ La Cava / Avenida Perú-
Calle José Olaya /Prolongación de la Avenida Perú - Calle Raymondi**

Tabla 69: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en el Sector Héctor Aurich

	Dermatitis alérgica	Alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma)	Conjuntivitis alérgica
Niños	25%	15%	10%
Adolescentes	15%	10%	15%
Adultos	25%	25%	30%
Adultos mayores	20%	20%	20%

Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

Gráfico 31: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en el Sector Héctor Aurich



Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

Conforme a los datos obtenidos en la **TABLA N°69** y **GRÁFICO N°31**, la dermatitis alérgica se presenta en mayor proporción en los niños y adultos, y, en menor proporción en los adolescentes; mientras que, las alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma) y la conjuntivitis alérgica tienen una presencia más notoria en los adultos (menores de 60 años) y menor presencia en adolescentes y niños respectivamente.

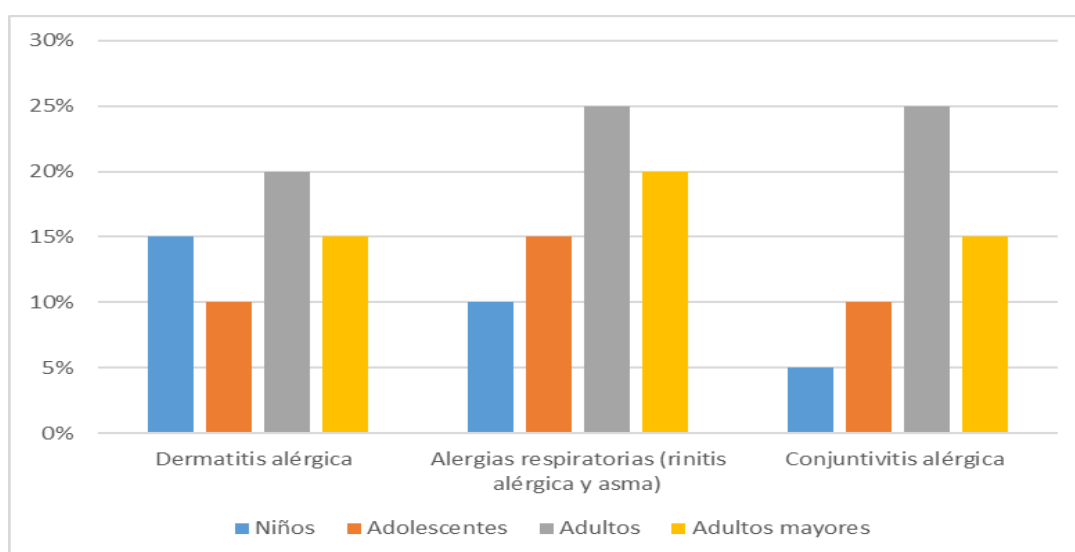
- **Ferreñafe Centro: Calles Francisco Gonzalez Burga cuadras 1 y 4 / Virgen de Fátima cuadra 2 / Arequipa cuadra 4 / Ilo cuadra 4**

Tabla 70: Cuadro estadístico de las principales enfermedades a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en el centro del distrito de Ferreñafe

	Dermatitis alérgica	Alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma)	Conjuntivitis alérgica
Niños	15%	10%	5%
Adolescentes	10%	15%	10%
Adultos	20%	25%	25%
Adultos mayores	15%	20%	15%

Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

Gráfico 32: Representación de los principales niveles alérgicos a causa de los RCD, según grandes grupos de edad, en el centro del distrito de Ferreñafe



Fuente: Hospital I Agustín Arbulú Neyra (ESSALUD) - historias clínicas, 2020

Acorde a los datos obtenidos en la **TABLA N°70** y **GRÁFICO N°32**, la dermatitis alérgica se presenta en mayor proporción a los adultos, y, en menor proporción en los adolescentes; mientras que, las alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma) y la conjuntivitis alérgica tienen una presencia más notoria en los adultos (menores de 60 años) y menor presencia en los niños.

4.6. Propuesta de gestión ambiental

4.6.1. Objetivo general

Formular y obtener un instrumento de gestión ambiental, que oriente el manejo integral de los residuos de la construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores de manera técnica y ambientalmente segura en el distrito de Ferreñafe, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población.

4.6.2. Objetivos específicos

- Implementar un programa de plan de prevención y minimización de RCD
- Implementar un programa de aprovechamiento de RCD
- Implementar un programa de disposición final de RCD

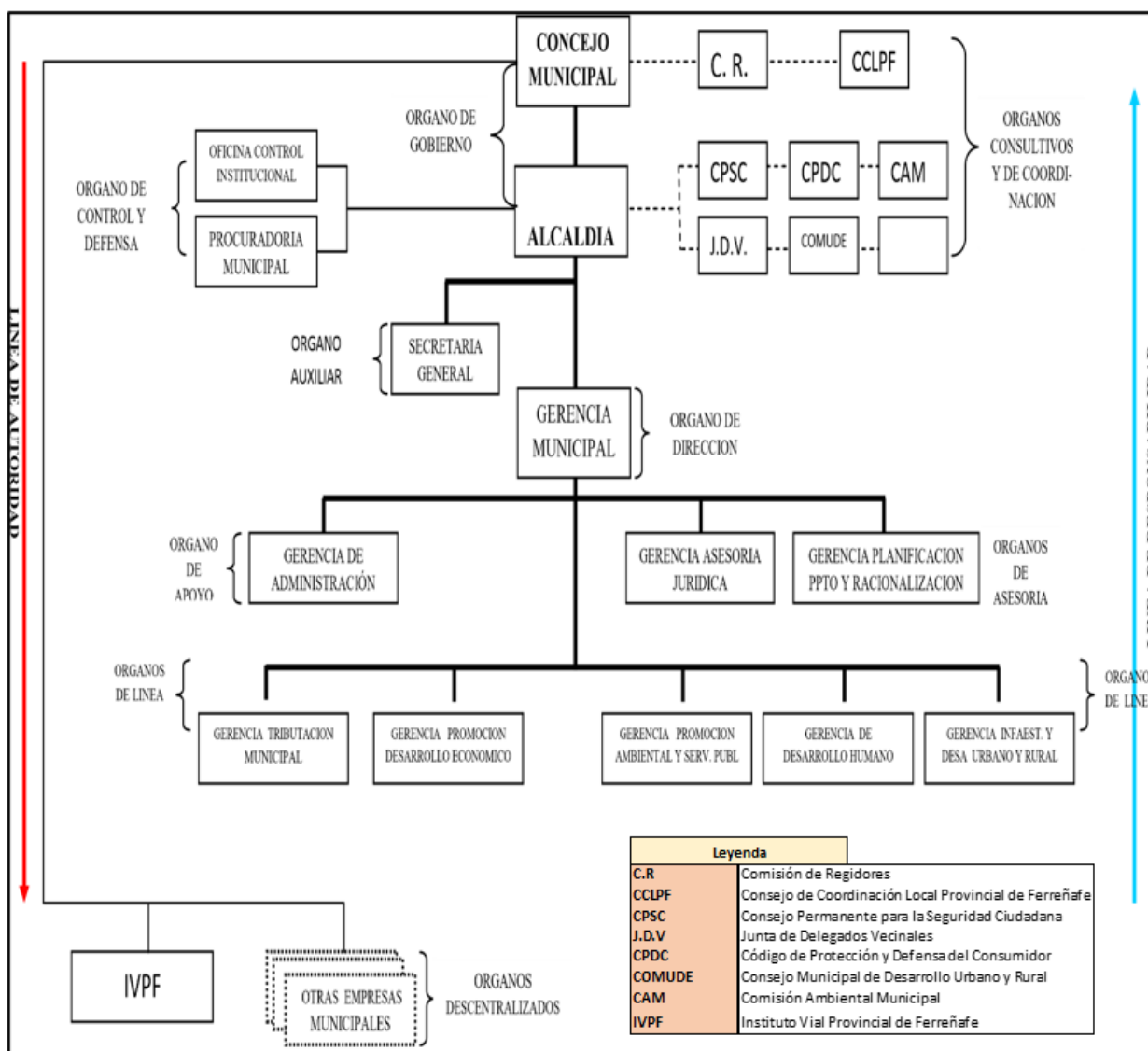
4.6.3. Mecanismos de gestión ambiental

4.6.3.1. Aspectos institucionales

Son las instituciones involucradas en el diseño e implementación de una adecuada Gestión Ambiental. Es por ello que, para este caso, la entidad que se ve involucrada es la Municipalidad Provincial de Ferreñafe.

De acuerdo a la **FIGURA N°11**, el área a cargo de la división de los residuos sólidos es la de la Gerencia de Promoción Ambiental y Servicios Públicos. No hay una oficina o una división promovida para los residuos de construcción y demolición por lo que no existe una data acerca de su gestión y manejo.

Figura 11: Organigrama estructural de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe



Fuente: Municipalidad Provincial de Ferreñafe, 2016.

4.6.3.2. Programa de prevención y minimización

La finalidad de este programa es la prevención de la generación de RCD en origen y minimización en caso de ser inevitable. Para ello, la Municipalidad Provincial de Ferreñafe (mediante la gerencia de gestión de residuos sólidos), deberá derivar un área encargada para la división de los residuos de construcción y demolición; y así, plantear un conjunto de acciones y medidas orientadas al cumplimiento del desarrollo de este plan, teniendo en cuenta la producción de este tipo de residuos en el distrito de Ferreñafe:

- Incremento de los sistemas de prevención, vigilancia y control de puntos de vertido incontrolados.
 - ✓ Implementar señalizaciones que prohíban depositar RCD en espacios públicos en los puntos críticos que lleguen a ser identificados, recalcando que dicha acción está bajo pena de multa.
 - ✓ Implementar casetas de vigilancia permanentes en coordinación con la brigada ecológica municipal de Ferreñafe, seguridad ciudadana e instituciones involucradas.

- Exigencia a las empresas constructoras de un plan de minimización de los RCD generados en edificaciones:
 - ✓ En lugar de que cada especialista (arquitecto, ing. civil, ing. eléctrico, ing. sanitario, entre otros) diseñe su especialidad por separado, podrían realizar un trabajo integrativo durante el desarrollo del diseño del proyecto con la finalidad de reducir los errores debidos a las incompatibilidades en los planos y los documentos de los proyectos, que obligan a hacer cambios y reprocesos durante la ejecución de la obra, generando desperdicios.
 - ✓ Tomar acciones de precaución respecto a la separación de residuos peligrosos contenidos en los RCD que pueden causar daños al ambiente y que no pueden ser reciclados. Para ello, se debe recolectar y embalar los residuos sólidos considerados como peligrosos en lugares y envases seguros dentro de la obra, previa clasificación y descripción de las características por tipo de residuo, asegurando el etiquetado de cada envase para su traslado a un centro de disposición final adecuado. (Artículo 35.7 del Decreto Supremo N°019-2016-VIVIENDA) [28].
 - ✓ Para evitar el material particulado generado en las actividades de demolición, previamente se debe humedecer y cubrir el área de trabajo (Artículo 54.1 del Decreto Supremo N°003-2013-VIVIENDA) [28].

- Medidas de gestión e identificación actuales

Debido a la aparición del virus SARS-CoV-2 (COVID-19), se han fortalecido los sistemas de identificación y gestión de pasivos ambientales generados por las actividades de producción, de extracción o de servicios. Es por ello que las áreas degradadas por residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición empezarán a ser consideradas como potenciales pasivos ambientales de acuerdo al Decreto de Urgencia N°022-2020 [31].

a) Identificación de pasivos ambientales.

Comprende las siguientes etapas:

- Diagnóstico situacional para la identificación de pasivos ambientales: Elaborado y aprobado por las autoridades competentes para la identificación de pasivos ambientales.
- Identificación preliminar del pasivo ambiental: Comprende la investigación histórica y el levantamiento de la información técnica del área.
- Caracterización del potencial pasivo ambiental: Física, química, biológica, geoquímica y/o socioeconómica del potencial pasivo ambiental.
- Calificación del potencial pasivo ambiental: Se da gradualmente desde alto, moderado o bajo riesgo; aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{riesgo} = \text{probabilidad} \times \text{consecuencia}$$

- Determinación del pasivo ambiental: De acuerdo a los resultados obtenidos previamente, las autoridades sectoriales o la OEFA determinan y califican el pasivo ambiental [31].

b) Identificación de los responsables de los pasivos ambientales

La autoridad sectorial o la OEFA, según corresponda, inician la identificación del responsable que generó el pasivo ambiental, o aquella que asumió la responsabilidad de su gestión de forma contractual, de

manera paralela a la identificación y gestión del pasivo ambiental. Para tal efecto, realizan la revisión de las siguientes fuentes de información:

- Identificación preliminar del pasivo ambiental: Comprende la investigación histórica y el levantamiento de la información técnica del área.
- Instrumento de gestión ambiental aprobado
- Superintendencia Nacional de los Registros Públicos – SUNARP
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria – SUNAT
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI
- Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado – SEACE
- Otro documento público o privado que permita la identificación del responsable [31].

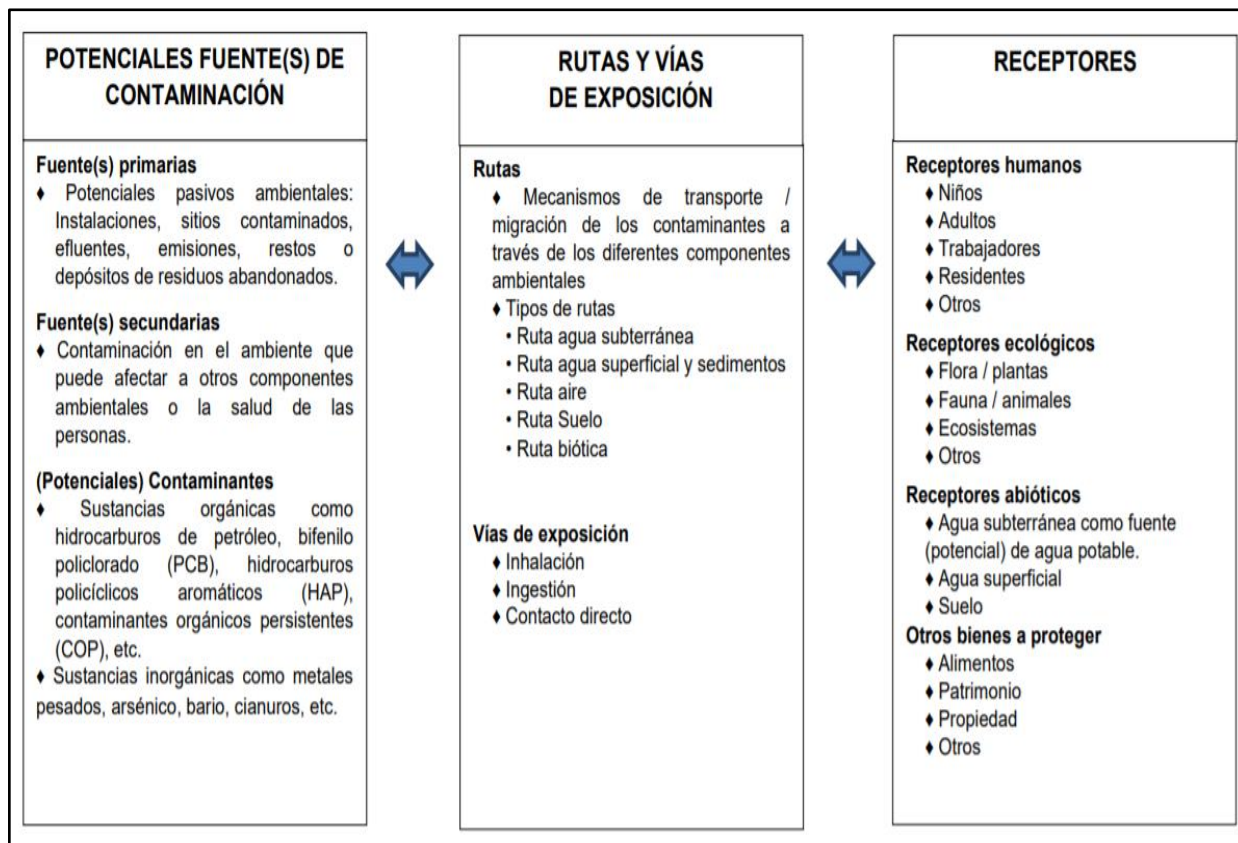
c) Gestión de los pasivos ambientales

Son aquellas actividades de planificación, financiamiento y/o coordinación para la implementación de las medidas de remediación, restauración, rehabilitación, descontaminación, aseguramiento, reaprovechamiento y reutilización del pasivo ambiental.

- Uso futuro del área: La autoridad sectorial determina los criterios para definir el uso futuro del área donde se encuentra ubicado el pasivo ambiental, inclusive cuando no sea posible su rehabilitación, remediación o restauración, en el marco de la normativa vigente.
- Plan del cierre: La persona natural o jurídica, pública o privada, que sea responsable de la gestión del pasivo ambiental, debe presentar el plan de cierre ante la autoridad competente para evaluación y aprobación, previo a su implementación, a excepción

de que cuenten con un plan de cierre o instrumento de gestión ambiental con similares características, aprobado [31].

Diagrama 1: Modelo conceptual del potencial pasivo ambiental



Fuente: Reglamento del Decreto de Urgencia N°022-2020-MINAM [31].

4.6.3.2.1. Subprograma de educación y sensibilización ambiental

Este subprograma tiene como objetivo involucrar a todos los sectores sociales implicados, ya sea desde las administraciones, productores, y agentes del sector construcción y ciudadanos, para que se involucren activamente en las distintas acciones incluidas en el presente plan de gestión:

- Plantear políticas activas de formación, investigación y divulgación de la gestión de los RCD, promoviendo las técnicas de demolición selectivas y las técnicas de separación en origen.

- Realizar campañas para difundir el plan y la forma en que se plantea la gestión, ya sea de forma institucional o por medio de convenios de colaboración con el sector industrial, los colegios profesionales y empresarios relacionados al sector construcción, entre otros.
- Fomentar el interés por el cuidado y conservación del medio ambiente en los habitantes distrito de Ferreñafe; especialmente por medio de la educación básica (nivel inicial, primaria y secundaria).

4.6.3.2.2. Subprograma de participación ciudadana

Para el desarrollo de este subprograma, la municipalidad en coordinación con la gerencia de gestión de residuos sólidos, deberán promover las siguientes medidas:

- Contratación de un equipo de promotores
 - ✓ Se deberá llevar a cabo la contratación de servicios de terceros, como lo es un equipo de promotores, para que lleven a cabo de la mejor manera la realización de este subprograma mediante el desarrollo de mecanismos para la participación ciudadana detallados a continuación.
- Establecimiento de mecanismos de comunicación e información entre la municipalidad y los gestores de RCD que permita mantener actualizada la información existente de la generación de dichos residuos en las obras.
- Implementar los medios de información al público como “paneles de información” y/o “buzón de sugerencias”
 - ✓ Incorporar a la página web de la Municipalidad de Ferreñafe el plan de gestión de residuos de la construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores, así como una dirección de correo electrónico para consultas e informaciones concretas.
 - ✓ De igual forma, instalar una oficina de atención al público donde puedan hacer llegar cualquier sugerencia o inquietud que tengan si no pueden realizarlo por medios electrónicos.

4.6.3.2.3. Subprograma de capacitación ambiental

- La actividad primordial para la minimización de residuos sería la capacitación del personal de la obra. Es decir, antes del inicio de cada actividad se haga un repaso de sus debidos procedimientos. Esta técnica es utilizada por los responsables de seguridad y salud en el trabajo para ayudar al personal de trabajo en las obras a estar alertas de los posibles riesgos durante la ejecución de sus trabajos.
- Asimismo, se debe implementar charlas de capacitación de bioseguridad para los trabajadores encargados de la recolección y transporte de los RCD, a fin de que cumplan estrictamente las normas de este rubro antes, durante y después de la manipulación de dichos residuos generados en las obras.

4.6.3.2.4. Subprograma de salud ocupacional

Para el desarrollo de este subprograma, se deben realizar las siguientes medidas al personal encargado de la gestión de los RCD (recolección, transporte, valorización, disposición final):

- **Examen médico ocupacional de ingreso:**

Este reconocimiento se práctica antes contratar a un trabajador o de asignarle un puesto de trabajo que disponga de riesgos para la salud. De este modo, el médico (y la empresa o la municipalidad) pueden conocer el estado de salud del empleado, y los datos obtenidos son una referencia de gran utilidad para que pueda desarrollar sus actividades durante la gestión de RCD.

El certificado médico ocupacional deberá contar con las siguientes pruebas médicas como mínimo:

- ✓ Antecedentes (chequeo general)
- ✓ Evaluación psicológica
- ✓ Examen oftalmológico
- ✓ Hemograma completo
- ✓ Grupo y factor sanguíneo
- ✓ Glucosa
- ✓ Examen completo orina

- ✓ Electrocardiograma.
- ✓ Prueba molecular (hisopado) para descarte de virus COVID-19

- **Charlas de Prevención en afectación a la salud**

Tomando como referencia el panorama de riesgos, se capacitará al personal de acuerdo a los riesgos críticos detectados por la manifestación, en gran medida, del virus COVID 19 hoy en día; haciendo que se tomen las siguientes medidas:

- ✓ Brindar información sobre el COVID-19 y medios de protección laboral en las actividades de capacitación, que incluyan distanciamiento social, uso de equipos de protección personal (mascarillas, guantes, protector facial, etc.) e higiene de manos.
- ✓ Sensibilizar la importancia de reportar tempranamente la presencia de sintomatología del COVID-19
- ✓ Educar permanentemente en medidas preventivas, para evitar el contagio por COVID-19 al momento de realizar las actividades relacionadas a la gestión de RCD.

- **Evaluación médica ocupacional periódica**

Los operadores deben recibir dosis periódicas de vacunas (tétanos, hepatitis B) y cumplir con un programa de exámenes médicos preventivos como las pruebas moleculares de descarte de COVID-19 (por lo menos cada 2 semanas debido a la exposición hasta que se logre encontrar una vacuna y este tiempo pueda modificarse).

- **Enfermedades ocupacionales**

De acuerdo al manual de salud ocupacional dado por el MINSA, surgen como el resultado de repetidas exposiciones laborales o incluso por una sola presencia en el lugar de trabajo, pero pueden tener un periodo de latencia prolongado. Muchas de estas enfermedades son progresivas, inclusive luego de que el trabajador haya sido retirado de la exposición al agente causal, irreversibles y graves, sin embargo, muchas son previsibles, razón por la cual deben tomarse las medidas respectivas para su prevención, ya que, conocida su causa es posible programar la eliminación o control de los factores que las determinan.

Tabla 71: Enfermedades ocupacionales debido al manejo de RCD

Enfermedades Ocupacionales			
RIESGO	ENFERMEDAD	CAUSAS	PRINCIPALES SÍNTOMAS
QUIMICO	Enfermedades respiratorias, cáncer	Presencia de material particulado	Dolor de Cabeza, náuseas
FISICO	Enfermedad por el ruido o Hipoacusia(pérdida parcial de la audición)	Ruido de máquinas y el tránsito vehicular	Dolor de cabeza, tensión nerviosa, estrés, pérdida de la audición
BIOLÓGICO	Coronavirus	Presencia del virus SARS-COV-2	Dolor de cabeza, fiebre, tos, gripe, dolor de espalda
ERGONÓMICO	Enfermedades por lesiones a la espalda y articulaciones (lumbalgias). Padecimientos en los huesos y músculos	Realizar movimientos repetitivos con posturas inadecuadas. Levantar de forma incorrecta la carga	Dolor intenso, dolor agudo en la espalda baja, que se intensifica con los movimientos o actividades tales como agacharse, toser o estornudar. Ciática (dolor, ardor, hormigueo, entumecimiento)

Fuente: Rodríguez et al. [55], 2019.

4.6.3.2.5. Subprograma de bioseguridad

Con el fin de realizar un manejo adecuado de los RCD, la disponibilidad de equipos y materiales como vehículos recolectores (volquetes), minicargadores, lampas, escobas y de equipos de protección de personal para los operarios, resulta un parámetro imprescindible. Es por ello que, debido a la propagación del virus COVID-19 en la actualidad, se deben tener en cuenta una serie de protocolos de bioseguridad que permitan el uso correcto y seguro de dichos equipos y materiales.

Dichos protocolos que deben seguir los operadores de la recolección de RCD y del transporte de los camiones hacia su valorización o disposición final, se dividen en 3 fases: Al inicio, durante y al final de la jornada laboral.

- **Fase 1: Al inicio de la jornada laboral**

Esta fase abarca los lineamientos dados cuando el personal ya mencionado llega al departamento destinado para el servicio de recolección, transporte y valorización de los RCD, ya sea municipal o mediante empresas prestadoras de servicio.

- ✓ Antes de ir realizar las actividades de gestión de RCD, deben formar una fila por orden de llegada y respetando el distanciamiento social
- ✓ En la entrada del establecimiento, se implementará un mecanismo que permita desinfectar la suela de los zapatos de las personas que ingresan.
- ✓ Al ingresar a cada persona, se le medirá la temperatura con un termómetro laser o infrarrojo, la cual debe ser inferior a 38°C. Seguidamente se llenará el registro diario de declaración de salud de los trabajadores (**ANEXO N°4**)
- ✓ En caso la persona presente síntomas o se determine que es positivo al COVID-19, debe ser trasladada a un área de menor exposición y dirigida a un centro de salud. En caso se determine luego de la evaluación médica que la persona no se encuentra contagiada, podrá reincorporarse a su trabajo; por el contrario, si se confirma el contagio, dejara de asistir al centro de trabajo, operando la suspensión de labores prevista en la ley.
- ✓ Asimismo, el operador del transporte de los RCD, deberá desinfectar las superficies de apoyo (manijas, cinturones, asientos, botones o palancas para abrir o cerrar vidrios, volante, palanca de cambios, freno de mano, tablero, espejos y otros) antes de realizar su jornada laboral [58].

- **Fase 2: Durante la jornada laboral**

Esta fase abarca los lineamientos dados cuando el personal (operadores de la recolección y transporte de RCD) está realizando las actividades de gestión de RCD:

- ✓ Deben usar siempre los equipos de protección personal: guantes, mascarilla (que cumpla con las especificaciones dadas por el MINSA), cascos o gorras, uniforme de trabajo con mangas largas o mamelucos portando el logo de la entidad operadora, zapatos altos, gafas de seguridad y protector facial, esto con el fin de proteger las zonas críticas que pueden acumular suciedad y retener virus y bacterias (especialmente por la propagación del COVID-19).

Figura 12: Equipo de protección personal



Fuente: Rodríguez et al. [55], 2019.

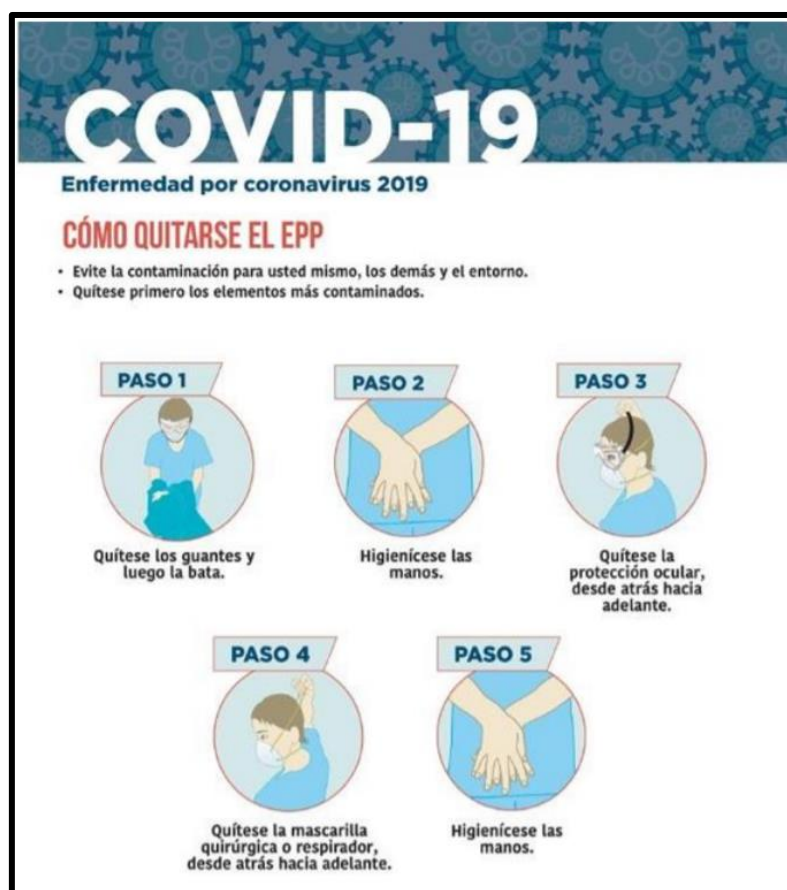
- ✓ En el momento de la compresión de los residuos, el operador de la recolección debe mantener una distancia prudente de por lo menos 1.5m. con la tolva, para evitar respirar o absorber los aires que salen de los residuos.
- ✓ Deben evitar tocarse los ojos, la nariz o la boca, especialmente al momento de colocarse o quitarse los equipos de protección personal por la acción del trabajo.
- ✓ Deben practicar una buena higiene personal utilizando un desinfectante adecuado siempre que comparta herramientas y equipos o tenga contacto con algún residuo.
- ✓ Al realizar las labores de limpieza e higiene del vehículo durante la jornada laboral, el operador del transporte deberá contar con todos implementos de seguridad para su protección: guantes, mascarilla, protector facial, mameluco. Una vez que termine, deberá desechar los guantes de forma segura en un contenedor de residuos y aplicar el protocolo de lavado de manos [59].

- **Fase 3: Al final de la jornada laboral**

Esta fase abarca los lineamientos dados cuando el personal ya mencionado ha concluido las actividades de gestión de RCD:

- ✓ El operador del transporte debe desinfectar en profundidad las superficies de apoyo del vehículo una vez terminada la jornada laboral con una solución de alcohol al 70° o desinfectantes comerciales. Asimismo, deberá inspeccionar que el vehículo se encuentre en condiciones óptimas al finalizar la jornada laboral [59].
- ✓ Los operadores deberán quitarse los equipos de protección personal con especial cuidado siguiendo el protocolo dado para ello.

Figura 13: Protocolo para quitarse los equipos de protección personal



Fuente: Municipalidad Distrital de Mochumí [58], 2020.

- ✓ Antes de salir del departamento de recolección y transporte de los RCD, se les deberá tomar la temperatura nuevamente [59].

4.6.3.2.6. Subprograma de control estadístico/monitoreo

Debido a que no existe una data estadística del manejo y generación de los RCD en el distrito de Ferreñafe, este subprograma busca establecer un monitoreo o un control de ello a partir de:

- Levantamiento de la información y actualización de registros:
 - ✓ Registrar las cantidades y composición de los RCD en su etapa de generación que se producen en las obras.
 - ✓ Identificar los tipos, características y estimar volúmenes de RCD que se generan en el desarrollo de las obras.
 - ✓ Presentar un reporte mensual de las cantidades y composición de los RCD a la coordinación de gestión ambiental, de acuerdo a las actividades ejecutadas.
- Organizar y documentar los datos para colocarlos en el Sistema de Información de Gestión de Residuos (SIGERSOL) del Ministerio del Ambiente.
- Desarrollar indicadores que midan la eficiencia de las medidas tomadas y la aplicación de dichas medidas por los municipios.

4.6.3.2.7. Subprograma de segregación en la fuente/ recolección

- Fomentar a las empresas constructoras la adopción de prácticas adecuadas para las actividades relacionadas a la generación de los RCD, dando énfasis a la práctica progresiva de la segregación en la fuente; mediante contenedores de colores, junto con bolsas en relación al tipo de contenedor al que se dispondrán los RCD, que indiquen la función de cada uno (para qué están destinados) sin obstaculizar el libre tránsito de las personas. En el caso de que una obra cuente con el espacio suficiente, puede colocarse un contenedor para cada tipo de residuos reaprovechables. En caso no exista espacio suficiente, se recomienda segregar de la siguiente manera:
 - ✓ Residuos sólidos no peligrosos reaprovechables
 - ✓ Residuos sólidos no peligrosos no reaprovechables
 - ✓ Residuos sólidos peligrosos [13]

Figura 14: Contenedores y bolsas para segregación de los RCD

Fuente: Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente [60], 2013.

- Implementar sistemas de recojo de residuos generados por la construcción y demolición durante la ejecución de obras menores, mediante el equipamiento adecuado y un cronograma de actividades a realizar para llevar a cabo el sistema [28].
 - ✓ Los generadores de RCD del distrito de Ferreñafe deben disponer de bolsas resistentes y/o recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos seleccionados.
 - ✓ Establecer fechas y horarios de recojo de los residuos segregados, de manera que las labores de traslado sean más ordenadas.
 - ✓ Elaborar mapas de ruta para la recolección y traslado de los residuos a los centros de acopio [11].

4.6.3.2.8. Subprograma de transporte

Si bien el marco regulatorio establece que los residuos de construcción deben ser operados por EPS-RS (Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos) y EC-RS (Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos), o también por servicios del ámbito municipal, en el distrito de Ferreñafe una gran porcentaje de los residuos sólidos de construcción y demolición son eliminados de las obras en camiones volquetes que no cuentan una autorización para realizar el manejo y transporte a un sitio adecuado para disponer dichos residuos. Esto es debido a que los responsables de las obras frecuentemente consideran que su responsabilidad culmina con la contratación de terceros para la eliminación del material de desecho por lo que en muchas ocasiones desconocen el lugar a donde son llevados los residuos para su posterior disposición final inadecuada. Ante ello, se deben considerar las siguientes acotaciones:

- La Municipalidad Provincial de Ferreñafe debe brindar facilidades para que los residentes de las obras puedan disponer de los RCD generados a las EPS-RS, y así puedan trasladarlos a las adecuadas infraestructuras para disposición temporal o final [28].
- El residente de la obra debe asegurarse que las EPS-RS o EC-RS que contraten para transportar a los residuos generados, cuenten con la documentación debida, para realizar esta actividad como su registro en el DIGESA y el permiso municipal.
- Las unidades vehiculares pueden ser camiones volquetes en los que de acuerdo al color que tengan, se distinga si pertenecen a las EPS-RS, EC-RS o al servicio municipal.
- El personal dispuesto para este servicio debe estar capacitado en medidas de prevención, seguridad y contingencias para el transporte seguro de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos de la construcción y demolición.
- Los vehículos deben contar con una tolva metálica y hermética, cubierta por un toldo para evitar la dispersión de partículas que contaminan el entorno [28].

4.6.3.3. Programa de aprovechamiento

La propuesta que se plantea para realizar el adecuado aprovechamiento de los RCD, consiste desde el planteamiento del lugar de disposición temporal (centro de acopio), hasta el traslado de residuos reciclables a una futura planta de tratamiento, donde se puede realizar este procedimiento de los residuos aún aprovechables hasta el lugar de disposición final.

4.6.3.3.1. Disposición temporal

Para la disposición temporal de los residuos de la construcción y demolición se ha identificado un posible espacio de acopio. Dicho punto se encuentra al este del distrito de Ferreñafe, en el kilómetro 1.8 de la Avenida Grau-carretera a Mesones Muro, a 3 minutos aproximadamente, antes de llegar a las lagunas de oxidación, con las siguientes coordenadas UTM:

Tabla 72: Coordenadas de ubicación del centro de acopio propuesto

COORDENADAS (DATUM WGS84-ZONA 17S)		
VERTICE	ESTE	NORTE
P1	636270	9265773
P2	636397	9265782
P3	636272	9265738
P4	636403	9265750

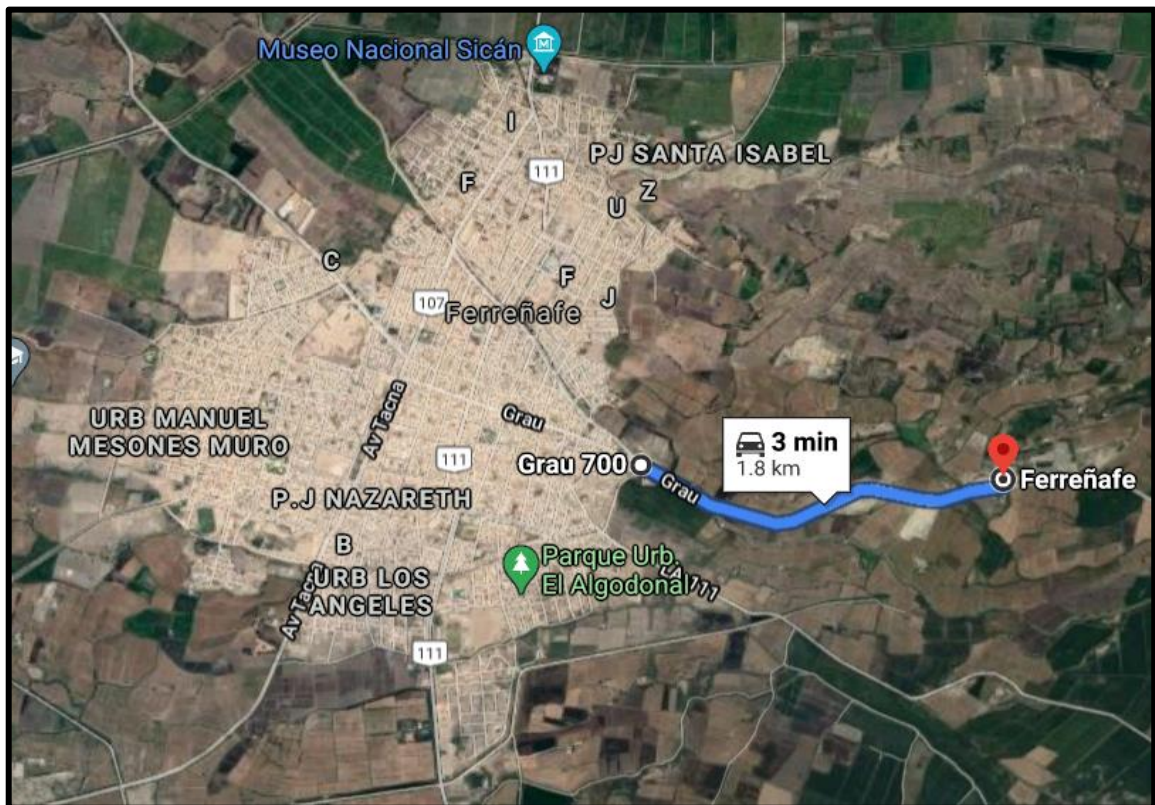
Fuente: Elaboración propia.

El centro de acopio fue seleccionado tomando en cuenta los requisitos establecidos en el reglamento de Gestión de Residuos para las actividades de construcción y demolición, como:

- ✓ La topografía del lugar (pendiente): Pendiente menor al 1%
- ✓ La dirección de vientos: Hacia el sur
- ✓ La distancia hacia la población: 1.8 km, siendo el mínimo 500 m.
- ✓ Área: 5000 m² aproximadamente (0.44 hectáreas)

Entre otros; con la finalidad de no ocasionar desequilibrios ambientales, y riesgos a la salud de la persona.

Figura 15: Accesibilidad al centro de acopio propuesto



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16: Ubicación y forma del terreno dispuesto para el centro de acopio

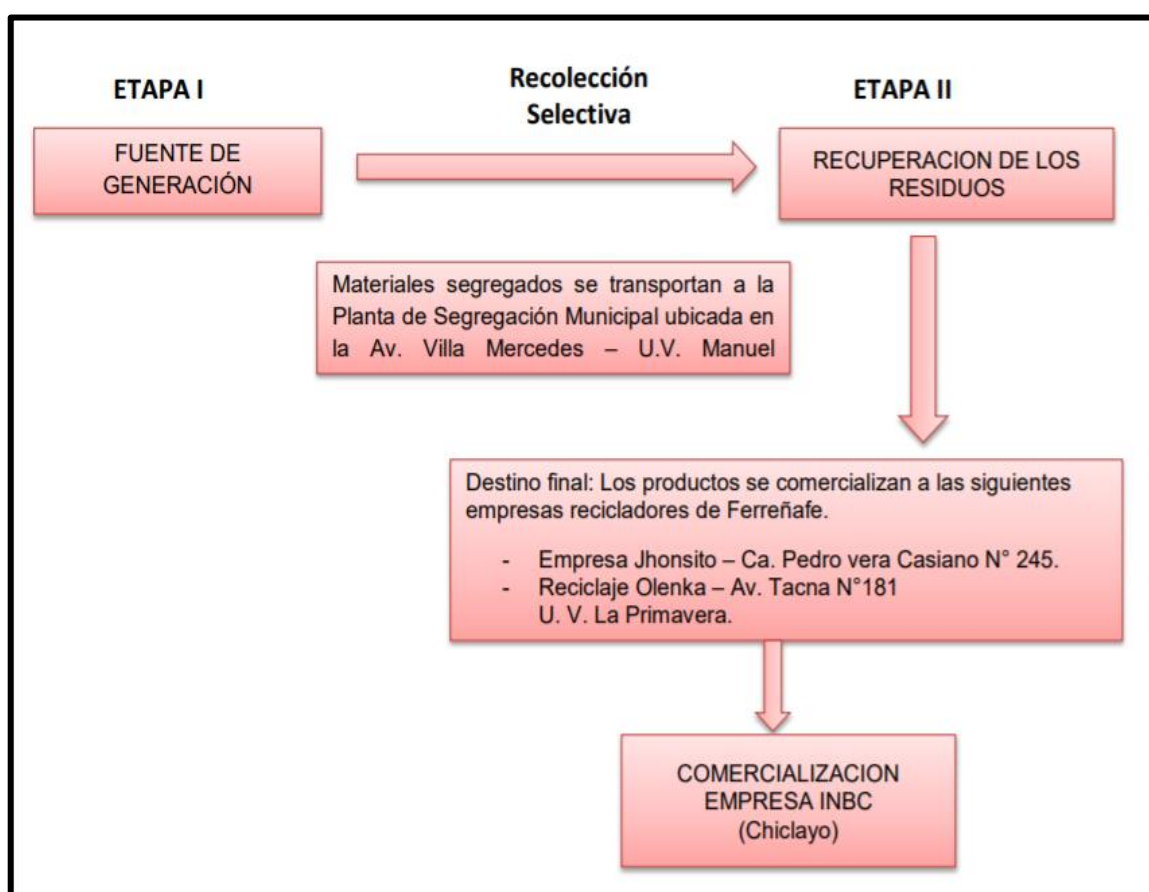


Fuente: Elaboración propia.

4.6.3.3.2. Planta de tratamiento

En el distrito de Ferreñafe existe una cadena de reciclaje de residuos sólidos municipales constituida, en primer lugar, por la recolección selectiva y segregación dada por una pequeña planta temporal de segregación. Asimismo, cuenta con pequeñas empresas recicladoras, que a pesar de no contar con los suficientes implementos o equipos para dar abasto como se debería, se encargan del empaquetado, comercialización y reaprovechamiento de dichos residuos; tal como se muestra en el siguiente esquema:

Diagrama 2: Etapas de ruta de la cadena de reciclaje en el distrito de Ferreñafe



Fuente: Urrutia [61], 2018.

Sin embargo, no se cuenta con una infraestructura que permita la aplicación de tecnologías, métodos o técnicas que modifiquen las características físicas, químicas de los residuos sólidos de construcción y demolición que permita su reaprovechamiento o disposición final en forma segura y sanitaria.

El terreno planteado para la elaboración de esta instalación, se ha tomado como referencia del proyecto denominado: “Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales en la ciudad de Ferreñafe y ampliación del servicio de disposición final para las ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel Antonio Mesones Muro, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque”; debido a que en este proyecto se ha hecho el planteamiento de una futura planta de valorización de residuos sólidos municipales (RSM). Es por ello, que se propone implementar en esa zona dicha infraestructura que realice el tratamiento para los residuos de construcción y demolición (RCD) al contar con un área lo suficientemente amplia (16 hectáreas aproximadamente).

Para ello, se especifican los siguientes parámetros del lugar planteado:

- **Ubicación**

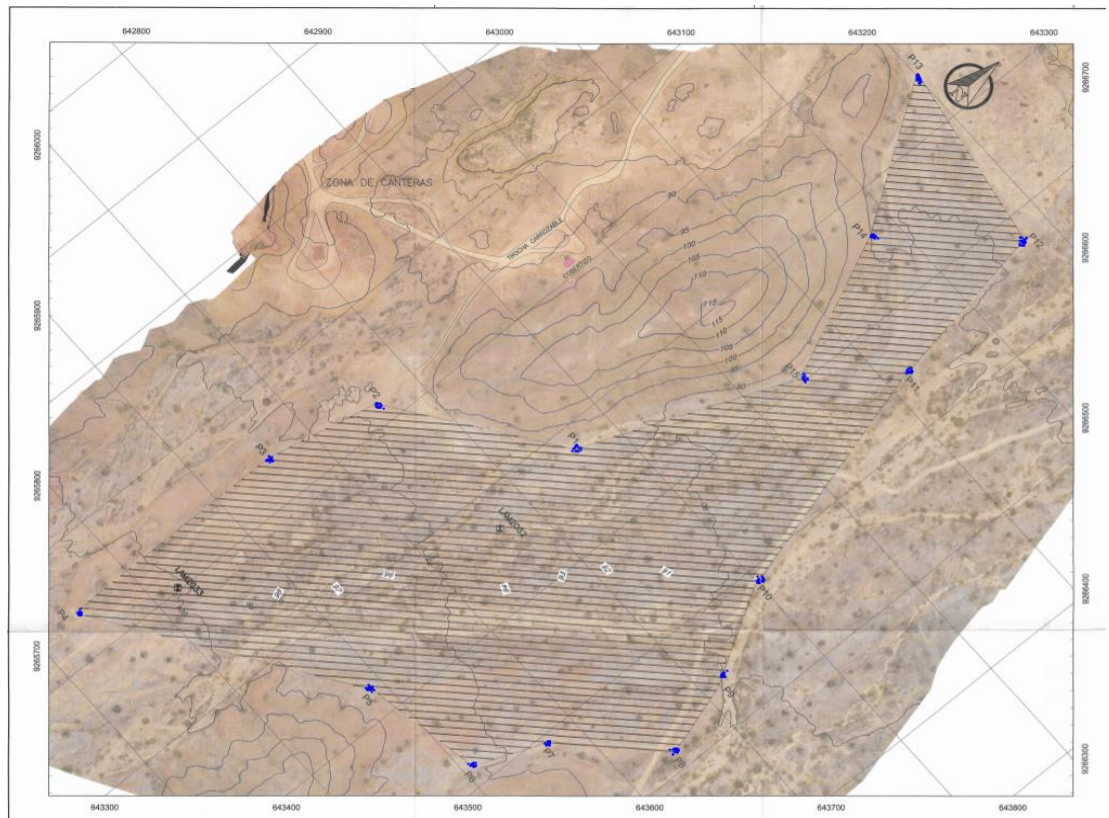
En los terrenos de propiedad de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe, ubicado en el sector 4 de mayo-las canteras, distrito de Manuel Mesones Muro, pertenecientes a la provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.

Tabla 73: Cuadro de coordenadas del predio dispuesto para las infraestructuras de RSM y RCD

COORDENADAS (DATUM WGS84-ZONA 17S)		
VERTICE	ESTE	NORTE
P1	643320	9266160
P2	643180	9266059
P3	643158	9265957
P4	643158	9265742
P5	643375	9265889
P6	643482	9265909
P7	643507	9265971
P8	643584	9266047
P9	643563	9266113
P10	643514	9266195
P11	643452	9266414
P12	643424	9266573
P13	643250	9266602
P14	643336	9266477
P15	643396	9266347

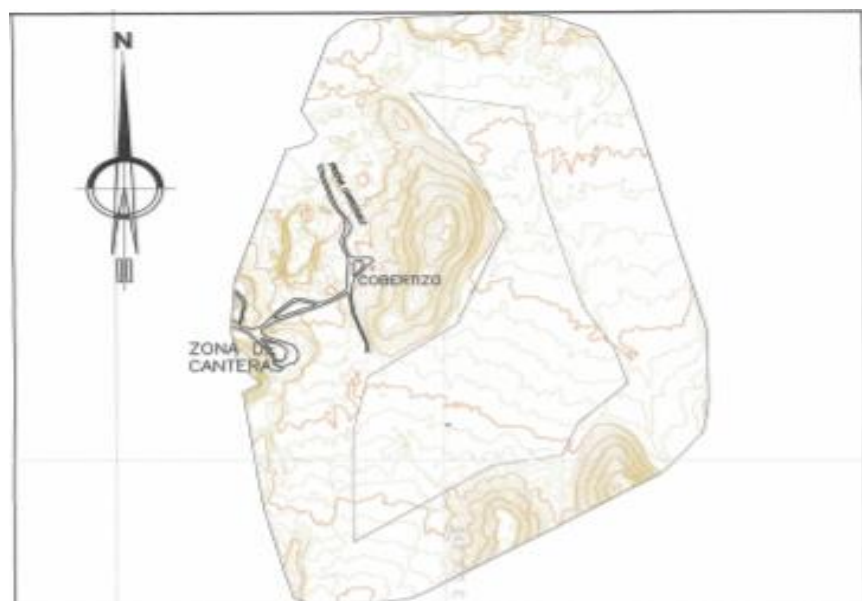
Fuente: Rodríguez et al. [55], 2019.

Figura 17: Ubicación del terreno dispuesto para las infraestructuras de RSM y RCD



Fuente: Rodríguez et al. [55], 2019.

Figura 18: Forma del área del terreno dispuesto para las infraestructuras de RSM y RCD

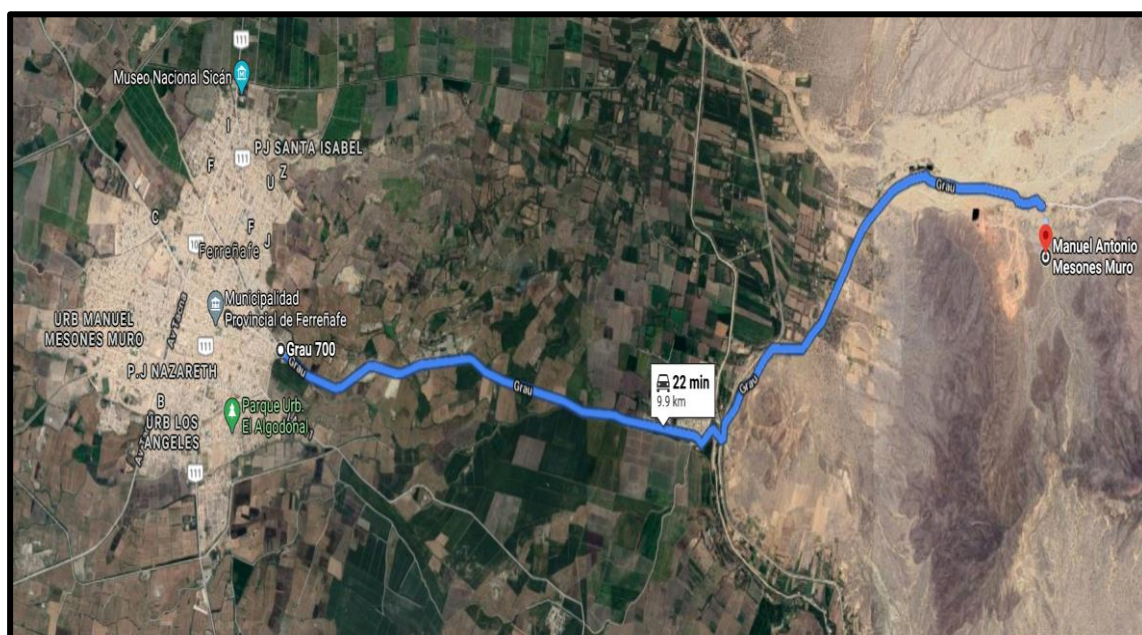


Fuente: Rodríguez et al. [55], 2019.

- **Accesibilidad:**

Tomando como punto de partida la Av. Grau a la salida de Ferreñafe (carretera Ferreñafe - Mesones Muro), el acceso al área de la instalación es mediante una vía asfaltada hasta la ciudad de Mesones Muro en dirección sureste. Posteriormente de ello, se accede por una trocha carrozable hasta el área del terreno. El recorrido es de aproximadamente de 9.9 km y con un tiempo de 22 min.

Figura 19: Accesibilidad para el terreno dispuesto para las infraestructuras de RSM y RCD



Fuente: Elaboración propia.

- **Características físicas:**

- ✓ Área: 15.9454 hectáreas
- ✓ Perímetro: 2264.97 ml
- ✓ Altitud: 100 m.s.n.m
- ✓ Pendiente: 1% a 2%
- ✓ Clima y temperatura: Cálido, de 20°C a 26.70°C
- ✓ Precipitación: <30 mm normalmente (con el fenómeno “El Niño” alcanzó hasta 205.6 mm)
- ✓ Distancia a la población: 2.3km del centro poblado Campo de Cría
- ✓ Dirección de los vientos: Hacia el sur (no afecta a centros poblados aledaños)

4.6.3.4. Programa de disposición final

Este programa busca identificar un espacio geográfico adecuado para la disposición adecuada y controlada de los residuos de construcción y demolición mal distribuidos en el distrito de Ferreñafe.

4.6.3.4.1. Caracterización de la zona de estudio

➤ **Ubicación:**

Se ha identificado como lugar de disposición final para los RCD a un área del primer punto de la cantera Tres Tomas ubicada alrededor de la quebrada Rio Loco, en el distrito de Mesones Muro, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque. Se debe recalcar que dicho terreno le pertenece a la empresa: Planta Chancadora Piedra Azul S.R.L (GRANDA), por lo que al ser un terreno privado se pidió la autorización correspondiente mostrada en el **ANEXO N°5**.

El distrito de Mesones Muro presenta las siguientes características políticas y geográficas:

-Altitud: 62 m.s.n.m

-Extensión: 200.57 km²

-Latitud sur: 6°38'33"

-Longitud este: 79°44'39"

-Límites o colindantes:

- Norte: Con el distrito de Pítipo
- Sur: Con los distritos de Pátapo, Tumán y Picsi
- Este: Con los distritos de Chongoyape y Pátapo
- Oeste: Con la provincia de Ferreñafe

Tabla 74: Cuadro de coordenadas del levantamiento topográfico dispuesto para la escombrera

COORDENADAS (DATUM WGS84 - ZONA17S)								
VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
P1	641653.08	9266884.37	P31	641804.23	9266980.94	P61	641846.56	9266873.12
P2	641649.33	9266888.14	P32	641813.33	9266979.33	P62	641842.81	9266868.28
P3	641648.26	9266892.96	P33	641820.83	9266978.8	P63	641835.85	9266862.39
P4	641647.19	9266897.27	P34	641828.33	9266979.33	P64	641830.47	9266855.41
P5	641646.66	9266903.16	P35	641834.24	9266982.54	P65	641825.65	9266848.45
P6	641647.19	9266910.68	P36	641837.99	9266986.31	P66	641820.83	9266842.53
P7	641650.94	9266919.24	P37	641842.81	9266990.6	P67	641814.94	9266838.25
P8	641652.01	9266923.01	P38	641848.7	9266994.35	P68	641811.73	9266836.11
P9	641657.37	9266927.83	P39	641853.52	9266996.49	P69	641806.37	9266835.04
P10	641664.35	9266931.05	P40	641858.88	9266998.1	P70	641788.68	9266839.86
P11	641671.85	9266936.42	P41	641864.25	9266999.19	P71	641780.65	9266841.46
P12	641677.2	9266940.17	P42	641870.68	9266998.65	P72	641766.7	9266845.21
P13	641682.02	9266943.92	P43	641873.89	9266994.35	P73	641757.6	9266849.52
P14	641690.61	9266949.3	P44	641876.57	9266987.38	P74	641745.82	9266853.27
P15	641700.25	9266954.65	P45	641880.32	9266979.33	P75	641736.15	9266855.41
P16	641702.39	9266956.26	P46	641883.53	9266971.81	P76	641728.12	9266857.55
P17	641710.96	9266958.94	P47	641886.75	9266964.85	P77	641720.09	9266861.32
P18	641721.7	9266963.24	P48	641888.89	9266955.72	P78	641712.03	9266863.46
P19	641729.19	9266966.99	P49	641889.96	9266946.06	P79	641701.32	9266866.68
P20	641736.69	9266970.74	P50	641888.89	9266936.42	P80	641691.15	9266869.35
P21	641743.65	9266974.51	P51	641888.89	9266928.91	P81	641680.42	9266874.73
P22	641749.56	9266977.72	P52	641887.82	9266918.17	P82	641679.35	9266875.27
P23	641757.06	9266981.47	P53	641886.75	9266911.75	P83	641677.74	9266875.8
P24	641765.09	9266984.15	P54	641881.39	9266903.69	P84	641668.63	9266879.02
P25	641768.31	9266984.69	P55	641876.57	9266898.34	P85	641667.03	9266880.09
P26	641772.59	9266985.78	P56	641870.68	9266892.42	P86	641665.42	9266880.09
P27	641779.04	9266986.85	P57	641865.32	9266887.07	P87	641661.14	9266881.16
P28	641784.93	9266985.22	P58	641861.58	9266882.76			
P29	641790.82	9266983.61	P59	641856.2	9266880.62			
P30	641796.71	9266982.54	P60	641850.84	9266876.87			

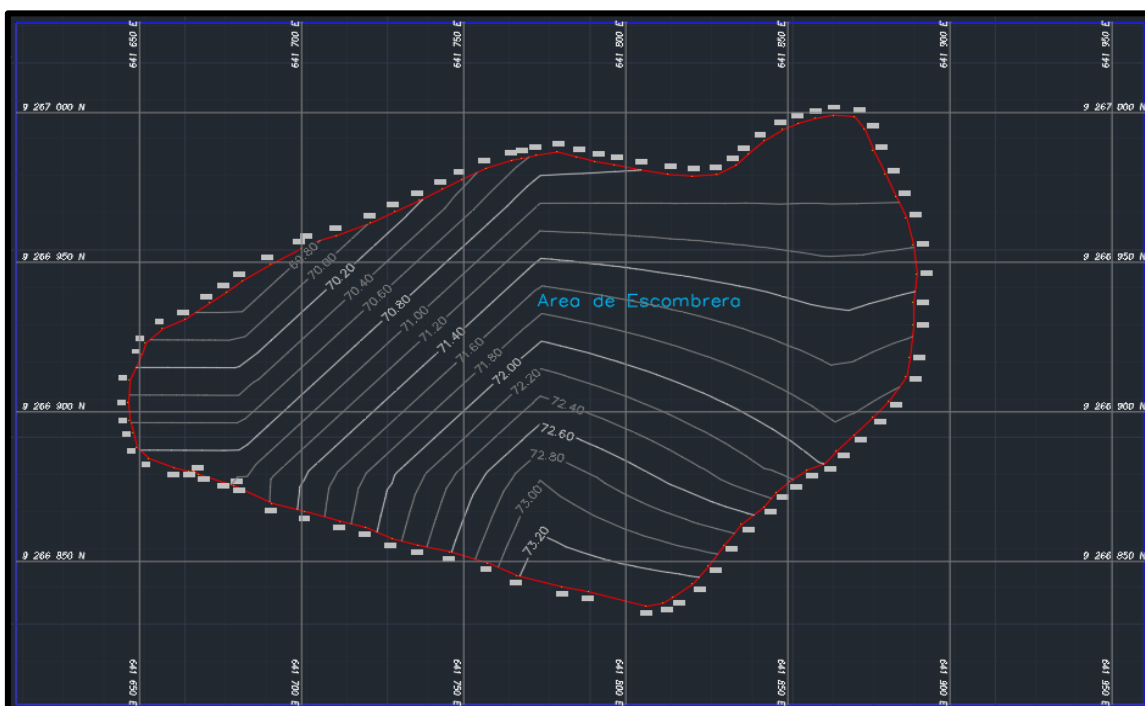
Fuente: Elaboración propia.

Figura 20: Terreno dispuesto para la escombrera



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21: Terreno con coordenadas UTM y curvas de nivel

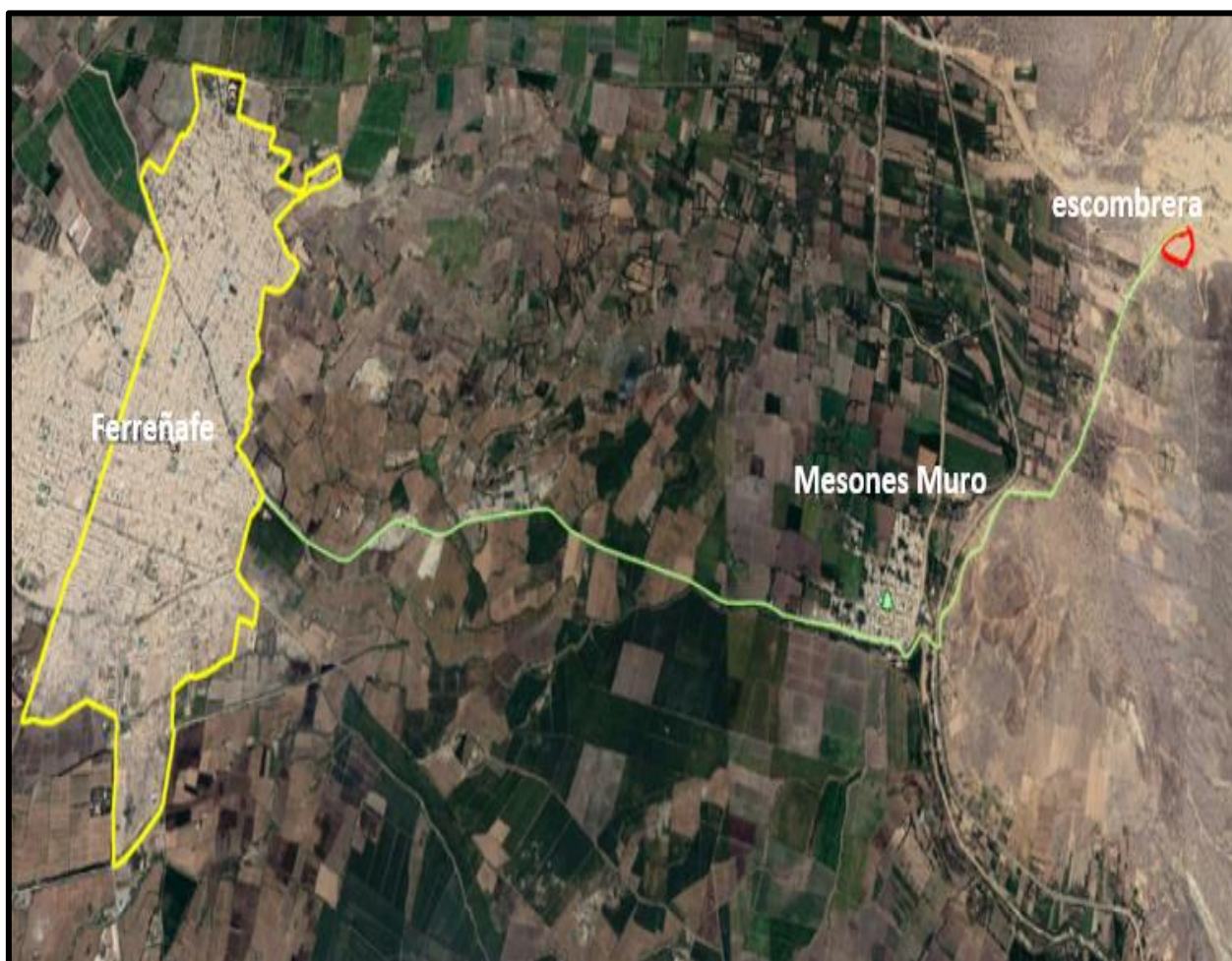


Fuente: Elaboración propia.

➤ **Accesibilidad:**

Tomando como punto de partida la Av. Grau a la salida de Ferreñafe (carretera Ferreñafe - Mesones Muro), el acceso al área de la instalación es mediante una vía asfaltada hasta la ciudad de Mesones Muro en dirección sureste. Posteriormente de ello, se accede por una trocha carrozable hasta el área del terreno. El recorrido es de aproximadamente de 8.30 km y con un tiempo de 17 min.

Figura 22: Accesibilidad desde el distrito de Ferreñafe a la escombrera



Fuente: Elaboración propia.

Figura 23: Ruta de acceso detallada a la escombrera

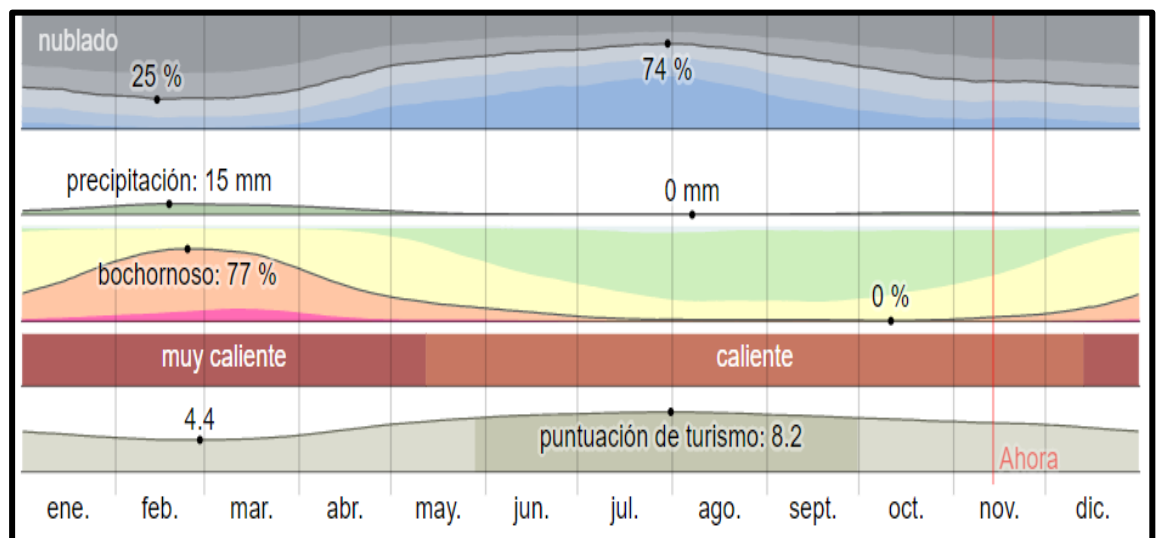


Fuente: Elaboración propia.

➤ **Clima:**

En el distrito de Mesones Muro, el verano es corto y con una temperatura elevada; mientras que, el invierno es de un período largo y con una nubosidad parcial.

Gráfico 33: Clima del distrito Mesones Muro



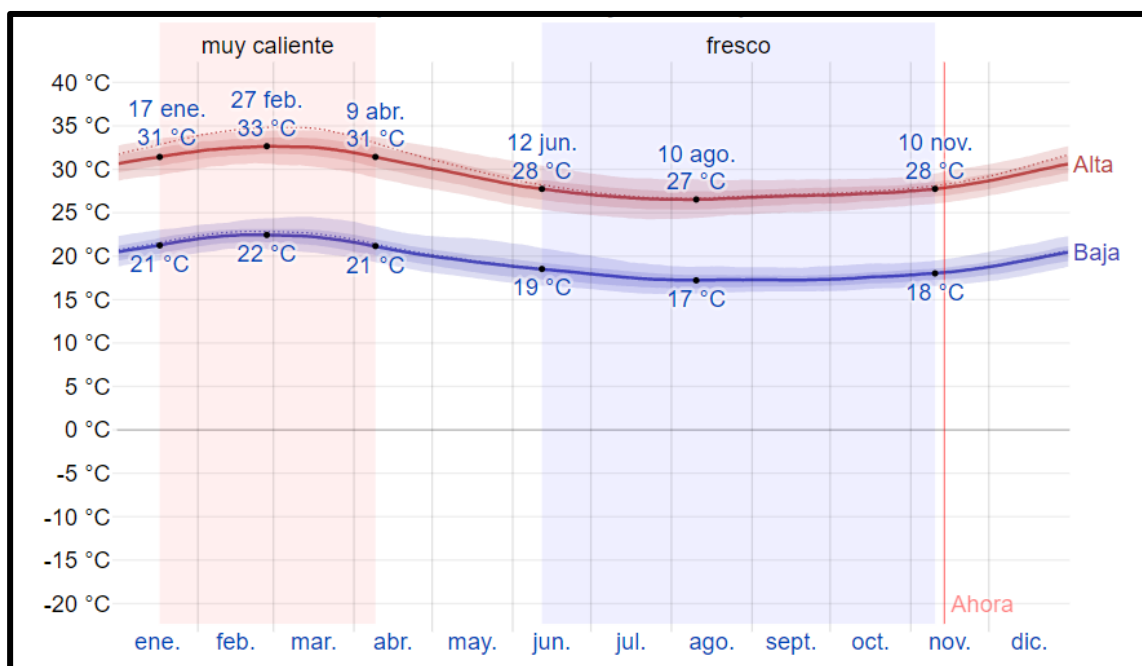
Fuente: Weather Spark [62], 2020.

➤ Temperatura:

La temporada de calor dura aproximadamente 3 meses, manifestándose una temperatura máxima promedio diaria de 31°C. El día que más calor se siente en el año es a fines de febrero, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y una temperatura mínima promedio de 22 °C.

La temporada fresca dura unos 5 meses, manifestándose una temperatura máxima promedio diaria de 28°C. El día más frío del año es por la primera semana de agosto, con una temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima promedio de 27 °C [62].

Gráfico 34: Temperatura máxima y mínima promedio del distrito Mesones Muro



Fuente: Weather Spark [62], 2020.

➤ Nubosidad:

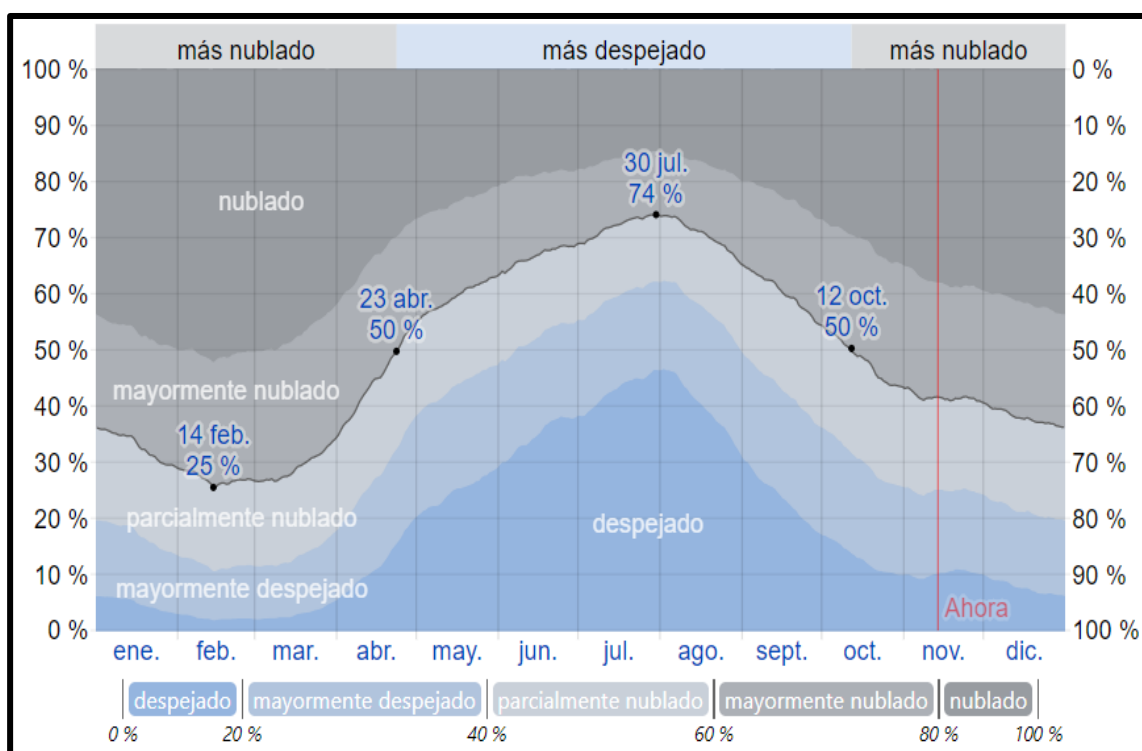
En el distrito de Mesones Muro, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Mesones Muro dura aproximadamente entre 5 y 6 meses. El día más despejado del año se da a fines

del mes de julio, presentándose un cielo despejado el 74% del tiempo y nublado el 26% restante.

En cuanto a la parte donde se presentó mayor nubosidad en el año, empieza casi a quincena de octubre y dura aproximadamente 6 meses. El día más nublado del año se da a quincena del mes de febrero, con un cielo nublado el 75% del tiempo y despejado el 25% restante [62].

Gráfico 35: Categorías de nubosidad del distrito Mesones Muro



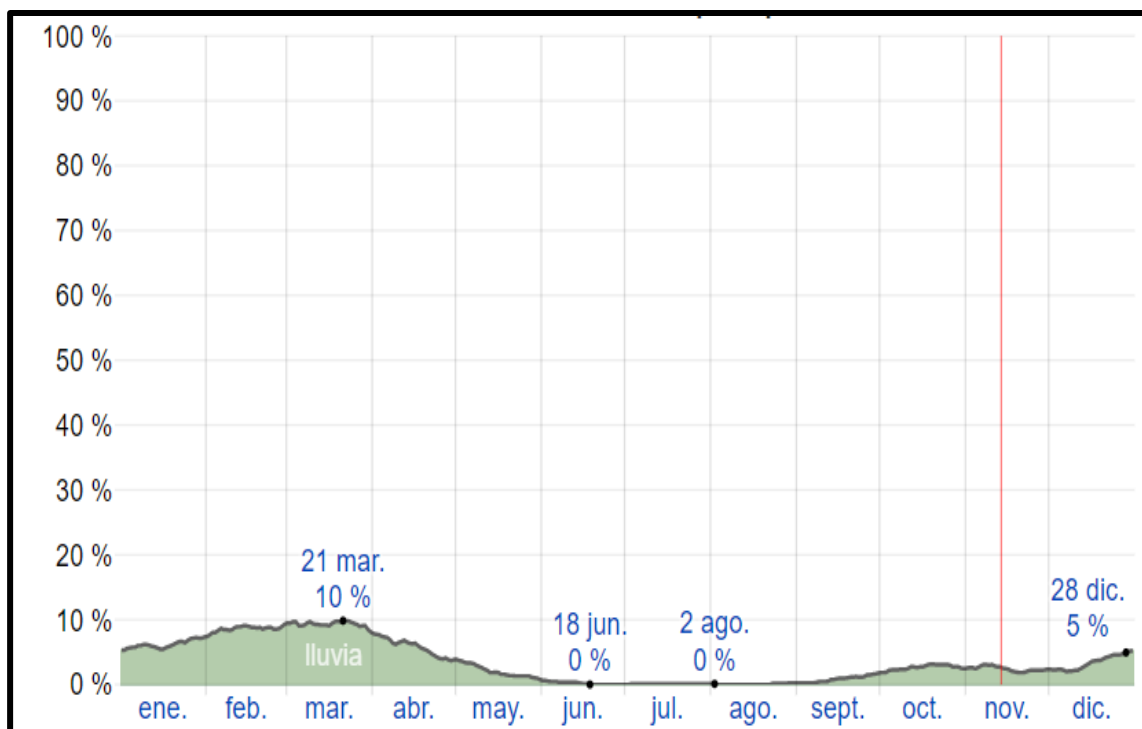
Fuente: Weather Spark [62], 2020.

➤ Precipitación:

En el distrito de Mesones Muro, los días que mayor frecuencia presentan precipitación (mayor a 1 milímetro) no varía en gran consideración de acuerdo a la estación. Dicha variación se encuentra entre el 0% al 10% con un promedio del 3%.

Entre los días de mayor precipitación, se puede distinguir que la probabilidad máxima de manifestación es del 10% en un poco más de la quincena del mes de marzo [62].

Gráfico 36: Probabilidad diaria de precipitación del distrito Mesones Muro



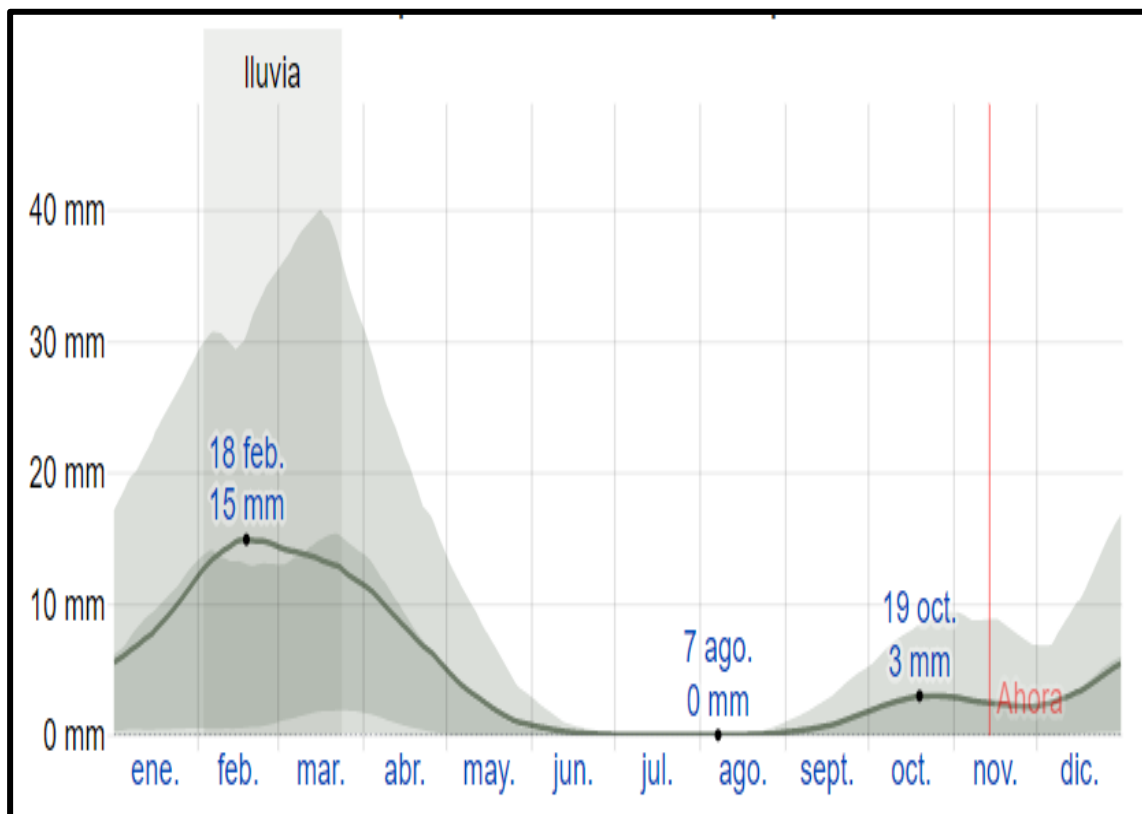
Fuente: Weather Spark [62], 2020.

Asimismo, en base a la acumulación de precipitaciones en un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año, se puede decir que el distrito de Mesones Muro tiene una ligera variación de lluvia mensual según la estación.

La temporada de lluvia dura 2 meses aproximadamente, con precipitaciones de por lo menos 13 milímetros. Mayormente la lluvia se manifiesta alrededor de la quincena del mes de febrero con una acumulación total promedio de 15 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 10 meses, en donde la precipitación es nula (o milímetros) en el mes de agosto [62].

Gráfico 37: Precipitación de lluvia mensual promedio del distrito Mesones Muro



Fuente: Weather Spark [62], 2020.

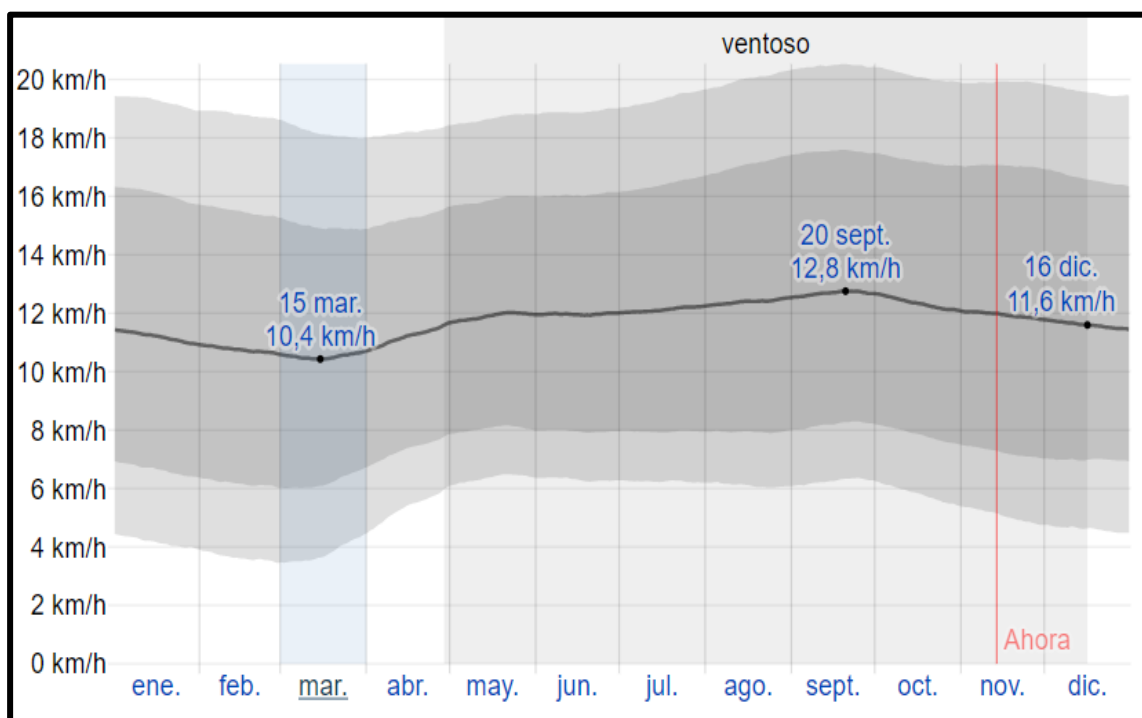
➤ **Viento:**

La velocidad promedio del viento por hora en el distrito Mesones Muro tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La medición hecha para ello es a 10 metros sobre el suelo dependiendo en gran medida de su topografía y otros factores.

La parte más ventosa del año dura 8 meses, con velocidades promedio del viento de más de 11.6 kilómetros por hora; en donde el mes que mayor velocidad presentó fue setiembre a un poco más de la quincena, llegando a velocidades de 12.8 kilómetros por hora.

El tiempo en donde el viento no se manifiesta con tanta fuerza, es de 4 meses aprox., siendo la parte más calmada en el período de la quincena del mes de marzo, con una velocidad promedio del viento de 10.4 kilómetros por hora [62].

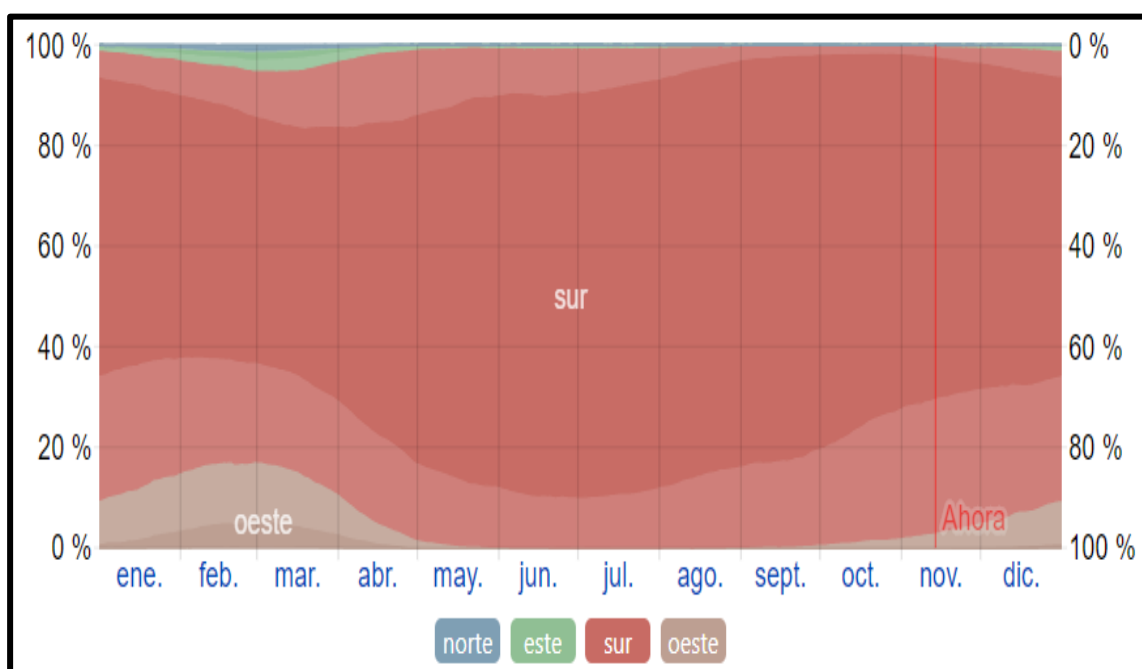
Gráfico 38: Velocidad promedio del viento del distrito Mesones Muro



Fuente: Weather Spark [62], 2020.

Por lo tanto, se puede decir que la velocidad promedio del viento en todo del año tomando el promedio de estos 3 puntos referenciales y más representativos, vendría a ser 11.60 km/h (3.22 m/s).

Asimismo, la dirección del viento promedio por hora predominante en el distrito Mesones Muro es hacia el sur durante el año como se puede observar en el siguiente gráfico:

Gráfico 39: Dirección del viento del distrito Mesones Muro

Fuente: Weather Spark [62], 2020.

➤ **Geomorfología:**

-Vertiente o piedemonte aluvial – torrencial (P-at):

Asociada a depósitos dejados por flujos de detritos y de lodos de tipo excepcional, de pendiente suave, menor a 5°. Compuesto por fragmentos rocosos heterométricos (bloques bolos y detritos) en matriz limoarenarcillosa, depositado en forma de cono. Este tipo es el concerniente al terreno de la escombrera [63].

-Llanura o planicie aluvial (Pl-al):

Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles [63].

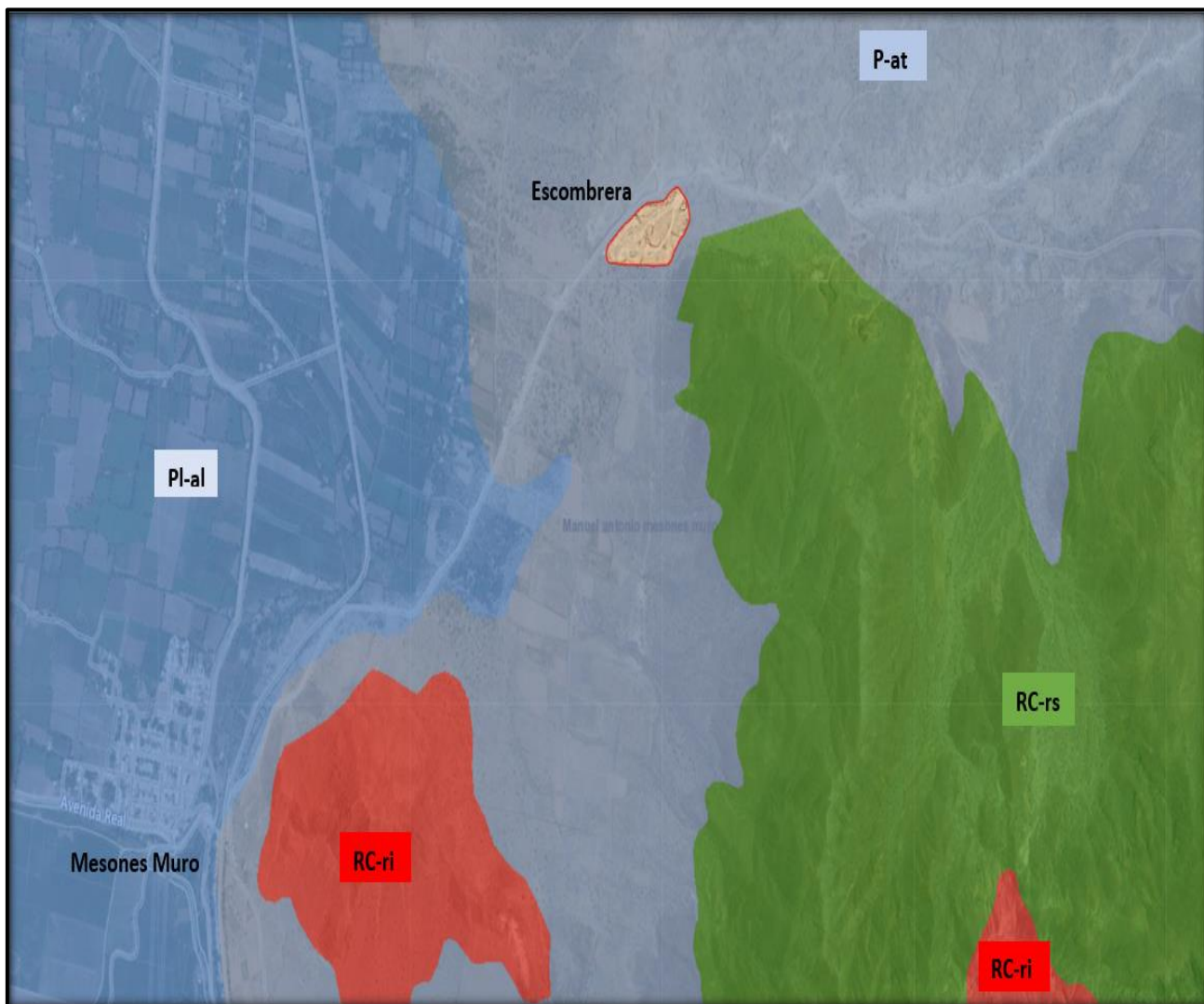
-Colina en Roca intrusiva (RC-ri):

Afloramientos de rocas intrusivas con altitudes entre 70 y 140 metros aproximadamente, con formas suaves y pendientes menores de 20 grados [63].

-Colinas en roca sedimentaria (RC-rs):

Afloramientos de roca sedimentaria reducida por procesos denudativos, conforman elevaciones alargadas, con laderas disectadas y de pendiente moderada a baja [63].

Figura 24: Geomorfología del ámbito de estudio de la escombrera



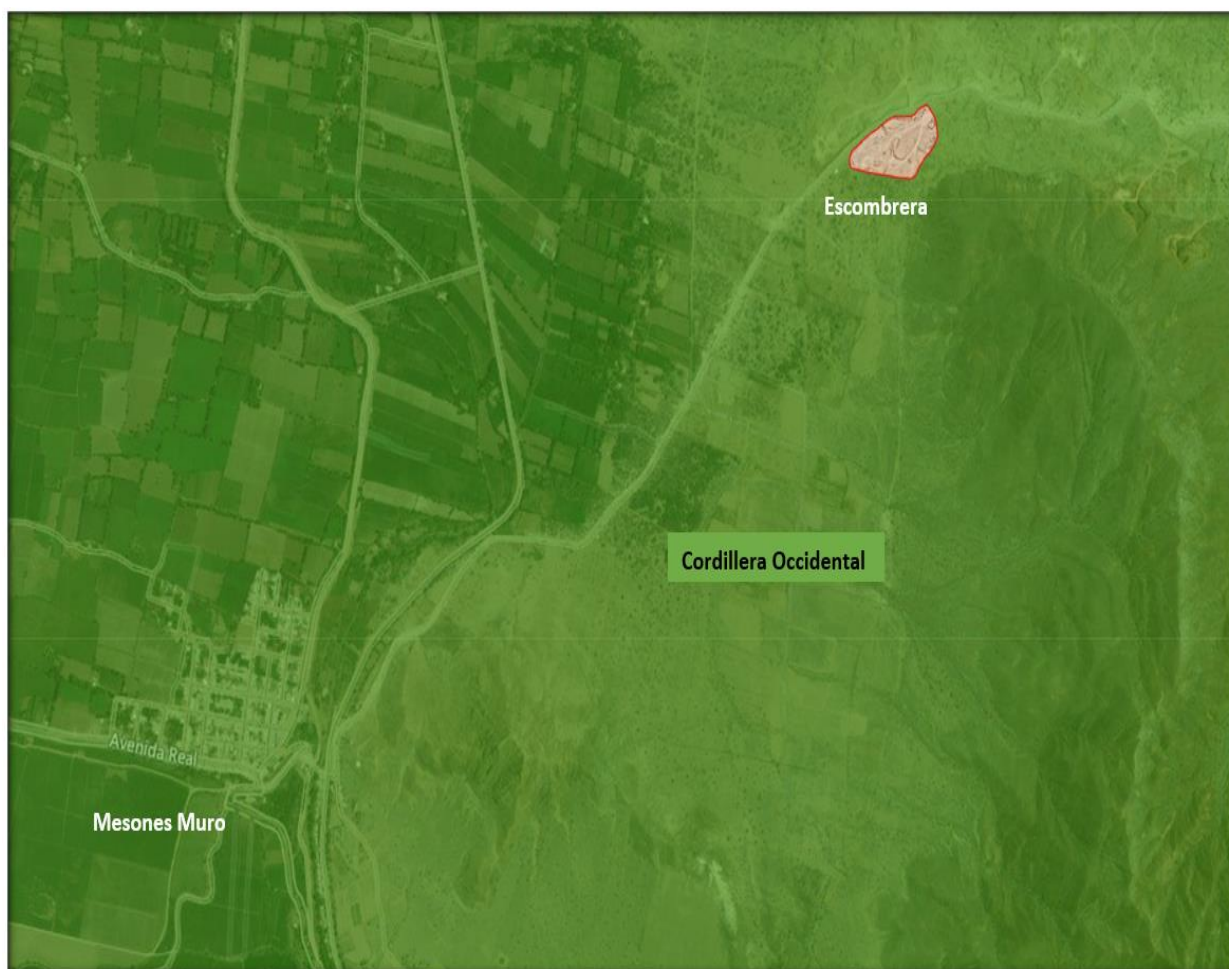
Fuente: Elaboración propia.

➤ **Geología:**

A lo largo de la faja costanera y de las estribaciones andinas, abundan los depósitos aluviales y fluviales constituidos por conglomerados, gravas, arenas, limos, etc.; formando los pisos de los valles y quebradas que se ubican entre San Pedro de Lloc, y Motupe, donde están emplazados los principales

centros poblados y áreas de cultivo de la zona. El ámbito de estudio se encuentra en la cordillera occidental, la cual corresponde a la antigua cuenca occidental peruana que comenzó a individualizarse en el jurásico inferior hasta el cretácico inferior [55].

Figura 25: Dominio estructural del ámbito de estudio de la escombrera



Fuente: Elaboración propia.

-Eratema cenozoico

En el sistema cuaternario se da la presencia de una serie reciente constituida de 2 depósitos como unidad estratigráfica. En primer lugar, tenemos al depósito aluvial reciente, conformado por cantos redondeados y subredondeados, en una matriz arena-limosa. En segundo lugar, se tiene al depósito eólico reciente, en donde se manifiesta la arena fina de cuarzo con fragmentos de roca [64].

-Eratema mesozoico

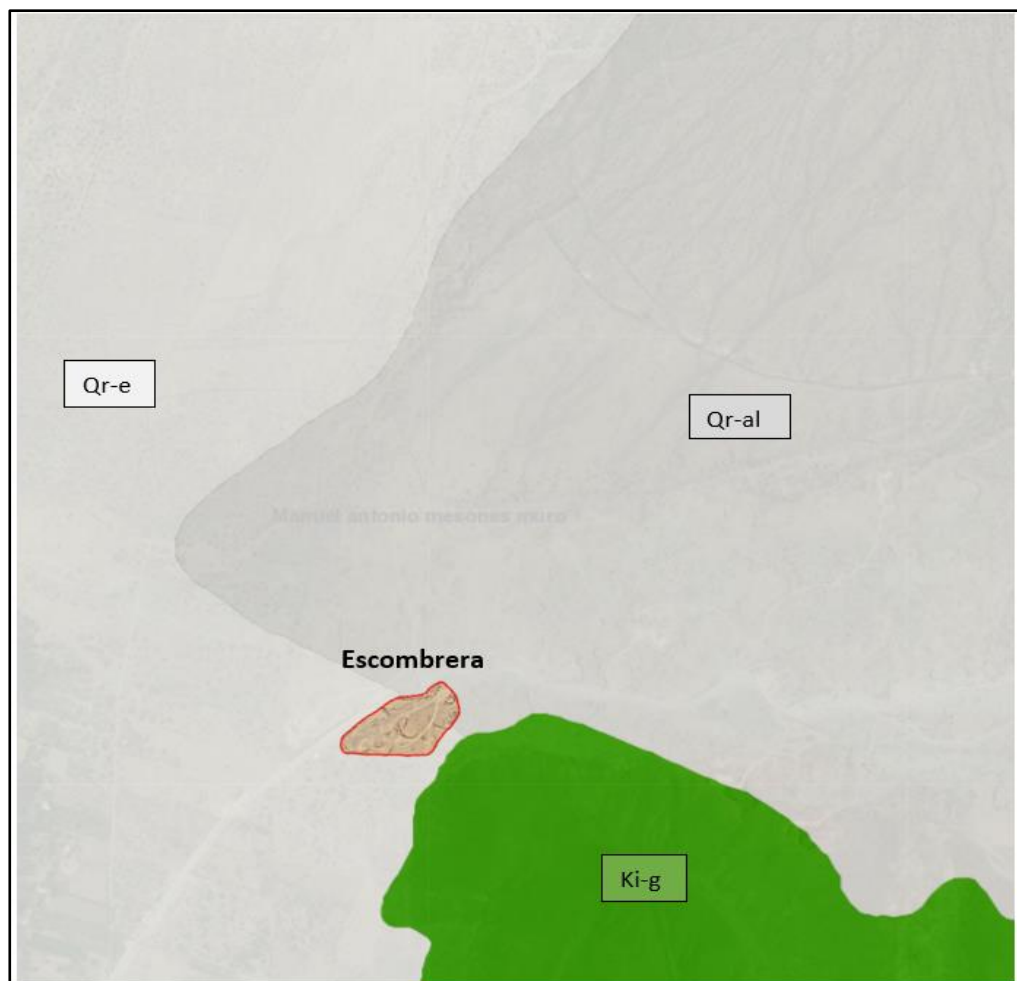
En el sistema cretáceo se da la presencia de una serie inferior con una unidad estratigráfica perteneciente al grupo Goyllarisquiza, la cual se constituye principalmente por una secuencia de cuarcitas blanquecinas y marrones de grano medio a grueso de un entorno eólico y fluvial [64].

Tabla 75: Resumen de la geología de la escombrera

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	SÍMBOLO
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	DEPÓSITO ALUVIAL RECIENTE	Qr-al
			DEPÓSITO EÓLICO RECIENTE	Qr-e
MESOZOICO	CRETÁCEO	INFERIOR	GRUPO GOYLLARISQUIZGA	Ki-g

Fuente: Leyenda mapa geológico del Perú, 2016.

Figura 26: Geología del ámbito de estudio de la escombrera



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Hidrogeología:**

-Acuífero poroso no consolidado alta: Estos acuíferos generalmente son extensos, con una productividad (permeabilidad) elevada. Es decir, se caracteriza por las formaciones detríticas permeables, particularmente, no consolidadas. Dentro de su clasificación se encuentran los aluviales, morrenas, glaciofluviales, lacustritos, travertinos [63].

-Acuífero fisurado sedimentario: Son acuíferos locales discontinuos con una productividad (permeabilidad) media. Es decir, se caracteriza por formaciones consolidadas fisuradas, incluyendo las kársticas. Dentro de su clasificación se encuentran las lutitas (intercaladas con calizas) y las margas [63].

Figura 27: Hidrología del ámbito de estudio de la escombrera



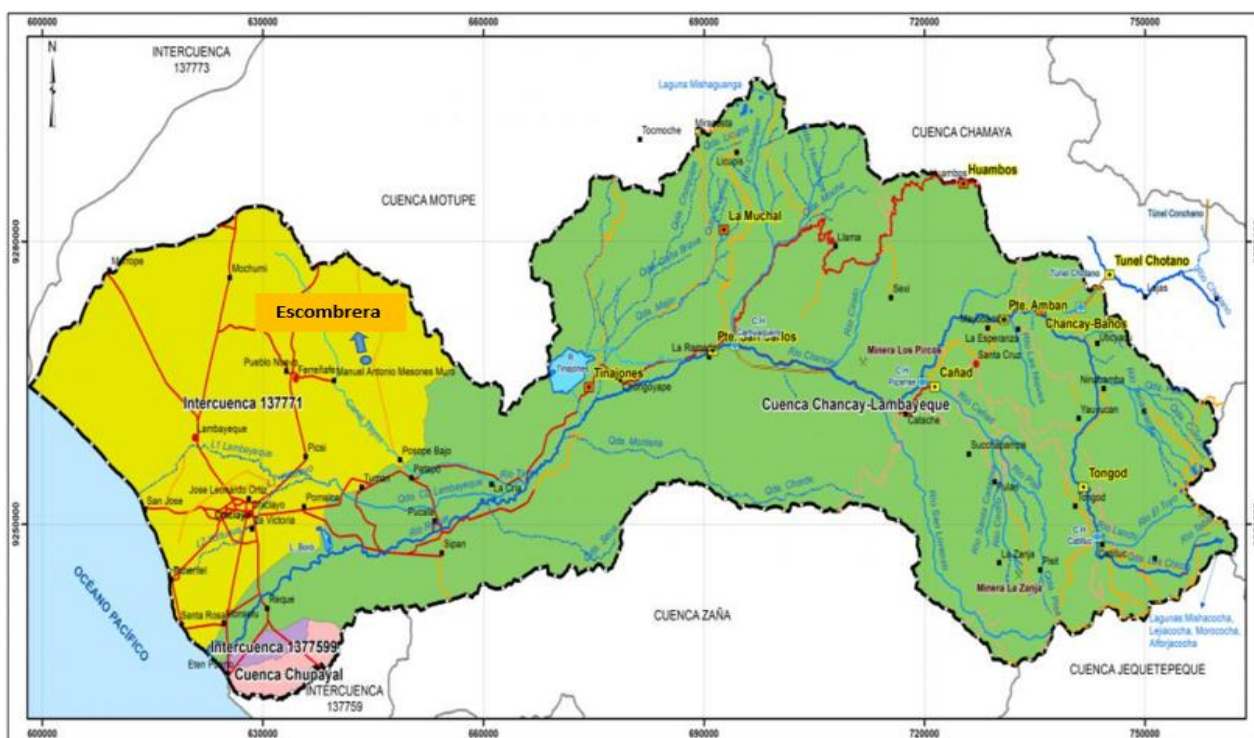
Fuente: Elaboración propia.

➤ **Hidrografía:**

-Canal Taymi nuevo: Es el canal principal de irrigación que recorre la zona superior de las zonas correspondientes a Ferreñafe y Mochumí, con una longitud total de 48.8 km. Empieza desde el repartidor Desaguadero y termina en el repartidor Cachinche. Su capacidad de conducción es de 65 m³ al inicio y termina con 25 m³. Esta estructura se construyó con el fin de mejorar el Canal Taymi antiguo, el cual se encuentra inoperativo actualmente [65].

-Quebrada Río Loco: Se encuentra en la intercuenca 137771 (cercana a la zona baja de la cuenca Chancay – Lambayeque), en el distrito de Mesones Muro. Esta quebrada tiene una longitud de 8km con un amplio cauce. Se activa solamente cuando se presentan lluvias del tipo fenómeno “El Niño”. Actualmente, en dicha quebrada se encuentra el botadero de residuos sólidos de Ferreñafe y canteras de áreas y gravas, las cuales prácticamente la han surcado; lo cual va a ocasionar que cuando se presente las lluvias, no se puedan canalizar por un solo sector [66].

Figura 28: Mapa del ámbito del consejo de recursos hídricos de la cuenca Chancay-Lambayeque



Fuente: Autoridad Nacional del Agua [67], 2015.

➤ **Morfometría:**

En general las cuencas hidrográficas más ensanchadas poseen mayor susceptibilidad a generar crecidas, ya que el tiempo de recorrido del agua a través de la cuenca es mucho más corto que el de las cuencas alargadas, haciendo que dichas cuencas tengan mayor rapidez para la concentración de flujos de aguas superficiales. Caso contrario es con las cuencas alargadas, ya que, al presentarse un tiempo de viaje de agua mucho más largo, esto contribuye a que los picos de las crecidas sean menos súbitos en el caso de las lluvias concentradas o tormentas [55].

Para evaluar la morfometría de una cuenca, se consideran los siguientes factores:

- Factor de forma de Horton (Kf):

$$k_f = \frac{A}{L^2}$$

- Coeficiente de compacidad de Gravellius (Kc)

$$k_c = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

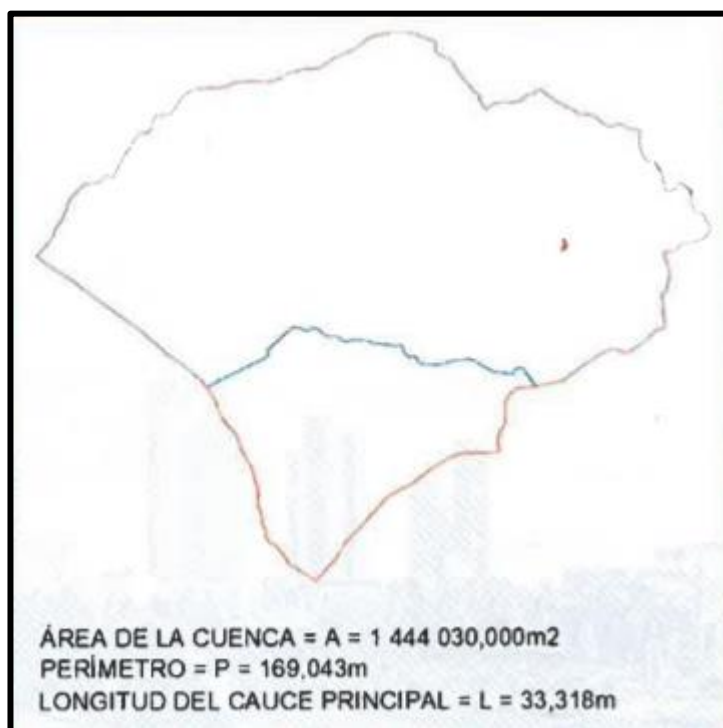
Tabla 76: Clasificación del coeficiente de compacidad de Gravellius

Kc	FORMA DE LA CUENCA	TENDENCIA DE CRECIDAS
1 - 1.25	De casi redonda a oval redonda	ALTA
1.25 - 1.5	De oval redonda a oval oblonga	MEDIA
1.50 - 1.75	De oval oblonga a rectangular	BAJA

Fuente: Rodríguez et al. [55], 2019.

Los valores que pertenece la cuenca de la zona de estudio (intercuenca 137771), son los siguientes:

Figura 29: Parámetros de la intercuenca 137771



Fuente: Rodríguez et al. [55], 2019.

Reemplazando se obtiene: $K_c=1.3$ $K_f=1.3$

Estos factores indican que se trata de una cuenca ligeramente ensanchada y por tanto tiene tendencia a crecidas en épocas de tormenta como en el caso del fenómeno “El Niño” [55].

➤ **Análisis de riesgos y peligros**

-Sismicidad:

El distrito de Mesones Muro se encuentra localizado en la zona 4 del mapa sísmico determinado por la Norma Técnica E.030 - Diseño Sismorresistente, actualizada en el Decreto Supremo N°043-2019-VIVIENDA. Se debe realizar el análisis sísmico correspondiente, debido a la ubicación del proyecto (costa), lo cual puede indicar la presencia de sismos

interplaca por el proceso de subducción; haciendo que se tenga consideraciones al momento de diseñar la cimentación de la escombrera.

Asimismo, se presenta el siguiente análisis de riesgo sísmico presentado en los anexos del proyecto “Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales en la ciudad de Ferreñafe y ampliación del servicio de disposición final para las ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque”, del cual se ha referenciado para el programa de aprovechamiento ya descrito, debido a la proximidad del área de ese proyecto con el área propuesta para la escombrera [55].

Dicho análisis se menciona que se ha estimado empleando parámetros probabilísticos a partir de estudios en áreas que se presentan una geología similar a la zona del proyecto planteado, como son los casos de Tumbes, Chimbote y Bayóvar. Si bien es cierto, los resultados obtenidos no son los reales, pero apoyan a dar una evaluación aproximada del riesgo sísmico que presenta el Norte del Perú.

El estudio concluye con una aproximación de la probabilidad de ocurrencia de 20, 30 y 40 años y el período medio de retorno para sismo de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 77: Probabilidad de ocurrencia y período medio de retorno

Magnitud Mb	Probabilidad de Ocurrencia			Periodo medio de retorno (años)
	20 años	30 años	40 años	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

Fuente: Rodríguez et al. [55], 2019.

Relacionando estos resultados con el período de vida útil que se le dará a la escombrera (20 años), se obtiene que un sismo de magnitud de 7.0Mb tendrá un 38.7 % de ocurrencia, mientras que para una magnitud de 7.5 Mb, tendrá un 23.9 % de ocurrencia.

-Vulnerabilidad de inundación pluvial:

Los principales problemas que se pueden suscitar en el ámbito de estudio son el flujo de detritos y la inundación debido a la presencia del fenómeno El Niño. Entre los años 1983 y 1998, se dio la presencia de un flujo que terminó por romper el Canal Taymi en ese entonces, lo cual trajo como consecuencia que se inundaran enormes hectáreas de cultivo y el distrito de Picsi. Es por ello que, de volver a darse la presencia de un flujo de detritos, arrasaría con los desechos de residuos sólidos ubicados en la quebrada y el material disuelto. Ante esto, es que se han realizado y se van realizar proyectos como la construcción del Canal Taymi Nuevo e instalaciones para revalorización y disposición final de residuos sólidos domiciliarios: planta de tratamiento, centro de acopio y relleno sanitario; tal como se había menciona en el programa de aprovechamiento ya descrito [65].

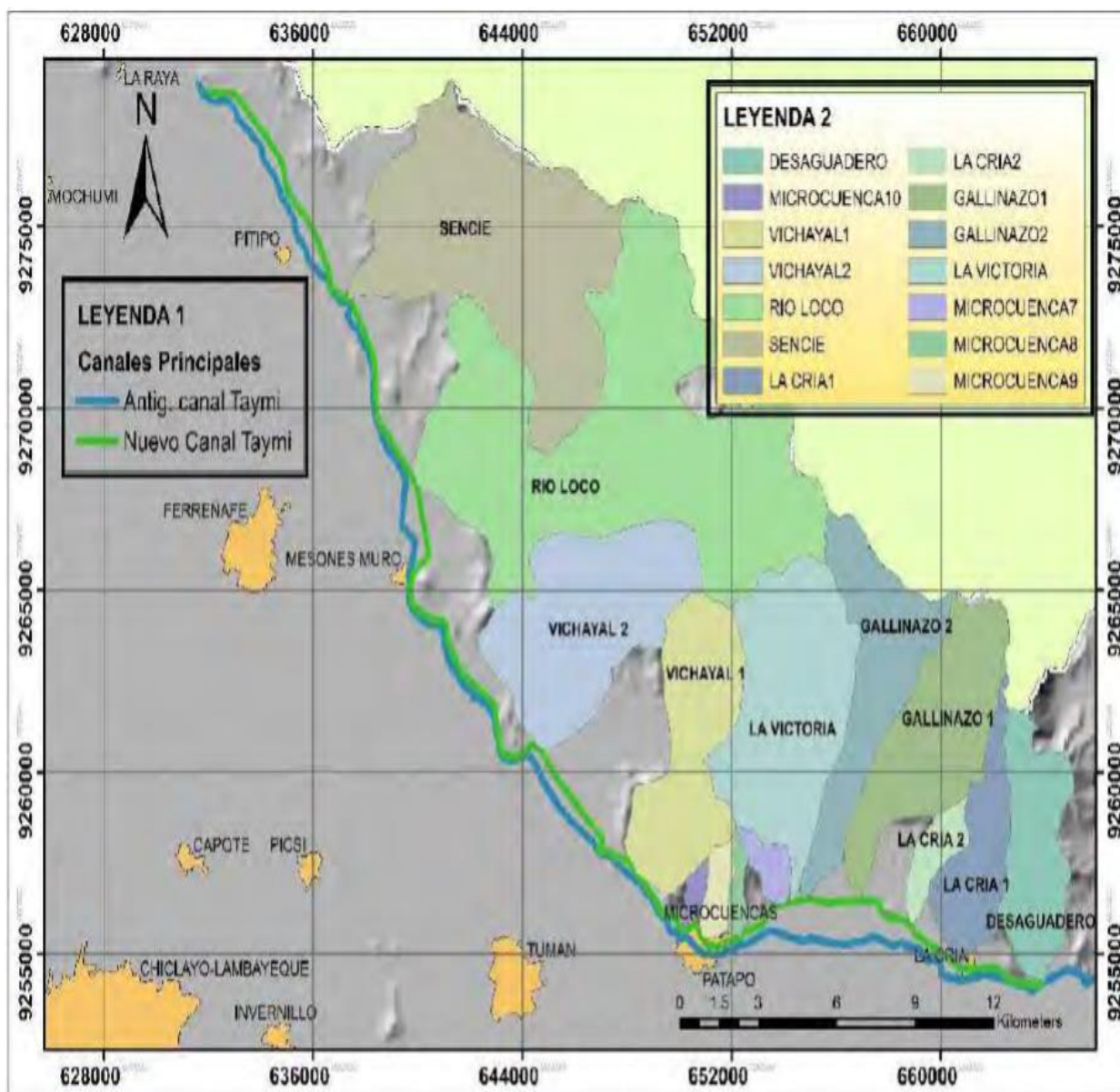
El fenómeno “El Niño” se da debido a que las superficies de las aguas del océano Pacífico procedentes de las costas de sureste asiático y Australia, se calientan. Los vientos alisos y paralelos a la línea ecuatorial se encuentran debilitados, por lo que las corrientes de agua cálida llegan y manifiestan de manera catastrófica, en la costa del país, intensas lluvias que afectan en gran medida a la población y el entorno con períodos de recurrencia de 5 a 16 años [65].

Dicho fenómeno tiende a manifestarse en épocas de verano, por lo que las temperaturas en esa época del año se elevan considerablemente, provocando lluvias torrenciales y de gran prolongación de manera reiterada [68]. El primer registro que se tiene acerca de este fenómeno, se remonta al año 1578, ya que en dicha documentación se indica que hubo lluvias muy fuertes que ocasionaron grandes daños [68].

Ya en el 1720, la información muestra la presencia continua de avenidas extraordinarias, que describen las inundaciones que se generaron en distintas partes del norte del país, recalando que dicho fenómeno se manifestaba a comienzos de año [69].

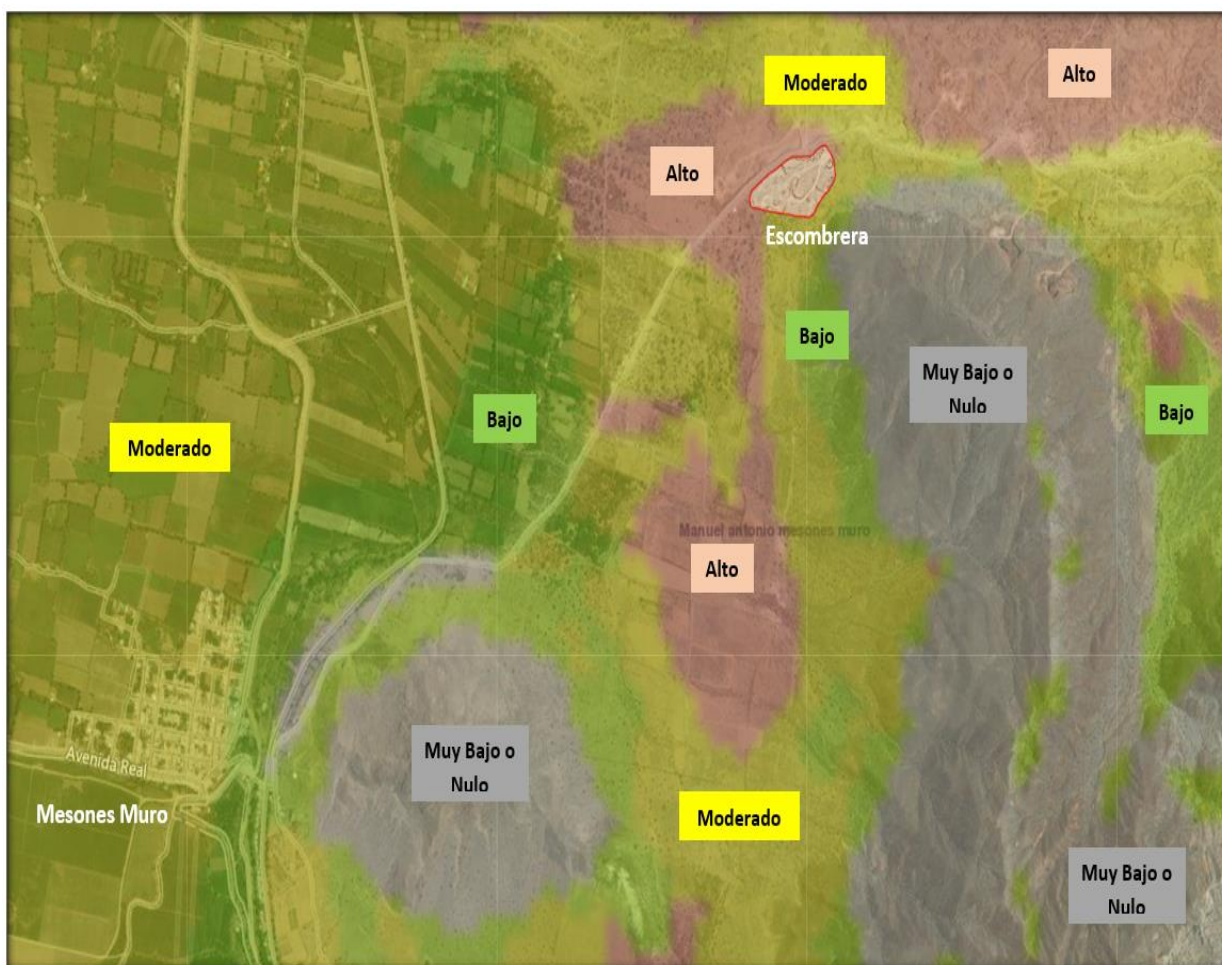
El último registro que se tiene de este fenómeno es del año 2017, donde el incremento de la temperatura superficial del mar en la zona norteña del país, produjo unas lluvias muy fuertes que afectaron a muchas localidades como Lambayeque, Piura, Trujillo, etc.

Figura 30: Ubicación de quebradas y microcuencas de aporte al Canal Taymi Nuevo



Fuente: Pérez [70], 2006.

Figura 31: Grado de susceptibilidad a inundación fluvial



Fuente: Elaboración propia.

4.6.3.4.2. Parámetros para la ubicación de la escombrera

Con el fin de establecer que la escombrera propuesta cumple con criterios técnicos para un correcto vertido, se ha consultado bibliografía especializada acogiendo parámetros cualitativos y cuantitativos para su correcta ubicación, cabe destacar que el sitio de emplazamiento de la escombrera se encuentra ya establecido (depresión topográfica por extracción de arenas y gravas),

Los criterios para ubicar las zonas de depositación de escombros están supeditados a:

- Ubicación estratégica; se encuentra localizada en un terreno con pendiente baja entre 1 al 5%. De igual forma, se encuentra alejada de la población: a 3km aproximadamente del casco urbano de Mesones Muro y a 676 m del centro

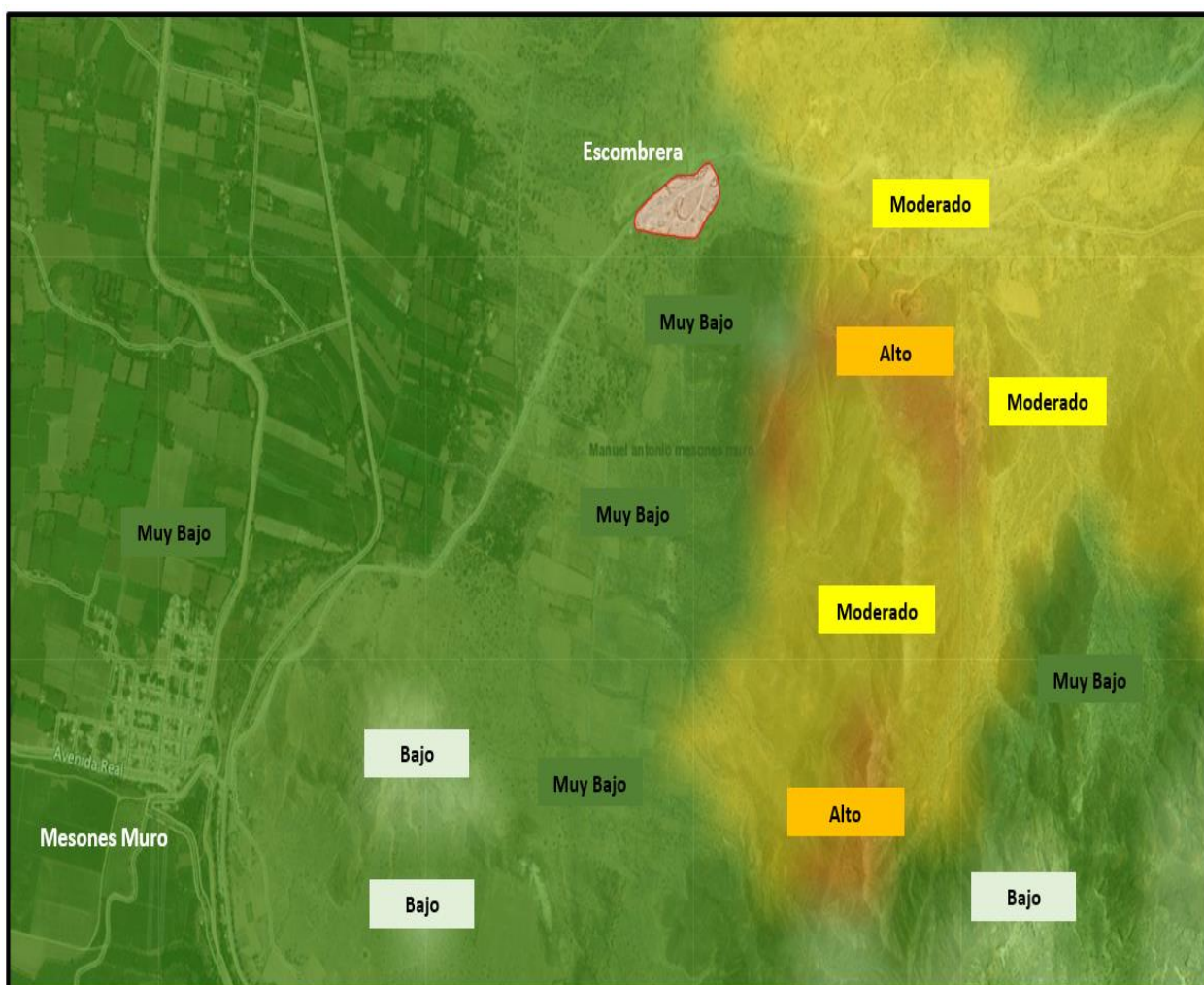
poblado Campo de Cría (que, según el último censo del año 2017, cuenta con una población de 58 habitantes únicamente). La dirección de los vientos es hacia al sur, por lo que es contraria a la ubicación de la población, ya que se encuentra en el oeste de la escombrera. La zona de la cantera no ha sido declarada como pasivo ambiental después de la explotación minera que se le ha dado y el titular de la empresa a la que pertenece dicho terreno (Planta Chancadora Piedra Azul S.R.L-GRANDA), manifestó su disposición para poder ejecutar este proyecto. No se encuentra en áreas de zonas arqueológicas o y zonas reservadas o áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento (se encuentra a una distancia prudente de 1.6 km aprox. al sitio arqueológico Tres Tomas) - **FIGURA N°32**. Asimismo, el nivel de susceptibilidad al movimiento de masas como caída de rocas es muy bajo (**FIGURA N°33**).

Figura 32: Distancia entre sitio arqueológico Tres Tomas y la escombrera



Fuente: Elaboración propia.

Figura 33: Grado de susceptibilidad a movimientos de masas



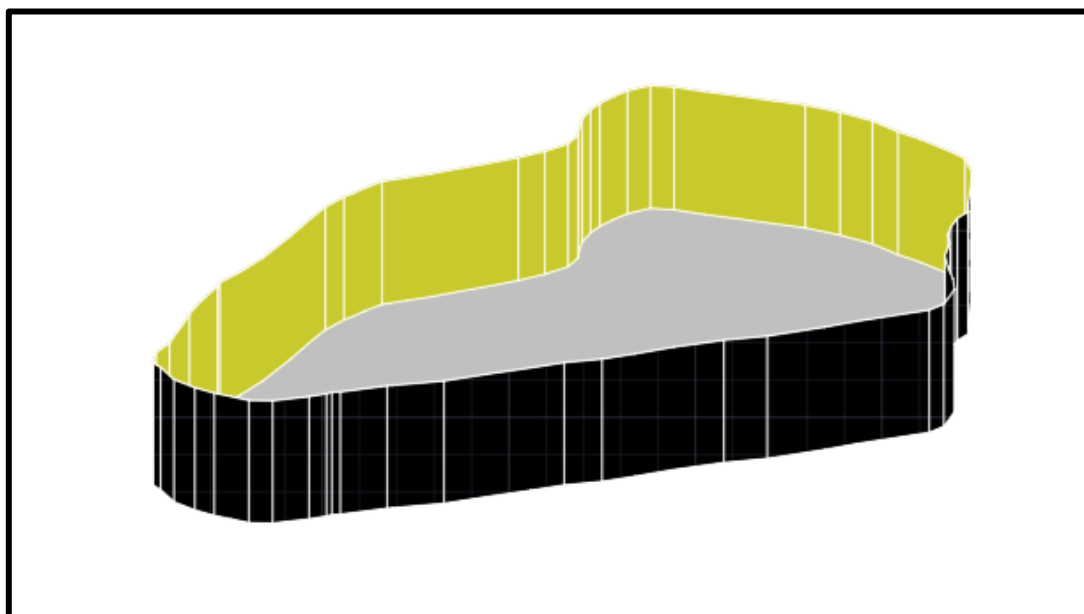
Fuente: Elaboración propia.

- Evita la alteración sobre hábitats y especies protegidas; en el lugar de ubicación de la escombrera no existen hábitats de especies protegidas.
- Busca alcanzar la integración y restauración de la estructura en el entorno mediante el plan de cierre de canteras abandonadas.
- Garantiza el drenaje; geológicamente los materiales que constituyen esta depresión topográfica, presentan una característica de permeabilidad elevada debido a que su composición litológica consiste mayoritariamente en materiales poco consolidados. Ante ello, se diseñó cunetas perimetrales de coronación para la evacuación de aguas de escorrentía hacia los canales de riego cercanos (el Canal Taymi Nuevo en este caso).

4.6.3.4.3. Elección del tipo de escombrera

El tipo de escombrera correspondiente a la topografía del lugar de emplazamiento (cantera explotada) es el relleno de huecos, la cual se rellenará mediante los residuos de construcción y demolición de espacios públicos o de obras menores para cumplir con el plan de cierre que debe tener toda cantera en la que ya no se explota o extrae material (en este caso arenas y gravas).

Figura 34: Escombrera de relleno de huecos



Fuente: Elaboración propia.

Una vez definido el tipo de escombrera, se procede a realizar el método del índice de calidad de emplazamiento Q_e , para verificar que el emplazamiento escogido es el adecuado.

$$Q_e = \pi * (\Delta * \cdot)^{(\%*+)}$$

- ✓ **Factor de alteración (π) = 1** => Sin nivel freático o con nivel freático superior a 5m.

- ✓ **Factor de resistencia de la cimentación** (Δ) = 0.75 \Rightarrow Con tipo de suelo aluvial compacto y potencia de la capa superior del terreno de apoyo de 3 a 8 m.
- ✓ **Factor topográfico** (\bullet) = 0.95 \Rightarrow Con terraplén de inclinación entre 1° y 5° (< 8%).
- ✓ **Factor relativo al entorno humano y material afectados** (+) = 1.4 \Rightarrow El entorno que se verá afectado si se destruye la escombrera, será el cauce intermitente de la quebrada Rio Loco.
- ✓ **Factor de alteración de la red de drenaje** (%) = 0.4 \Rightarrow Ocupación del cauce intermitente de la Quebrada Rio Loco para poder distribuir el drenaje hasta el canal más próximo (en este caso sería el Canal Taymi Nuevo).

Tras la obtención de los distintos parámetros se puede llegar a calcular cuál es el valor del índice de Q_e . Según el valor obtenido, los emplazamientos se clasifican de acuerdo con:

$$Q_e = 1 * (0.75 * 0.95)^{1.4 * 0.4}$$

$$Q_e = 0.83$$

- ✓ Por lo tanto, se cumple que: **0.9 < Q_e < 0.5**, es decir, el emplazamiento es adecuado para estructuras de volumen moderado (<1000000 m³).

Tabla 78: Rango de volúmenes según el tamaño de la escombrera

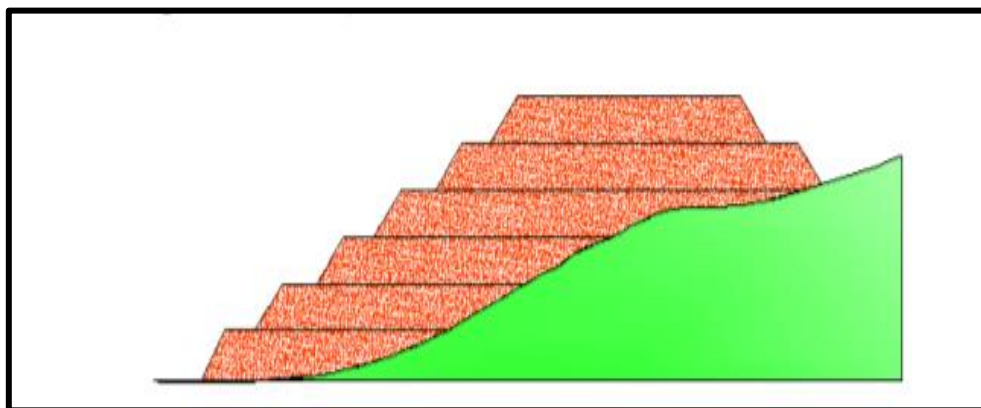
Tamaño	Volumen (Millones de metros cúbicos)
Pequeño	< 1
Mediano	1 - 50
Grande	> 50

Fuente: Piña y Cazal [71], 2015.

4.6.3.4.4. Sistema constructivo a emplear en la escombrera

El recrecido de una escombrera debe realizarse de la manera más homogénea posible y de ello depende en gran medida la modalidad de vertido que se elija. Es por ello que, del análisis para la ubicación y selección del tipo de escombrera (morfología del terreno), se eligió realizar una escombrera mediante la conformación de plataformas o terrazas por el método de fases ascendentes superpuestas (tongadas), debido a que, al depositar y compactar los residuos de construcción y demolición por capas, se mejorará la estabilidad, la resistencia al corte y la capacidad de vertido por la reducción del efecto esponjamiento.

Figura 35: Método constructivo de escombreras por fases ascendentes superpuestas (tongadas)



Fuente: Ayala y Rodríguez [72], 1986.

La escombrera propuesta tiene una profundidad de 3.5m y cuenta con un talud de corte de 2H:1V (lo recomendado para suelos con arenas limosas compactadas con una altura de corte que no supere los 5m).

Tabla 79: Taludes recomendables de cortes

TIPO DE MATERIAL	TALUD RECOMENDABLE CON UNA ALTURA DE CORTE HASTA 5m. (H:V)
Arenas limosas y limos compactados	2:1
Arenas limosas, limo poco compacto	3:1
Arenas limosas y limos muy compactos	4:1
Arcillas poco arenosas, firmes y homogéneas	2:1
Arcillas blandas expansivas	1:1
Suelo rocoso	1:2

Fuente: Lambe y Whitman [73], 2004.

La maquinaria que será utilizada como medio para el desarrollo de las actividades como transporte, vertido, riego y compactación del material de relleno (RCD) en la escombrera, es la siguiente:

- **Cargador frontal:**

El transporte de los residuos de construcción y demolición generados, se realizará mediante la ayuda de un cargador frontal, la misma que permitirá la carga del material al camión volquete, que deberá transportar dichos materiales hacia el lugar donde se conformará la escombrera.

Figura 36: Cargador frontal para el carguío de los RCD



Fuente: Imágenes Cat, 2014.

- **Camión Volquete:**

Este equipo será el encargado de movilizar a los RCD que servirán como material relleno, desde el distrito de Ferreñafe hacia la escombrera ubicada en la cantera Tres Tomas del distrito de Mesones Muro. Pueden ser propiedad del municipio de Ferreñafe o de propiedad privada de personas naturales o jurídicas autorizadas para ejercer el servicio de transporte de los RCD (empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos). El material de relleno (RCD) que transporten, será depositado en la plataforma de trabajo y posteriormente extendido con la ayuda de un tractor de orugas o bulldozer.

Figura 37: Camión volquete para transporte y vertido de RCD



Fuente: Imágenes Chevrolet, 2018.

- **Tractor orugas o bulldozer:**

Esta maquinaria ayudará al extendido del material de relleno vertido desde los camiones volquetes. Se debe apretar el material (no compactarlo) para que quede lo suficientemente estable y pueda pasar el tanquero para poder regar el agua necesaria.

Figura 38: Tractor orugas para extendido de los RCD



Fuente: Imágenes Cat, 2019.

- **Tanquero:**

Esta maquinaria ayudará a humectar los RCD en los procesos de compactación. Debe estar provisto de una regadera que permita distribuir el agua uniformemente por la superficie que será compactada, y disminuir la generación de polvo en las vías de accesibilidad de la escombrera.

Figura 39: Tanquero para humectar los RCD



Fuente: Imágenes Cyberspaceandtime, 2018.

- **Rodillo vibratorio Liso:**

Una vez realizado el proceso de humedecer el material de relleno, y luego de haber esperado un tiempo prudencial para que el agua penetre los espesores de los RCD, se procederá con el proceso de compactación de dichos residuos. Para el desarrollo de este proyecto se recomienda emplear la compactación por vibración mediante un rodillo vibratorio liso. Esta maquinaria permitirá la compactación de los RCD dispuestos como relleno para la escombrera, aplicando energía al suelo suelto para eliminar sus vacíos y poder aumentar su densidad, logrando comprimir sus partículas.

Figura 40: Rodillo vibratorio liso para compactar los RCD



Fuente: Imágenes JCB, 2018

Asimismo, debe garantizarse la existencia de casetas de seguridad para el control de monitoreo de entrada y salida de maquinaria y vigilancia de la escombrera.

Figura 41: Casetas de seguridad en la escombrera



Fuente: Elaboración propia.

4.6.3.4.5. Cálculo de la capacidad de almacenamiento de la escombrera

a) Población de diseño

-Por el método de crecimiento geométrico:

Primero se halla las razones de crecimiento en base a los últimos 4 censos presentados aplicando la siguiente fórmula (siendo rp la razón crecimiento ponderada de todas):

$$rp = \sqrt[t_{i+1}-t_i]{\frac{P_{i+1}}{P_i}} - 1$$

Tabla 80: Población urbana de los últimos 4 censos nacionales

AÑO	POBLACION
1981	23,245
1993	27,544
2007	31,777
2017	33,526

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Tabla 81: Razones de crecimiento según los 4 últimos censos nacionales

RAZONES DE CRECIMIENTO	
$r1 =$	0.014
$r2 =$	0.010
$r3 =$	0.005
$rp =$	0.010

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se proyecta la población hasta la cantidad de años de vida útil que se le dará a la escombrera (20 años en este caso):

$$Pf = Po(1 + rp)^t$$

- Pf = Población futura al período de diseño
- Po = Dato de población del último censo
- Rp = Razón de crecimiento ponderada
- T = Número de años para los que se proyectará la población

Tabla 82: Proyección de la población hasta el año 2040

Año	Población (Hab)
2017	33526
2018	33860
2019	34198
2020	34538
2021	34882
2022	35230
2023	35580
2024	35935
2025	36293
2026	36654
2027	37019
2028	37388
2029	37760
2030	38136
2031	38516
2032	38900
2033	39287
2034	39678
2035	40073
2036	40472
2037	40876
2038	41283
2039	41694
2040	42109

Fuente: Elaboración propia.

b) Generación per cápita de los RCD

Primero se halla la cantidad de m² de acuerdo al tipo de construcción dado por las licencias de construcción del año 2019.

Tabla 83: Cantidad de m2 por tipo de construcción

edificaciones nuevas	6658.13 m2
ampliación-rehabilitación	2191.89 m2
demolición	75.53 m2
TOTAL	8925.55 m2

Fuente: Municipalidad Provincial de Ferreñafe, 2019

Posteriormente en base a los ratios de RCD por m2 de edificación, se estima el volumen de RCD generados en el año 2019.

Tabla 84: Ratios de RCD por m2 de edificación

edificaciones nuevas	0.14 m3/m2	Asociación recicladores españa
	0.144 m3/m2	Villavicencio, Colombia
	0.22 m3/m2	Antofagasta, Chile
	0.168 m3/m2	Valor final (promedio)
ampliación-rehabilitación	0.57 m3/m2	Asociación recicladores
demolición	1.22 m3/m2	españa

Fuente: Rodríguez [49], 2014, García [50], 2016 y Asociación Española de Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición [51], 2016.

volumen RCD – 2019 (m³):

$$6658.13 \frac{m2}{año} \left(0.168 \frac{m3}{m2} \right) + 2191.89 \frac{m2}{año} \left(0.57 \frac{m3}{m2} \right) + 75.53 \frac{m2}{año} \left(1.22 \frac{m3}{m2} \right) \\ = 2460.09 m3/año$$

Luego, con la caracterización hecha de los RCD mal distribuidos en el distrito de Ferreñafe, se puede calcular la cantidad la densidad de dichos residuos a partir de el volumen (sin tomar en cuenta los peligrosos) y peso de la caracterización:

- Peso caracterización de RCD: 1384.41 Tn.
- Volumen caracterización de RCD: 823.29 m3
- Densidad RCD hallada: $\frac{1384.41 Tn.}{823.29 m3} = 1.68 Tn/m3$

Una vez calculada esa densidad, se procede a estimar la cantidad en toneladas de RCD generados en el año 2019 ya que previamente se había calculado el volumen:

- Densidad RCD caracterización: 1.68 Tn/m³
- Volumen de RCD en al año 2019: 2460.09 m³/año
- Peso de RCD en el año 2019: 1.63 Tn/m³ * 2460.09 m³ = 4136.79 Tn/año

Finalmente, se calcula la generación per cápita para el año 2019 con la cantidad en peso de ese año hallado previamente y la población proyectada para ese año:

- Peso de RCD en el año 2019: 4011.61 Tn/año = 11333.66 Kg/día
- Población proyectada para el año 2019: 34198 Hab.
- Generación per cápita 2019: $\frac{11333.66 \text{ kg /día}}{34198 \text{ hab}} = 0.33 \text{ kg/hab/día}$

c) Proyección de toneladas de RCD generadas durante 20 años de vida útil

Para ello, se debe proyectar la generación per cápita encontrada (2019) de acuerdo a la cantidad de años de vida útil que tendrá la escombrera mediante la siguiente fórmula:

$$G_{pf} = G_{pc}(1 + r)^n$$

- Pf = Generación per cápita proyectada
- Po = Generación per cápita inicial
- r = Tasa de crecimiento de generación (se recomienda que sea de 0.5 a 1%, es por ello que se ha tomado como valor el promedio de dicho intervalo = 0.75 %)
- n = Número del año en el que se proyectará la escombrera

Tabla 85: Generación per cápita proyectada para cada uno de los 20 años de vida útil

Año	Generación Percapita (kg./hab./día)
2020	0.33
2021	0.34
2022	0.34
2023	0.34
2024	0.34
2025	0.35
2026	0.35
2027	0.35
2028	0.35
2029	0.36
2030	0.36
2031	0.36
2032	0.37
2033	0.37
2034	0.37
2035	0.37
2036	0.38
2037	0.38
2038	0.38
2039	0.38
2040	0.39

Fuente: Elaboración propia.

A partir del cálculo previo se halla la proyección de los RCD generados en toneladas multiplicando la generación per cápita por la población de cada año proyectado con la fórmula presentada a continuación:

$$G_{RCD} = G_{pc} \text{ (kg/hab/día)} * P_{ob} \text{ (N°Hab)}$$

Tabla 86: Cantidad de toneladas de RCD generadas en 20 años de vida útil

Año	Población (Hab.)	Generación Percapita (kg./hab./día)	Generación diaria de RCD (Ton/día)	Generación mensual de RCD (Ton/mes)	Generación anual de RCD (Ton/año)	Generación anual de RCD acumulado (Ton/año)
2020	34538	0.33	11.53	345.97	4209.25	-
2021	34882	0.34	11.73	352.03	4283.06	4283.06
2022	35230	0.34	11.94	358.21	4358.23	8641.29
2023	35580	0.34	12.15	364.48	4434.54	13075.83
2024	35935	0.34	12.36	370.88	4512.38	17588.20
2025	36293	0.35	12.58	377.38	4591.51	22179.71
2026	36654	0.35	12.80	384.00	4671.96	26851.67
2027	37019	0.35	13.02	390.73	4753.87	31605.55
2028	37388	0.35	13.25	397.58	4837.27	36442.81
2029	37760	0.36	13.49	404.55	4922.04	41364.85
2030	38136	0.36	13.72	411.64	5008.33	46373.18
2031	38516	0.36	13.96	418.86	5096.17	51469.36
2032	38900	0.37	14.21	426.21	5185.58	56654.94
2033	39287	0.37	14.46	433.68	5276.45	61931.39
2034	39678	0.37	14.71	441.28	5368.93	67300.32
2035	40073	0.37	14.97	449.02	5463.05	72763.37
2036	40472	0.38	15.23	456.89	5558.82	78322.20
2037	40876	0.38	15.50	464.91	5656.42	83978.62
2038	41283	0.38	15.77	473.06	5755.59	89734.21
2039	41694	0.38	16.05	481.35	5856.48	95590.69
2040	42109	0.39	16.33	489.79	5959.14	101549.83

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que se obtiene 101549.83 Tn de residuos de construcción y demolición durante 20 años proyectados para la vida de la escombrera.

d) Proyección de volúmenes de RCD generados en 20 años de vida útil

Con los cálculos de generación en toneladas de RCD del apartado anterior y con la densidad encontrada de acuerdo a la caracterización que se hizo en el distrito de Ferreñafe, se hallan los volúmenes para ese intervalo de tiempo:

Tabla 87: Cantidad de volúmenes de RCD generados en 20 años de vida útil

Año	Generación diaria de RCD (Ton/día)	Generación Anual de RCD (Ton/año)	Densidad de RCD (Ton/m ³)	Volumen Diario de RCD (m ³ /día)	Volumen Anual de RCD (m ³ /Año)	Volumen Anual de RCD Acumulado (m ³)
2020	11.53	4209.25	1.68	6.86	2503.18	-
2021	11.73	4283.06	1.68	6.98	2547.07	2547.07
2022	11.94	4358.23	1.68	7.10	2591.78	5138.85
2023	12.15	4434.54	1.68	7.23	2637.16	7776.01
2024	12.36	4512.38	1.68	7.35	2683.45	10459.46
2025	12.58	4591.51	1.68	7.48	2730.51	13189.97
2026	12.80	4671.96	1.68	7.61	2778.35	15968.32
2027	13.02	4753.87	1.68	7.75	2827.06	18795.38
2028	13.25	4837.27	1.68	7.88	2876.66	21672.04
2029	13.49	4922.04	1.68	8.02	2927.07	24599.11
2030	13.72	5008.33	1.68	8.16	2978.39	27577.49
2031	13.96	5096.17	1.68	8.30	3030.62	30608.12
2032	14.21	5185.58	1.68	8.45	3083.80	33691.91
2033	14.46	5276.45	1.68	8.60	3137.83	36829.75
2034	14.71	5368.93	1.68	8.75	3192.83	40022.58
2035	14.97	5463.05	1.68	8.90	3248.80	43271.38
2036	15.23	5558.82	1.68	9.06	3305.76	46577.13
2037	15.50	5656.42	1.68	9.22	3363.80	49940.93
2038	15.77	5755.59	1.68	9.38	3422.77	53363.70
2039	16.05	5856.48	1.68	9.54	3482.77	56846.47
2040	16.33	5959.14	1.68	9.71	3543.82	60390.28

Fuente: Elaboración propia.

El resultado final de volúmenes generados durante 20 años de vida útil en la escombrera estudiada es de 60390.28 m³, por lo que se verifica que se encuentra dentro de los parámetros de clasificación de acuerdo al tipo de escombrera escogida y el índice de calidad de emplazamiento hallado.

e) Área requerida para almacenamiento de los RCD

De acuerdo a la cantidad del volumen total encontrado de 60390.28 m³ en la proyección de vida útil de la escombrera en 20 años y a la profundidad de excavación en la que se encuentra la cantera explotada de 3.5 m, se calcula el área neta que se necesita para el emplazamiento de los RCD, teniendo como parámetro definido el área total disponible en la cantera de 2.60 hectáreas (26000 m²):

$$\text{Área neta} = \frac{60390.28 \text{ m}^3}{3.5 \text{ m}} = 17254.37 \text{ m}^2 = \mathbf{1.73 \text{ ha}}$$

Asimismo, se recomienda que se otorgue un 20% adicional del área neta (0.35 ha en este caso) para el área de circulación y de servicio [74], por lo que el área requerida finalmente sería la siguiente:

$$\text{Área requerida} = 1.73 \text{ ha} + 0.35 \text{ ha} = \mathbf{2.08 \text{ ha}}$$

4.6.3.4.6. Diseño de drenaje pluvial de la escombrera

Debido a que la escombrera se encuentra en una zona donde puede verse afectada por inundaciones y por el flujo de detritos, es que se propone la construcción de cunetas de coronación perimetrales en la zona de contacto del depósito antrópico con el material del lugar de emplazamiento de la escombrera, las cuales ayudarán a recolectar el agua de escorrentía evitando que se filtre hacia el interior de la escombrera y que no se produzca la inestabilidad de la misma.

Para ello, se deben calcular y precisar las siguientes condiciones:

a) **Caudal máximo:**

En el estudio denominado “Evaluación de la infraestructura mayor de riego y de drenaje”, teniendo en cuenta los registros históricos de los fenómenos “El Niño” de 1972, 1983 y 1998, se estimó los siguientes caudales máximos en distintos periodos de retorno para cada quebrada que irrumpe sobre el Canal Taymi en diversos puntos a lo largo del canal, algunos ingresando directamente al canal, otros cruzando por debajo del mismo a través de estructuras de cruce como alcantarillas y sifones [75].

Como se aprecia en la tabla, las escorrentías de mayor jerarquía estimadas en el estudio son generadas por las quebradas Río Loco y Sencie, puesto que son los que mayor incidencia y daños han causado a la región. Se tomará el valor del caudal máximo de la quebrada Río Loco de 43.743 m³/s para un período de

retorno de 25 años debido a que es lo más próximo a la vida útil de diseño de la escombrera [65].

Tabla 88: Caudales máximos calculados en m³/s para las distintas quebradas que aportan al Canal Taymi

Elemento hidrológico	Caudales de avenida (m ³ /s) para diversos períodos de retorno							
	2	5	10	25	50	100	200	500
Desaguadero	0.909	3.409	5.667	9.113	12.097	15.560	19.221	25.014
La Cría 1	0.651	2.807	4.732	7.618	10.064	12.764	15.735	20.253
La Cría 2	0.216	0.939	1.573	2.516	3.303	4.181	5.146	6.598
Gallinazo 1	1.361	6.129	10.185	15.956	20.742	25.675	31.071	38.940
Gallinazo 2	1.133	5.107	8.620	13.680	17.823	22.311	27.171	34.322
La Victoria	1.168	6.635	11.748	19.524	26.177	33.548	41.724	54.188
M7	0.100	0.489	0.858	1.451	1.970	2.578	3.257	4.338
M8	0.056	0.295	0.531	0.911	1.263	1.671	2.143	2.884
M9	0.083	0.437	0.791	1.378	1.916	2.544	3.280	4.439
M10	0.031	0.170	0.317	0.558	0.780	1.037	1.340	1.825
Vichayal 1	0.650	3.971	7.237	12.569	17.285	22.668	28.795	38.364
Vichayal 2	0.587	4.677	9.076	16.080	22.699	30.126	38.668	50.720
Río Loco	2.478	13.860	25.361	43.743	60.079	78.857	100.160	135.220
Sencie	1.846	9.727	17.698	30.315	41.845	55.205	70.597	94.525

Fuente: Pérez [75], 2006.

b) Parámetros de la sección

- Forma de la sección:

De las 2 recomendaciones que se da para cunetas perimetrales, se optó por elegir la sección trapezoidal por ser la que da más eficiencia en el diseño.

- Pendiente y talud

La pendiente que se utilizó en el diseño de cunetas perimetrales de coronación de la escombrera es del 2% con un talud de 1V:1.5H de acuerdo a las recomendaciones del siguiente cuadro en base al tipo de suelo y a la profundidad (el suelo limo arenoso y de poca profundidad en el caso de la escombrera):

Tabla 89: Taludes para cunetas según el tipo de suelo y profundidad

MATERIAL	POCA PROFUNDIDAD	GRAN PROFUNDIDAD
Roca en buenas condiciones	Vertical	0.25 : 1
Arcillas compactas o conglomerados	0.5 : 1	1 : 1
Limos arcillosos	1 : 1	1.5 : 1
Limos arenosos	1.5 : 1	2 : 1
Arenas sueltas	2 : 1	3 : 1
Concreto	1 : 1	1.5 : 1

Fuente: Aguirre [76], 1974.

- **Rugosidad:**

Se va utilizar como coeficiente de rugosidad el hormigón con paredes lisas (n= 0.013)

Tabla 90: Índice de rugosidad para el análisis de las cunetas

CONDICIONES DEL CAUDAL DEL AGUA	n
CUNETAS DE TIERRA SIN REVESTIR	
Tierra limpia y uniforme; recién ultimados	0.017
Curvatura suave, en lúgamo o arcilla sólidos, con depósitos de fangos, sin crecimiento de vegetación, en condiciones normales	0.025
Hierba corta, poca malezas	0.024
Malezas densas en aguas profundas	0.032
Suelo accidentado con piedras	0.035
Mantenimiento escaso, malezas tupidas en toda la altura del caudal	0.04
Fondo limpio, arbustos en los taludes	0.07
CUNETAS REVESTIDAS	
Ladrillos de mortero de cemento	0.02
Hormigón, piezas prefabricadas, sin terminar, paredes rugosas	0.015
Hormigón, acabado con paleta, paredes lisas	0.013
Ladrillos, paredes rugosas	0.015
Ladrillos, paredes bien construidas	0.013
Tablas, con crecimiento de algas / musgos	0.015
Tablas bastante derechas y sin vegetación	0.013
Tablas bien cepilladas y firmemente fijadas	0.011
Membrana de plástico sumergida	0.027
CONDUCCIONES ELEVADAS /CANAleta /ACUEDUCTOS	
Hormigón	0.012
Metal llano	0.015
Metal ondulado	0.021
Madera y bambú	0.014

Fuente: Ayala y Rodríguez [72], 1986.

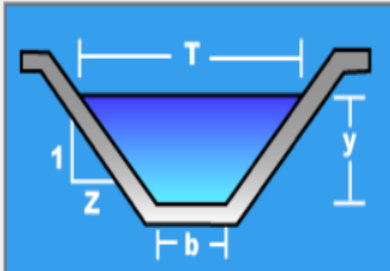
c) Cálculo de la sección

Para el cálculo de la sección de la cuneta perimetral, se ha utilizado el programa H CANALES V 3.0, teniendo en cuenta que el caudal utilizado (43.743 m³/s) es el obtenido de la **TABLA N°88** para un período de retorno de 25 años debido a que es lo más próximo al período de vida útil de la escombrera de 20 años.

Figura 42: Cálculo de la sección de la cuneta perimetral

Lugar:	Quebrada Rio Loco	Proyecto:	Influencia de los RCD en la c
Tramo:	Cantera 3 Tomas	Revestimiento:	Concreto

Datos:	
Caudal (Q):	43.743 m ³ /s
Talud (Z):	1.5
Rugosidad (n):	0.013
Pendiente (S):	0.02 m/m



Resultados:			
Tirante (y):	1.5157 m	Ancho de solera (b):	0.9179 m
Perímetro (p):	6.3829 m	Area hidráulica (A):	4.8374 m ²
Radio hidráulico (R):	0.7579 m	Espejo de agua (T):	5.4650 m
Velocidad (v):	9.0427 m/s	Número de Froude (F):	3.0687
Energía específica (E):	5.6835 m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	Supercrítico

Fuente: H CANALES, 2020.

V. CONCLUSIONES

- De acuerdo al diagnóstico hecho en el casco urbano de la ciudad de Ferreñafe (área de influencia), se han podido identificar 34 puntos críticos en total, clasificándolos en 2 tipos principalmente: los encontrados en terrenos eriazos/ agrícolas o baldíos y los encontrados en las vías urbanas pavimentadas o no pavimentadas; predominando en mayor medida el primer tipo mencionado.
- En referencia a la caracterización, se clasificó a los residuos de construcción y demolición de edificaciones en 3 grandes grupos: peligrosos, no peligrosos y no correspondientes a RCD (otros residuos sólidos). Dentro de dicha clasificación, se determinaron componentes en función a los materiales de construcción empleados en las edificaciones (viviendas, cercos perimétricos); ya sea, del tipo de construcción nueva, ampliación, rehabilitación o demolición.
- En la composición de los residuos no peligrosos, se consideró al concreto de demolición (simple y armado), mortero, ladrillo, adobe, piedra (pequeña, mediana, grande), acabados de piso (losetas, cerámicos, otros), material granulado (procedentes de excavaciones y demoliciones/construcciones), cal, madera no tratada, vidrio, residuos metálicos (alambres, clavos, fierros, etc.) y tubos PVC. Asimismo, en referencia a los residuos peligrosos, se consideró a las planchas de calaminas PVC/plástico, madera tratada, planchas de fibrocemento con asbesto, envases de pinturas y sacos de cemento. Respecto a los otros residuos sólidos, se tomaron en cuenta a las bolsas, botellas PET, cartón, residuos vegetales, etc.
- Según la caracterización realizada, se ha encontrado en total 848.98 m³ en los 34 puntos críticos mencionados, predominando en mayor medida los residuos correspondientes al material granulado procedente de demoliciones/construcciones con 224.84 m³ (30.86 %) y el que menos se ha encontrado ha sido los de madera tratada con 0.04 m³ (0.002%). De los 848.98 m³ encontrados, 823.29 m³ le corresponden a los RCD no peligrosos y los 25.69 m³ restantes le corresponden a los peligrosos y a los otros residuos sólidos (1.89. m³ y 23.80 m³ respectivamente). Asimismo, en relación a los pesos, el componente que más peso presentó fue el concreto simple con 356.702 Tn.;

mientras que, las planchas de calaminas fueron las que obtuvieron el menor con 0.001 Tn.

- En la evaluación de impactos, de acuerdo al análisis realizado por las matrices de Bazán, de Importancia y de LEOPOLD a las 2 formas de terrenos y vías en las que se ha encontrado los RCD; se obtuvo como resultado que, en los terrenos baldíos, eriazos /agrícolas; los residuos que más peligrosidad causan son las planchas de fibrocemento con asbesto, envases de pinturas y otros residuos sólidos , debido a las características más predominantes que presentan: la toxicidad y biocontaminación por la presencia principalmente del último residuo mencionado. En cuanto a los impactos ambientales y sociales, los que afectaron en mayor medida fueron los materiales granulados procedentes de demoliciones / construcciones y los otros residuos sólidos, cuyas características relevantes son la generación de partículas de suspensión y cambio del uso actual del suelo / deterioro de su calidad, causando problemas de contaminación en el ambiente y salud en las personas. En el impacto económico, lo que más se manifestó fue el concreto de demolición (simple y armado), el ladrillo, el adobe y los materiales granulados procedentes de excavaciones y demoliciones / construcciones, con la generación de empleo como principal parámetro para los recicladores o potencialmente para los conductores de los volquetes que los transportarán a un lugar adecuado.

En lo que respecta a las vías urbanas pavimentadas / no pavimentadas, los residuos peligrosos que más se presentan son los sacos de cemento y otros residuos sólidos, con características tóxicas y biocontaminantes primordialmente. En el ámbito ambiental/social, los componentes que se manifestaron en mayor medida fueron el adobe y los materiales granulados procedentes de excavaciones y demoliciones / construcciones, cuyo parámetro negativo de acumulación afecta más que todo al paisaje urbano y la salud de las personas por la generación de partículas en suspensión. Debido a que el adobe es el residuo con mayor cantidad encontrado, produce un impacto significativo en el aspecto económico ya que representa una potencial generación de empleo en la ciudad.

- En lo que corresponde a la calidad de vida humana de los pobladores, se ha podido determinar (según los datos estadísticos recopilados en los puntos críticos analizados) que las principales y más comunes enfermedades respiratorias,

dermatológicas (piel) y oculares (ojos) que provocan daños en la salud de las personas a causa de la acumulación de los RCD en espacios no adecuados, son: dermatitis alérgica, alergias respiratorias (rinitis alérgica y asma) y conjuntivitis alérgica; afectando en mayor medida a los adultos y con menos incidencia en niños y adolescentes si se comparan todos los resultados.

- Debido al manejo de los de construcción y demolición en el distrito de Ferreñafe, se elaboró una propuesta de gestión ambiental completa, partiendo de la prevención y minimización. Para ello, se han definido 8 subprogramas para cada ámbito en específico: educación y sensibilización ambiental, participación ciudadana, capacitación ambiental, salud ocupacional, bioseguridad, control estadístico / monitoreo, segregación en la fuente / recolección y transporte. Seguido de ello, se propuso un programa de aprovechamiento con el fin de establecer espacios adecuados (que cumplan los requisitos mínimos dados por normativa) para la disposición temporal de los residuos mediante un centro de acopio y una planta de tratamiento.
- Con respecto a la disposición final, el tipo de escombrera escogido es el correcto (relleno de huecos) y el sistema constructivo planteado es el idóneo (fases ascendentes por tongadas o capas); ya que se obtuvo 60390.28 m³ como volumen total en una proyección de 20 años de vida útil y un área neta y un área requerida de 1.73 y 2.08 hectáreas respectivamente, con 3.5 m de profundidad; lo cual está acorde a lo obtenido al índice de calidad de emplazamiento y al área útil disponible de todo el terreno que es de 2.60 hectáreas. Se debe tener en cuenta que, para calcular dicho volumen, se tuvieron que clasificar las edificaciones según el tipo de construcción: nuevas, ampliaciones-rehabilitaciones y demoliciones; para así, en función de los m² determinados para cada una, se puedan relacionar con los ratios de RCD por m² de edificación. Asimismo, se diseñó una cuneta de sección trapezoidal para el drenaje debido a la posibilidad de manifestación del fenómeno “El Niño”.

VI. RECOMENDACIONES

- En lo que respecta al diagnóstico y la caracterización, se recomienda pedir información de las licencias de construcción de edificaciones a la municipalidad para ubicar en programas de Software como Google Maps / Google Earth, los posibles puntos donde se esté realizando una obra (nueva, ampliación, rehabilitación, demolición); y con ello, hacer un reconocimiento más rápido y completo de la zona de estudio. Asimismo, se deben realizar visitas a organismos o entidades que puedan proporcionar información sobre este tema como la OEFA, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ministerio del Ambiente y el Gobierno Regional de Lambayeque. En cuanto a la toma de datos en campo, es de mucha utilidad elaborar plantillas impresas o usar libretas.
- Se debe seguir todos los protocolos de bioseguridad debido a la coyuntura actual con la propagación del virus COVID-19, al momento de pedir alguna información o realizar las visitas para el diagnóstico y caracterización.
- Para una adecuada clasificación de acuerdo a normativa, se deben definir los componentes encontrados en la caracterización de acuerdo a su peligrosidad (peligrosos y no peligrosos o de otro tipo de residuo sólido).
- Se recomienda analizar los impactos que ocasionan los RCD mediante distintos métodos y para cada punto en específico, para así garantizar la interpretación adecuada con el efecto que tengan al entorno; ya sea a las personas, al ambiente, a los animales, etc.
- Otra recomendación respecto a la evaluación de impactos, sería que se debe clasificar cada tipo de terreno y definir el entorno que se tiene dentro del área de estudio, ya que así, se tendrán resultados mucho más reales y detallados.
- La Municipalidad Provincial de Ferreñafe debería derivar un área para la gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la división de residuos sólidos, para así, poner en marcha el plan de prevención y minimización dispuesto.
- Resulta fundamental la intervención y actuación de las autoridades públicas en el orden local, regional y nacional en conjunto con las diferentes instituciones y/o ministerios (salud, ambiente, transporte, vivienda/construcción/saneamiento, energía y minas, etc.).

- En relación a los residuos de construcción y demolición peligrosos, se debería plantear un programa de gestión completo desde un centro de acopio para este tipo de materiales hasta su disposición final en un relleno de seguridad.
- Como se ha mencionado en el presente informe de investigación, resulta de vital importancia concientizar a la población con este tema para que así los generadores de RCD en obras tomen con importancia ello y no solo quieran eliminar de cualquier forma los residuos. Es decir, resultaría conveniente que siempre se tome como partida fundamental, durante la ejecución de una obra y al cierre de la misma, la correcta eliminación de los residuos.
- Considerar realizar una evaluación según el reglamento del Decreto de Urgencia 022-2020-MINAM, sobre la identificación de los lugares degradados por este tipo de residuos (puntos críticos) que puedan representar un potencial riesgo de ser pasivos ambientales; para así, realizar la correcta gestión de los mismos.
- En referencia al último programa propuesto de disposición final, es de gran relevancia definir bien las características del entorno de la escombrera (geología, geomorfología, hidrología, hidráulica, riesgos, entre otros) para tener un enfoque mucho más preciso y detallado al momento de elegir un terreno para este tipo de infraestructuras. Asimismo, se debe tomar en cuenta los parámetros que proporciona el D.S 019-2016-VIVIENDA como que el lugar propuesto esté alejado de la población, la dirección de los vientos contraria a donde se encuentre la población, los potenciales peligros que puede manifestarse como inundación o deslizamiento de masas, la lejanía a zonas arqueológicas o áreas naturales protegidas, entre otros.
- A partir de lo presentado respecto al diseño de la escombrera, se puede tomar como punto de partida la elaboración de un expediente completo con el estudio de suelos respectivo, la topografía real del terreno, el estudio ambiental y el resto de parámetros que impliquen su elaboración y fase de funcionamiento.
- Se debe incentivar a los estudiantes universitarios a desarrollar este tipo de tesis ya que, en el Perú, el tema de la gestión de los residuos está muy precario; por lo que, el diseño de infraestructuras como plantas de tratamientos, centros de acopio o escombreras, resultarían muy beneficiosos para el desarrollo económico, social y ambiental de la localidad (en este caso para Ferreñafe).

VII. REFERENCIAS

- [1] S. S. Suárez Silgado, C. Betancourt Quiroga, J. Molina Benavides y L. Mahecha Vanegas, «La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión,» *Entramado*, vol. 15, n° 1, pp. 224-244, 2019.
- [2] L. M. Chica Osorio y J. M. Beltrán Montoya, «Caracterización de residuos de demolición y construcción para la identificación de su potencial de reúso,» *DYNA*, vol. 85, n° 206, pp. 338-347, 2018.
- [3] POGOTECH, «Cifras mundiales acerca del procesamiento de RCD - Residuos de la construcción y demolición,» 2017.
- [4] R. Silva, J. de Brito y R. Dhir, «Performance of cementitious renderings and masonry mortars containing recycled aggregates from construction and demolition wastes,» *Construction and Building Materials*, vol. 105, n° 1, pp. 400-415, 2016.
- [5] J. Won y J. C. Cheng, «Identifying potencial opportunities of building information modeling for construction and demolition waste management and minimization,» *Automatization in Construction*, vol. 79, n° 1, pp. 3-18, 2017.
- [6] A. G. Leandro Hernández , «Administración y manejo de los desechos en proyectos de construcción Etapa 2 Alternativas de manejo,» Instituto tecnológico de Costa Rica, Costa Rica, 2007.
- [7] I. O. Bazán Garay, «Caracterización de residuos de construcción de Lima y Callao (Estudio de caso),» Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2018.
- [8] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, «Panorama Económico Nacional y el sector construcción,» Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima, 2019.
- [9] OEFA, «Informe de supervisión N° 00029 -2019-OEFA/ODES-LAM,» OEFA, Chiclayo, 2019.

- [10] SIGERSOL, «Informe del plan de gestión de residuos sólidos,» Ministerio del Ambiente, Ferreñafe, 2018.
- [11] Z. M. Amaru Herrera y K. E. Vargas Miranda, «Gestión ambiental para el aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos de la construcción y demolición. Caso: distrito de San Bartolo,» Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 2017.
- [12] L. A. Arce Jáuregui y E. L. Tapia Gonzalez, «Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas,» Universidad San Martín de Porres, Lima, 2014.
- [13] M. A. Carbajal Silva, «Situación de la gestión y manejo de los residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en la ciudades de Lima y Callao,» Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, 2018.
- [14] Gerencia de Ambiente y Desarrollo Económico de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, «Plan de gestión de residuos de construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores,» Municipalidad Provincial de Chiclayo, Chiclayo, 2013.
- [15] P. Villoria Sáez, «Sistema de gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación residencial. Buenas prácticas en la ejecución de obra,» Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2014.
- [16] J. J. Pérez Arévalo, «Manejo sostenible de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición de edificaciones,» Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2015.
- [17] D. F. Burgos Turra, «Guía para la gestión y tratamiento de residuos y desperdicios de proyectos de construcción y demolición,» Universidad Austral de Chile, Valdivia, 2010.
- [18] C. . A. Pacheco Bustos, L. G. Fuentes Pumarejo, É. H. Sánchez Cotte y H. A. Rondón Quintana, «Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión,» Ingeniería y Desarrollo, vol. 35, n° 2, pp. 533-555, 2017.

- [19] C. M. Muñoz Sanguinetti, C. Rivero Camacho, M. Marrero Meléndez y G. Cereceda Balic, «Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español,» *Ambiente Construido*, vol. 19, n° 3, pp. 275-294, 2019.
- [20] Congreso de la República del Perú, *Constitución Política del Perú*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 1993.
- [21] Congreso de la República del Perú, *Ley General del Ambiente-N°28611*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2005.
- [22] Congreso de la República del Perú, *Ley General de Salud- N°26842*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 1997.
- [23] Congreso de la República del Perú, *Ley Orgánica de Municipalidades- N°27972*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2003.
- [24] Congreso de la República del Perú, *Ley General de Residuos Sólidos-Decreto Legislativo N°1278*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2017.
- [25] Presidencia de la República del Perú, *Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental N°28245*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2004.
- [26] Presidencia de la República del Perú, *Decreto Supremo N°012-2009-MINAM*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2009.
- [27] Presidencia de la República del Perú, *Decreto Supremo N°016-2016-MINEDU*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2016.
- [28] Presidencia de la República del Perú, *Decreto Supremo N°019-2016-VIVIENDA*, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2016.
- [29] Concejo Provincial de Ferreñafe, *Ordenanza Municipal N°008-2014-CMPF.*, Ferreñafe: Municipalidad Provincial de Ferreñafe, 2014.
- [30] Consejo Directivo de la OEFA, *Resoluciones del Consejo Directivo N°026-2016-OEFA/CD*, Lima: OEFA, 2016.

- [31] Presidencia de la República del Perú, Decreto de Urgencia N°022-2020-MINAM, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2020.
- [32] F. Barrientos, «Los escombros: La gestión de RCD en el mundo,» CARTIF, 12 Mayo 2016. [En línea]. Available: <https://blog.cartif.com/los-escombros-la-gestion-de-rcds-en-el-mundo/>. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [33] Ministerio de Vivienda, Construcción y saneamiento, «Plan de incentivos a la mejora de la gestión y modernización municipal – PI 2014 Guía para el cumplimiento de la Meta 39,» Oficina del Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Lima, 2014.
- [34] J. Runfola y A. Gallardo , «Redisa.net,» 24 Setiembre 2009. [En línea]. Available: <http://www.redisa.net/doc/artSim2009/GestionYPoliticaAmbiental/An%C3%A1lisis%20comparativo%20de%20los%20diferentes%20m%C3%A9todos%20de%20caracterizaci%C3%B3n%20de%20residuos%20urbanos%20para%20su%20recolecci%C3%B3n%20selectiva%20en%20comunidades%20urbanas.> [Último acceso: 3 Abril 2018].
- [35] I. T. Mercante, «Caracterización de residuos de la construcción. Aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental,» Revista Científica de Uces, vol. XI, n° 2, 2007.
- [36] D. Morales Cuti, J. Hernandez Campanella, A. M. Quiche Ruiz y S. Aranibar Tapia, «Manejo de residuos de construcción y demolición en obras menores,» Ministerio del Ambiente, Lima, 2016.
- [37] M. Bustillo Revuelta, Manual de RCD y áridos reciclados, Madrid: Fuego Editores, 2010.
- [38] Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, «Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra,» Secretaría distrital del ambiente, Bogotá, 2014.
- [39] D. Gomez Orea, Evaluación de impacto ambiental, vol. II, Madrid: Mundiprensa, 2003.

- [40] C. Pérez, «Foromic,» 14 Febrero 2013. [En línea]. Available: http://www.fomin-events.com/pppamericas/2013/_upload/panelistas/2_0GIFQ.pdf. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [41] PWC, «PWC,» 2012. [En línea]. Available: <https://www.pwc.es/es/sector-publico/assets/brochure-estudios-impacto-economico.pdf>. [Último acceso: 10 Mayo 2020].
- [42] A. I. Ortega Acosta, C. J. Orozco Gutiérrez, C. P. Gonzáles, D. A. Forero Díaz, H. L. Casas Camargo, J. Albarracín, L. F. Pérez Parra, S. O. Naranjo Velasco y M. Villarre, «Bogotá D.c., hacia una nueva cultura en la gestión integral de los residuos de construcción y demolición.,» Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, 2016.
- [43] CEMPRE Uruguay, «Residuos Sólidos Urbanos: Manual de Gestión Integral - Uruguay,» 21 Octubre 2010. [En línea]. Available: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2765>. [Último acceso: 20 Setiembre 2020].
- [44] Modak y Biswas, «Conducting environmental impact assessment in developing,» Toronto: United Nation University Press, Toronto, 1999.
- [45] V. Conesa Fernández-Vítora, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 2010.
- [46] D. B. Moromisato Sonan , «Análisis de la gestión de los residuos de construcción y demolición en proyectos comerciales,» Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, 2018.
- [47] M. J. Donaire Marquez, C. López Jimeno, O. Aduvire Pataca, P. García Bermúdez y I. Vaquero Díaz, «Guía para el diseño y construcción de escombreras,» Junta de Andalucía, Madrid, 2015.
- [48] R. A. Actis, «Escombreras. Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental,» Fundación Empremin, Córdoba, 2009.

- [49] A. M. Rodríguez , «Estimación de Generación y Composición de Residuos de Construcción en la Ciudad de Villavicencio. In Congreso Internacional,» Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, Tunja, 2014.
- [50] J. García, «Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición en Chile,» Fundación de la Industria de la Construcción, Antofagasta, 2016.
- [51] Asociación Española de Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición, «Cálculo estimativo de RCD producidos en obra,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.rcdasociacion.es/documentacion/calculo-rcd-obras>. [Último acceso: 1 Noviembre 2020].
- [52] M. Villón Béjar, Hidráulica de Canales, Lima: Villón, 2008.
- [53] Weather Spark, «Weather Spark,» Cedar Lake Ventures, Inc., 2020. [En línea]. Available: <https://es.weatherspark.com/y/19291/Clima-promedio-en-Ferre%C3%B1afe-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Precipitation>. [Último acceso: 6 Agosto 2020].
- [54] C. G. Paredes García et al., «Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Ferreñafe,» Consorcio Arqconsa, Ferreñafe, 2013.
- [55] H. Rodríguez Mota et al., «Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales en la ciudad de Ferreñafe y ampliación del servicio de disposición final para las ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel Antonio Mesones Muro, provincia de Ferreñafe,» Ministerio del Ambiente, Ferreñafe, 2019.
- [56] J. Pique del Pozo, Decreto Supremo N°043-2019-VIVIENDA, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2019.
- [57] Ingemecánica, «Ingemecánica,» [En línea]. Available: <https://ingemecanica.com/tutoriales/pesos.html#inicio>. [Último acceso: 05 Setiembre 2020].
- [58] Municipalidad Distrital de Mochumí, «Recuperación de la Infraestructura de la institución educativa primaria N°101317 (Código local 284503)-La Pava, distrito

de Mochumí, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque,»
Municipalidad distrital de Mochumí, Mochumí, 2020.

- [59] Ministerio de Salud de Costa Rica, «Lineamientos generales para recolectores de residuos sólidos y trabajadores municipales debido a la alerta sanitaria por Coronavirus (COVID-19),» 8 Abril 2020. [En línea]. Available: https://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/prensa/docs/lineam_gene_recolec_resid_sol_trabaj_municipales_v3_13042020.pdf. [Último acceso: 7 Setiembre 2020].
- [60] Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, «Manejo de residuos de residuos de construcción y demolición en obras menores,» Ministerio del Ambiente, Lima, 2013.
- [61] I. Urrutia Rodriguez, «Diseño de un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la provincia de Ferreñafe - 2018,» Universidad de Lambayeque, Chiclayo, 2018.
- [62] Weather Spark, «Weather Spark,» Cedar Lake Ventures, Inc., 2020. [En línea]. Available: <https://es.weatherspark.com/y/19297/Clima-promedio-en-Manuel-Antonio-Mesones-Muro-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>. [Último acceso: 4 Setiembre 2020].
- [63] INGEMMET, «GEOCATMIN,» 2017. [En línea]. Available: geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/. [Último acceso: 2 Setiembre 2020].
- [64] F. M. Pérez Burga, «Estimación de reservas por el método de los perfiles para determinar la vida útil del Punto Uno de la cantera Tres Tomas - Ferreñafe,» Universidad Cesar Vallejo , Chiclayo, 2019.
- [65] A. G. Gonzales Ipanaque, «Estudio de dren D-1000 de Chiclayo como sistema de evacuación de aguas pluviales,» Universidad de Piura, Piura, 2020.
- [66] S. Nuñez j. y S. Villacorta Ch., «Reporte preliminar de zonas críticas en la cuenca Chancay-Lambayeque,» Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Lima, 2005.

- [67] D. Huañambal V., «Autoridad Nacional del Agua (ANA),» Enero 2015. [En línea]. Available: <https://www.ana.gob.pe/consejo-de-cuenca/chancay-lambayeque/portada>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [68] Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, « Fenómeno Evento El Niño oscilación el Sur 1997 - 1998: Su Impacto en el departamento de Lambayeque,» SENHAMI, Chiclayo, 2004.
- [69] A. Hocquenghem, «Eventos El Niño y lluvias anormales en la costa del Perú: Siglos XVI-XIX,» 1992.
- [70] P. M., «Evaluacion del sistema de riego y drenaje - Canal Taymi Antiguo,» PEOT, Chiclayo, 2006.
- [71] A. B. Piña y S. E. Casal, «Criterios para el diseño y manejo de escombreras,» Universidad Central de Venezuela, Caracas, 2015.
- [72] F. J. Ayala Carcedo y J. M. Rodríguez Ortiz , Manual para el diseño y construcción de escombreras y presas de residuos mineros, Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 1986.
- [73] W. Lambe y R. Whitman, Mecánica de suelos, México D.F: Limusa, 2004.
- [74] A. Kcomt Cabrejo, «Selección de emplazamientos para la gestión municipal de los residuos inertes de la ciudad de Piura,» Universidad de Piura, Piura, 2018.
- [75] M. Perez, «Evaluacion del sistema de riego y drenaje - Canal Taymi Antiguo,» Proyecto Especial Olmos Tinajones (PEOT), Chiclayo, 2006.
- [76] J. Aguirre Pe, «Hidráulica de Canales,» Centro Interamericano de Desarrollo de aguas y Tierras (CIDIAT), Mérida, 1974.

VIII. ANEXOS

ANEXO N°1: Código de registro o de ubigeo según departamento, provincia y distrito

N°	UBIGEO	Departamento	Provincia	Distrito
91	120125	JUNIN	HUANCAYO	PILCOMAYO
92	120129	JUNIN	HUANCAYO	SAN AGUSTIN
93	120130	JUNIN	HUANCAYO	SAN JERONIMO DE TUNAN
94	120132	JUNIN	HUANCAYO	SAÑO
95	120133	JUNIN	HUANCAYO	SAPALLANGA
96	120134	JUNIN	HUANCAYO	SICAYA
97	120301	JUNIN	CHANCHAMAYO	CHANCHAMAYO
98	120401	JUNIN	JAUJA	JAUJA
99	120430	JUNIN	JAUJA	SAUSA
100	120434	JUNIN	JAUJA	YAUYOS
101	120701	JUNIN	TARMA	TARMA
102	120801	JUNIN	YAULI	LA OROYA
103	120808	JUNIN	YAULI	SANTA ROSA DE SACCO
104	120901	JUNIN	CHUPACA	CHUPACA
105	130102	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
106	130103	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
107	130104	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
108	130105	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
109	130106	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO
110	130107	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
111	130109	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
112	130111	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
113	130205	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAJJAN
114	130207	LA LIBERTAD	ASCOPE	SANTIAGO DE CAO
115	130208	LA LIBERTAD	ASCOPE	CASA GRANDE
116	130401	LA LIBERTAD	CHEPEN	CHEPEN
117	130702	LA LIBERTAD	PACASMAYO	GUADALUPE
118	130704	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
119	130901	LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
120	131201	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
121	131202	LA LIBERTAD	VIRU	CHAO
122	140103	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	ETEN
123	140105	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	JOSE LEONARDO ORTIZ
124	140106	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	LA VICTORIA
125	140108	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	MONSEFU
126	140112	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	PIMENTEL
127	140117	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	PATAPO
128	140118	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	POMALCA
129	140120	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	TUMAN
130	140201	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	FERREÑAFE

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

ANEXO N°2: Plantilla para el registro de puntos críticos durante el diagnóstico

Código de Registro	Dirección (Avenida, calle, jirón, cuabras)	Referencia de Ubicación	Descripción del Espacio Público con Residuos Depositados	Inspector(a)	Fecha de inscripción	Coordenadas
RCD-140201-0001						N: E:
RCD-140201-0002						N: E:
RCD-140201-0003						N: E:
RCD-140201-0004						N: E:
RCD-140201-0005						N: E:
RCD-140201-0006						N: E:
RCD-140201-0007						N: E:
RCD-140201-0008						N: E:
RCD-140201-0009						N: E:
RCD-140201-0010						N: E:
RCD-140201-00n						N: E:

NOTA: n= número del último punto crítico encontrado

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.


ANEXO N°3: Clasificación de los RCD

Clase	Descripción	Fotografía(s) típica(s)
Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)	Residuos minerales Mezcla de: - concreto - ladrillos - yeso - cerámicos - mampostería - tierras y rocas - y materiales similares provenientes de obras de construcción y demolición.	
	Otros no peligrosos Mezcla de: - vidrio (ventanas) - cartón y papel - plásticos (embalaje, tubos) - metales - madera no tratada - y materiales similares provenientes de obras de construcción y demolición.	
	Madera tratada* Maderas tratadas (pintadas, preservadas, plastificadas, etc.) provenientes de obras de construcción y demolición, por ejemplo, marcos de ventanas y vigas.	
	Otros peligrosos* Conjunto de residuos peligrosos provenientes de obras de construcción y demolición (sin madera tratada), por ejemplo, envases de pintura, removedores de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, latas de aerosoles y planchas de fibrocemento con asbesto.	

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014.

ANEXO N°5: Autorizaciones

-Por parte de la empresa PLANTA CHANCADORA PIEDRA AZUL S.R.L., para utilizar el terreno del punto 1 de la cantera Tres Tomas como escombrera



PIEDRA AZUL
PLANTA CHANCADORA

"Año de la Universalización de la Salud"

CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA

Chiclayo, 28 de Octubre del 2020

Ing. Wilson Martin García Vera
Director de Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo


Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que el Sr. GIANCARLO SERVICÓN RUIZ, estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental de la Institución Universitaria que Usted representa, con DNI: **71629072**, código universitario: **151CV55890**, domicilio: Moyobamba 440 Urbanización La Primavera I ETAPA, teléfono celular: **939368941** ; ha sido admitido para realizar en nuestra empresa el desarrollo de su tesis denominada **"INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA CALIDAD DE VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFE 2020"**, con lo cual se le da autorización para disponer del espacio gráfico ubicado en la Cantera Tres Tomas del distrito de Mesones Muro, de la empresa: **"PLANTA CHANCADORA PIEDRA AZUL S.R.L."**, para la elaboración de disposición final de dicha tesis. Por lo cual, se le permitirá realizar únicamente una visita el día Jueves 29 de Octubre o Viernes 30 de Octubre del presente año para la toma de datos concerniente al reconocimiento del terreno. Asimismo, se le proporcionará parte de la información complementaria que solicitó, y se tratará de brindarle facilidades para que pueda culminar satisfactoriamente su carrera profesional.

Sin otro particular me suscribo ante usted, no sin antes expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,

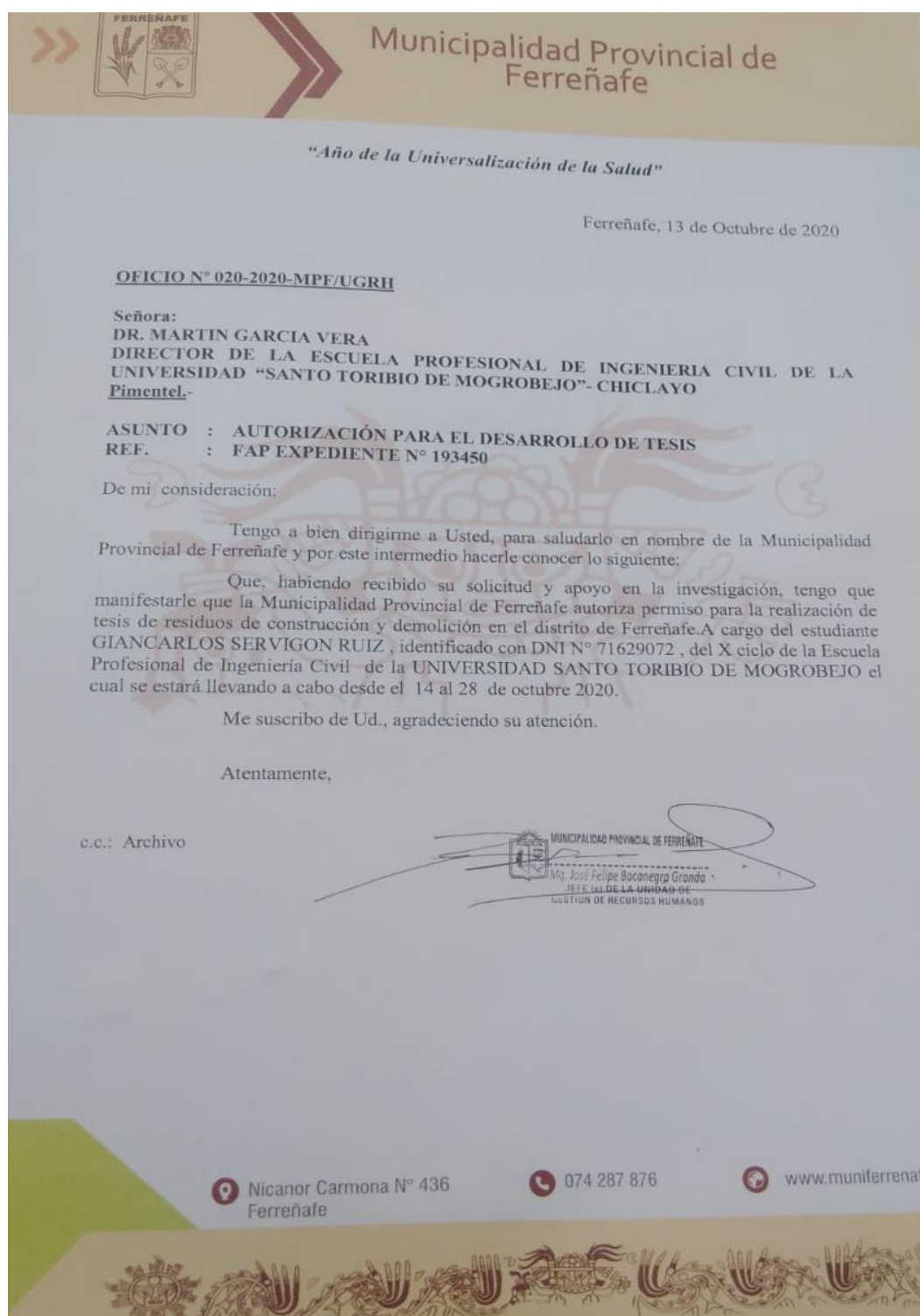
PLANTA CHANCADORA PIEDRA AZUL S.R.L.



Lic. Karina L. Grande Aguilar
GERENTE ADMINISTRATIVO

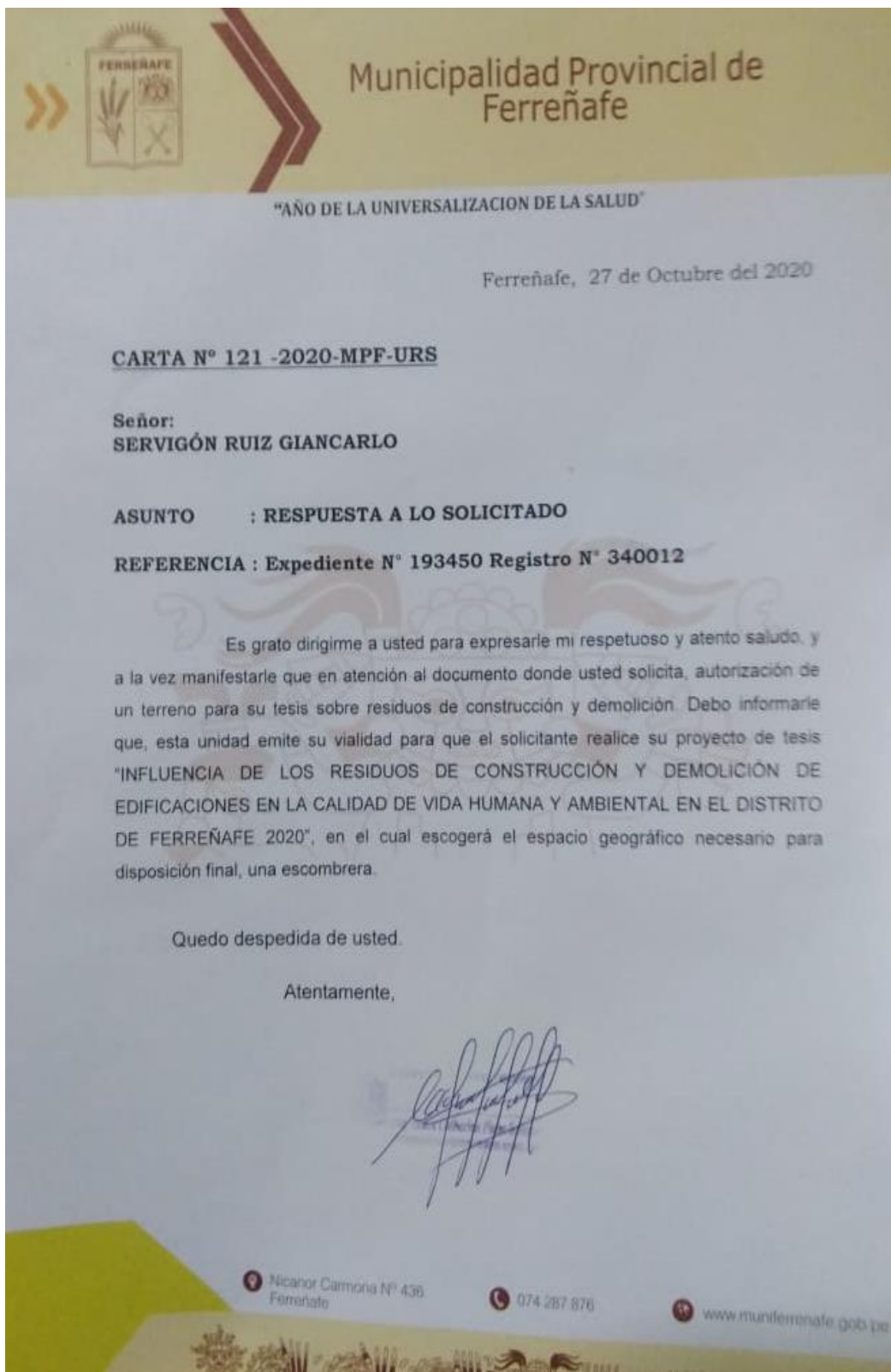
Fuente: Planta Chancadora Piedra Azul S.R.L, 2020.

-Por parte de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe, para conseguir información de la localidad relacionada a la presente tesis




Fuente: Municipalidad Provincial de Ferreñafe, 2020.

-Por parte de la división de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe, para llevar a cabo la presente tesis




Fuente: Municipalidad Provincial de Ferreñafe, 2020.


ANEXO N°6: Fichas de caracterización de RCD

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0001	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las calles Jerusalén y Buenos Aires.	
Cuadra(s):	
Referencia:	Terreno eriazo con residuos de construcción y demolición rodeado de zonas agrícolas y edificaciones urbanas
Por la Iglesia De Cristo Pentecostés - Avance Mundial Misionero	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	4.4 m ³
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	96.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	96.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0002	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las calles Jerusalén y Buenos Aires.	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Por la Iglesia De Cristo Pentecostés - Avance Mundial Misionero	
Descripción de la localidad:	Terreno eriazo con residuos de construcción y demolición rodeado de zonas agrícolas y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	3.04 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	98.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	98.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	2.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0003	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las calles Jerusalén y Buenos Aires.	
Cuadra(s):	
Referencia:	Terreno eriazo con residuos de construcción y demolición rodeado de zonas agrícolas y edificaciones urbanas
Por la Iglesia De Cristo Pentecostés - Avance Mundial Misionero	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	2.53 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	96.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	96.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0004	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las calles Jerusalén y Buenos Aires.	
Cuadra(s):	
Referencia:	Terreno eriazo con residuos de construcción y demolición rodeado de edificaciones urbanas
Por la Iglesia De Cristo Pentecostés - Avance Mundial Misionero	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	11.22 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	95.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	95.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	5.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	5.00%
	Porcentaje 100.00%
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0005	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Calle La Cava	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Pueblo Joven Héctor Aurich	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	27.22 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	95.48%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	2.02%
Subtotal RCD no peligrosos	97.50%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.50%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	2.50%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0006	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Calle La Cava	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Pueblo Joven Héctor Aurich	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	22.19 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	94.95%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.05%
Subtotal RCD no peligrosos	95.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	5.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	5.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0007	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Avenida Perú y la calle José Olaya	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Pueblo Joven Héctor Aurich	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	57.17 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	97.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	97.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	3.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	3.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0008	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Prolongación de la Avenida Perú y la calle Raymondi	
Cuadra(s):	
Referencia:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Al lado del Complejo Turístico La Posada de Sicán (al frente del Museo Nacional de Sicán)	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	3.85 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	97.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	97.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	3.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	3.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0009	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Prolongación de la Avenida Perú y la calle Raymondi	
Cuadra(s):	
Referencia:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Al lado del Complejo Turístico La Posada de Sicán (al frente del Museo Nacional de Sicán)	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	31.50 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	96.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	96.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.00%
	Porcentaje 100.00%
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0010	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Prolongación de la Avenida Perú y la calle Raymondi	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Al lado del Complejo Turístico La Posada de Sicán (al frente del Museo Nacional de Sicán)	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	35.98 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	91.72%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	1.97%
Subtotal RCD no peligrosos	93.69%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	1.05%
Subtotal RCD peligrosos	1.05%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.26%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	1.00%
Especificar tipo: Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	5.26%
	Porcentaje 100.00%
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0011	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Monseñor Francisco Gonzales Burga	
Cuadra(s):	
Cuadra 1	
Referencia:	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	384.00 m ³
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	97.55%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.825%
Subtotal RCD no peligrosos	98.38%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.005%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.12%
Subtotal RCD peligrosos	0.13%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	1.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.50%
Especificar tipo: Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	1.50%
	Porcentaje 100.00%
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0012	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Virgen de Fátima	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	3.08 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	94.42%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	94.42%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.08%
Subtotal RCD peligrosos	0.08%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	5.50%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	5.50%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0013	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Monseñor Francisco Gonzales Burga	
Cuadra(s):	
Cuadra 4	
Referencia:	
Referencia:	
Descripción de la localidad:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas pavimentadas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	2.88 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	86.75%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	5.00%
Subtotal RCD no peligrosos	91.75%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	3.50%
Subtotal RCD peligrosos	3.50%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.75%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.75%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0014	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Arequipa	
Cuadra(s):	
Cuadra 4	
Referencia:	
Por la Iglesia "El Nazareno"	
Descripción de la localidad:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas pavimentadas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	5.61 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	95.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.15%
Subtotal RCD no peligrosos	95.15%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.85%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.85%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0015	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la Av. Mariscal Cáceres	
Cuadra(s):	
Referencia:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Al lado de la Villa EsSalud Ferreñafe para pacientes con COVID 19. Por la salida de Ferreñafe carretera a Picsi	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	30.94 m ³
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	92.45%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	1.385%
Subtotal RCD no peligrosos	93.84%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.025%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.45%
Subtotal RCD peligrosos	0.48%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	5.69%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	5.69%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0016	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Av. Mariscal Cáceres y la calle Valladolid	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Al lado de la Iglesia Pentecostal La Cosecha Sede Ferreñafe. Por la salida de Ferreñafe carretera a Pisci.	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	27.60 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	93.60%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	2.50%
Subtotal RCD no peligrosos	96.10%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	3.90%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	3.90%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0017	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
27 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Av. Mariscal Cáceres y la calle Valladolid	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Al lado de la Iglesia Pentecostal La Cosecha Sede Ferreñafe. Por la salida de Ferreñafe carretera a Picsi.	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	28.35 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	90.48%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	2.32%
Subtotal RCD no peligrosos	92.80%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.05%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	1.15%
Subtotal RCD peligrosos	1.20%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	6.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	6.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0018	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las calles La Padrera y El Manantial	
Cuadra(s):	
Referencia:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Urbanización El Algodonal. Por el Colegio Santa Lucia	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	27.22 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	95.47%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	1.03%
Subtotal RCD no peligrosos	96.50%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	3.50%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	3.50%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0019	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Alfonso de Silva	
Cuadra(s):	
Referencia:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Urbanización El Algodonal. A la vuelta del albergue María Josefa	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	5.14 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	94.70%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.20%
Subtotal RCD no peligrosos	94.90%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	1.60%
Subtotal RCD peligrosos	1.60%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	1.50%
Especificar tipo: Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	3.50%
	Porcentaje 100.00%
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0020	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Los Pinos	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Urbanización El Algodonal	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	9.00 m ³
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	96.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	96.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.50%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	1.50%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0021	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las calles Los Pinos y Rosario	
Cuadra(s):	
Cuadra 5	
Referencia:	
Urbanización El Algodonal	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	8.93 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	93.05%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.65%
Subtotal RCD no peligrosos	93.70%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	1.30%
Subtotal RCD peligrosos	1.30%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	3.00%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	5.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0022	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Rosario	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Urbanización El Algodonal	
Descripción de la localidad:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	24.64 m ³
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	97.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	97.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.50%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.50%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	3.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0023	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Girasoles	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Urbanización El Algodonal	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	3.74 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	95.50%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.50%
Subtotal RCD no peligrosos	96.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	2.00%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0024	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las calles Tres Marías e Ilo	
Cuadra(s):	
Referencia:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas
Al frente de la Financiera Compartamos Ferreñafe	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	1.04 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	89.90%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.10%
Subtotal RCD no peligrosos	90.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	6.00%
Subtotal RCD peligrosos	6.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.00%
	Porcentaje 100.00%
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0025	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Guillermo La Flor	
Cuadra(s):	
Referencia:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas
A la vuelta de IE 10059 Juan Galo Muñoz Palacios	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	2.76 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	94.25%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.15%
Subtotal RCD no peligrosos	94.40%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	3.10%
Subtotal RCD peligrosos	3.10%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.50%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	2.50%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0026	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Atahualpa	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Al lado de Wifrandella Store	
Descripción de la localidad:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	3.01 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	94.75%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.50%
Subtotal RCD no peligrosos	95.25%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.75%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.75%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0027	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Avenida Perú y calle 9 de Octubre.	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	3.48 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	94.70%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	1.30%
Subtotal RCD no peligrosos	96.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	3.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	1.00%
Especificar tipo:	
Cintas de seguridad y residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0028	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Avenida Perú y calle 9 de Octubre.	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	5.13 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	97.43%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.07%
Subtotal RCD no peligrosos	97.50%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	1.30%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	1.20%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	2.50%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0029	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle Ilo	
Cuadra(s):	
Cuadra 4	
Referencia:	
A la vuelta de la Iglesia Evangélica "Jesús Mi Buen Pastor"	
Descripción de la localidad:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas pavimentadas de concreto
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	6.22 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	95.50%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	95.50%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	1.50%
Subtotal RCD peligrosos	1.50%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	3.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	3.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0030	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
En la calle José Carlos Mariátegui	
Cuadra(s):	
Cuadra 1	
Referencia:	
Al frente del Restaurante Fajoani	
Descripción de la localidad:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	3.29 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	97.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	97.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	3.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	3.00%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0031	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Avenida Tacna y la Calle Ilo	
Cuadra(s):	
Referencia:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas
Al frente del Parque de diversiones de Ferreñafe	
Descripción de la localidad:	
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	9.78 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	95.50%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	95.50%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	4.50%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.50%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	


Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0032	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre la Avenida Luis A. Takashasi y la calle Santa Rosa	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Descripción de la localidad:	Terreno baldío con residuos de construcción y demolición rodeado de escasa vegetación y edificaciones urbanas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	7.03 m3
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	96.00%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	96.00%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	3.00%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	1.00%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	4.00%
	Porcentaje 100.00%
Firma y N° DNI del inspector	

Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0033	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las calles Los Alpes y Córdova	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Por el terreno del Hospital EsSalud	
Descripción de la localidad:	Residuos de construcción y demolición en vías urbanas no pavimentadas
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	25.59 m ³
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	98.50%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.00%
Subtotal RCD no peligrosos	98.50%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	1.50%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	1.50%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	

Fuente: Elaboración propia.

Ficha de registro de RCD Depositados en Espacios Públicos	
DISTRITO DE FERREÑAFE-PROVINCIA DE FERREÑAFE	
Información general	Fotografía
Código del Registro:	
RCD-140201-0034	
Inspector:	
Servigón Ruiz, Giancarlo	
Fecha de inspección:	
31 de Agosto de 2020	
Localidad	
Dirección (Calle/Avenida/Jirón):	
Entre las avenidas Mariscal Cáceres y Pacífico	
Cuadra(s):	
Referencia:	
Al frente del Colegio Nacional Santa Lucia	
Descripción de la localidad:	Residuos de construcción y demolición entre las vías urbanas pavimentadas (vereda y pista)
Cuantificación de RCD Depositados en Espacios Públicos	
Volumen total de residuos identificados:	21.42 m ³
Composición de los RCD Depositados en Espacios Públicos	
RCD no peligrosos	
Residuos minerales de construcción y demolición (concreto, ladrillos, yeso,cerámicos, mampostería, tierras, rocas,etc.)	97.10%
Otros RCD no peligrosos (vidrio, cartón, plásticos, metales, madera no tratadas, etc.)	0.50%
Subtotal RCD no peligrosos	97.60%
RCD peligrosos	
Maderas de construcción y demolición tratadas	0.00%
Otros RCD peligrosos (envases de pinturas o solventes, tubos fluorescentes, planchas de fibrocemento con asbesto, etc.)	0.00%
Subtotal RCD peligrosos	0.00%
Otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	
Residuos domiciliarios (restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal, etc.)	2.40%
Otros residuos sólidos no domiciliarios (comerciales, agropecuarios, etc.)	0.00%
Especificar tipo:	
Residuos vegetales	
Subtotal otros residuos sólidos no de la construcción y demolición	2.40%
Porcentaje	
100.00%	
Firma y N° DNI del inspector	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°7: Galería fotográfica

-Visita a Municipalidad Provincial de Ferreñafe en el año 2019



Fuente: Elaboración propia.

-Visita a la OEFA en el año 2019



Fuente: Elaboración propia.

-Visita al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en el año 2019



Fuente: Elaboración propia.

-Visita al Gobierno Regional de Lambayeque en el año 2019



Fuente: Elaboración propia.

-Visitas para diagnóstico de puntos críticos en el año 2019



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

-Visitas para diagnóstico y caracterización de puntos críticos en el año 2020

En un punto crítico con los implementos de seguridad: Guantes, mameluco, mascarilla, protector facial, botas



Fuente: Elaboración propia.

En un punto crítico midiendo las dimensiones para calcular su volumen



Fuente: Elaboración propia.

En otro punto crítico midiendo las dimensiones para calcular su volumen



Fuente: Elaboración propia.

En un punto crítico utilizando una pala para mover un residuo de concreto atascado



Fuente: Elaboración propia.

Clasificando los residuos para posteriormente pesarlos



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Carretera asfaltada Ferreñafe- Mesones Muro



Fuente: Elaboración propia.

Trocha carrozable Mesones Muro- Cantera Tres Tomas



Fuente: Elaboración propia.

Acceso a la cantera dispuesta para la escombrera



Fuente: Elaboración propia.

Forma del terreno dispuesto para la escombrera



Fuente: Elaboración propia.

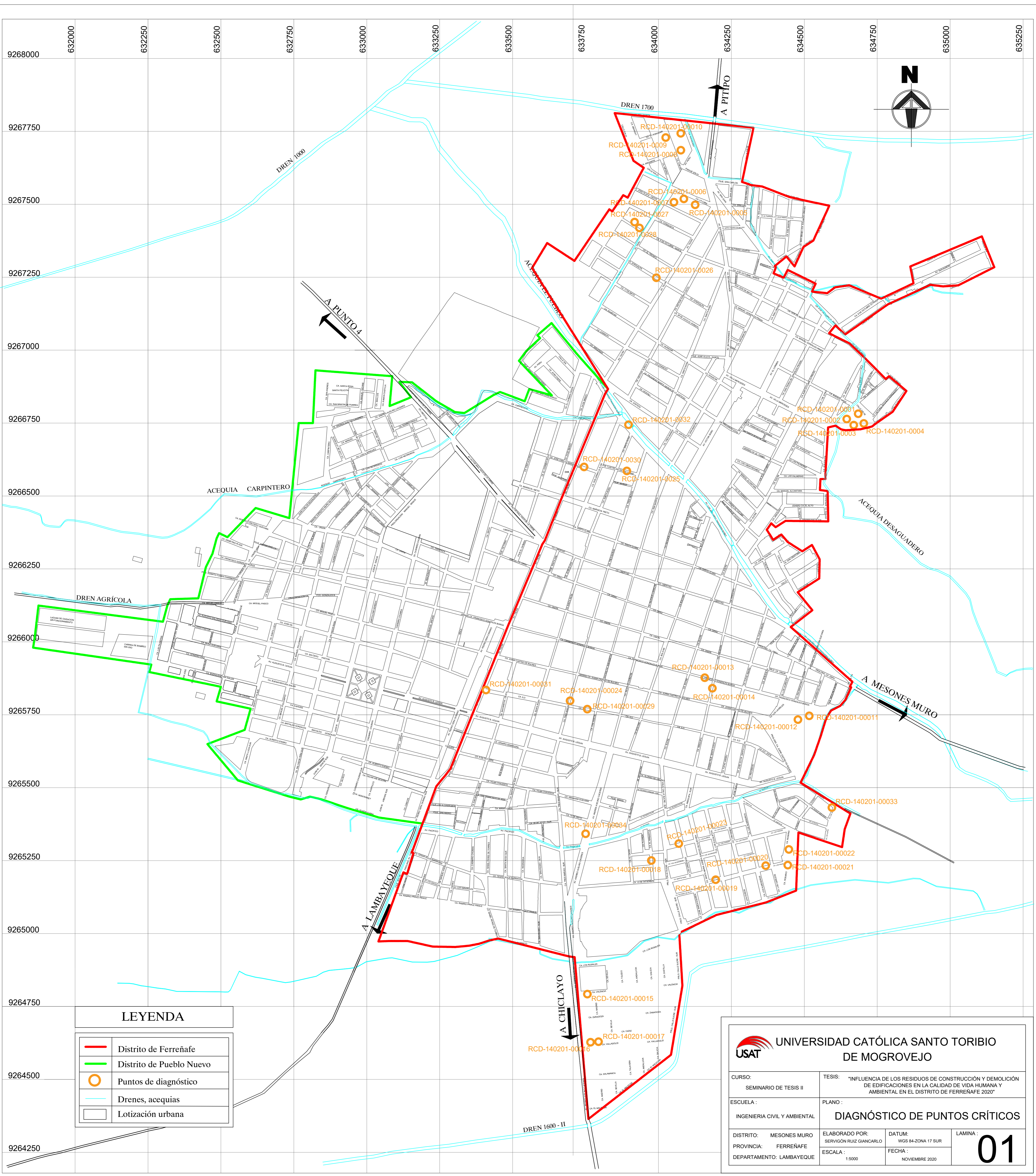


Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°8: Planos

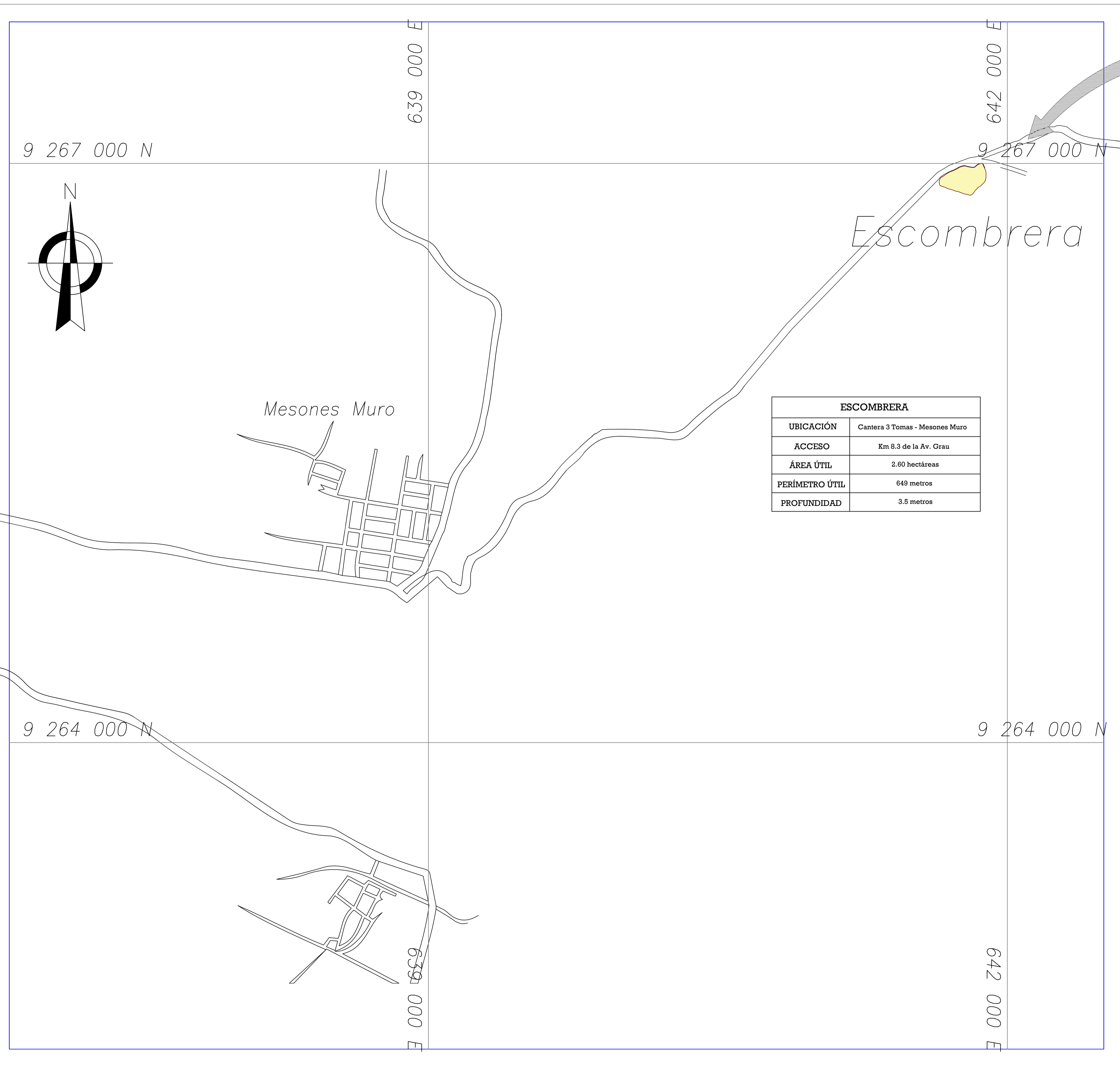


LEYENDA

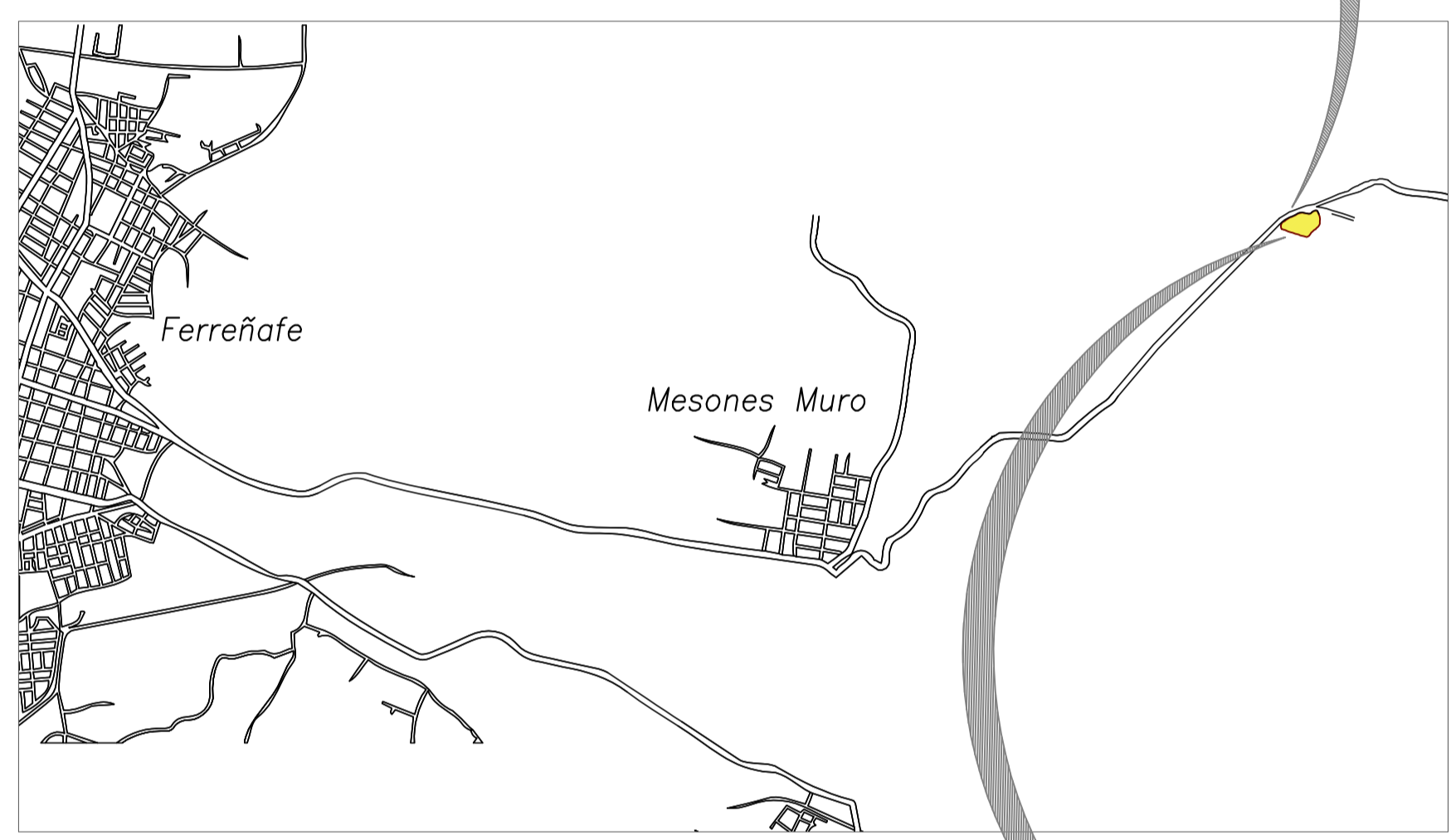
—	Distrito de Ferreñafe
—	Distrito de Pueblo Nuevo
○	Puntos de diagnóstico
—	Drenes, acequias
	Lotización urbana

USAT UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

CURSO: SEMINARIO DE TESIS II	TESIS: "INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFE 2020"		
ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL	PLANO: DIAGNÓSTICO DE PUNTOS CRÍTICOS		
DISTRITO: MESONES MURO	ELABORADO POR: SERVIGÓN RUIZ GIANCARLO	DATUM: WGS 84-ZONA 17 SUR	LAMINA: 01
PROVINCIA: FERREÑAFE	ESCALA: 1:5000	FECHA: NOVIEMBRE 2020	






ESCOMBRERA	
UBICACIÓN	Cantera 3 Tomas - Mesones Muro
ACCESO	Km 8.3 de la Av. Grau
ÁREA ÚTIL	2.60 hectáreas
PERÍMETRO ÚTIL	649 metros
PROFUNDIDAD	3.5 metros



 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
CURSO: SEMINARIO DE TESIS II		TESIS: "INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFA 2020"	
ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL		PLANO: UBICACIÓN DE LA ESCOMBRERA	
DISTRITO: MESONES MURO	ELABORADO POR: SERVIÓN RUIZ GIANCARLO	DATUM: WGS 84-ZONA 17 SUR	LAMINA: 02
PROVINCIA: FERREÑAFA	ESCALA: 1:5000	FECHA: NOVIEMBRE 2020	
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			

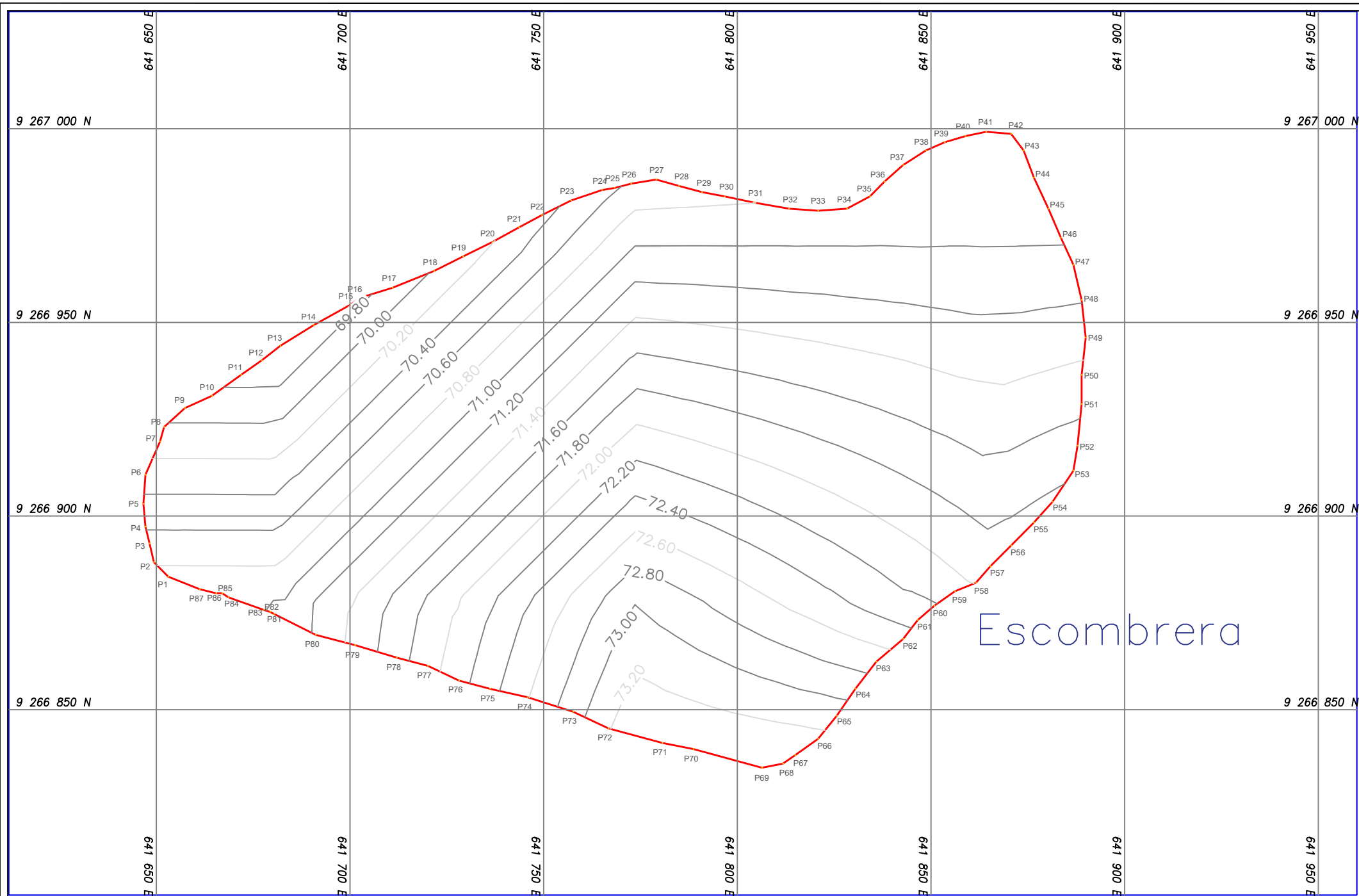


	Ruta desde Ferreñafe al centro acopio	1.80 km - Av. Grau
	Ruta desde Ferreñafe a la escombrera	8.30 km - Av. Grau
	Ruta desde Ferreñafe a la Planta de Tratamiento	9.90 km - Av. Grau

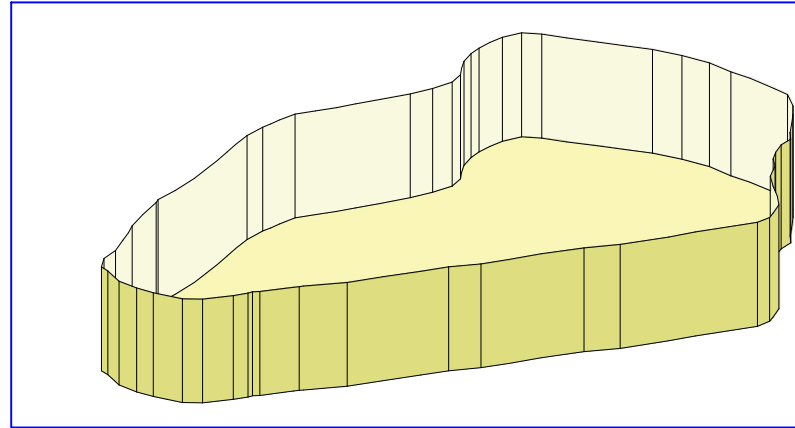


UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO
DE MOGROVEJO

CURSO: SEMINARIO DE TESIS II		TESIS: "INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFE 2020"	
ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL		PLANO: RUTAS DE ACCESIBILIDAD	
DISTRITO: MESONES MURO	ELABORADO POR: SERVIGÓN RUIZ GIANCARLO	DATUM: WGS 84-ZONA 17 SUR	LAMINA: 03
PROVINCIA: FERREÑAFE	ESCALA: 1:15000	FECHA: NOVIEMBRE 2020	
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			



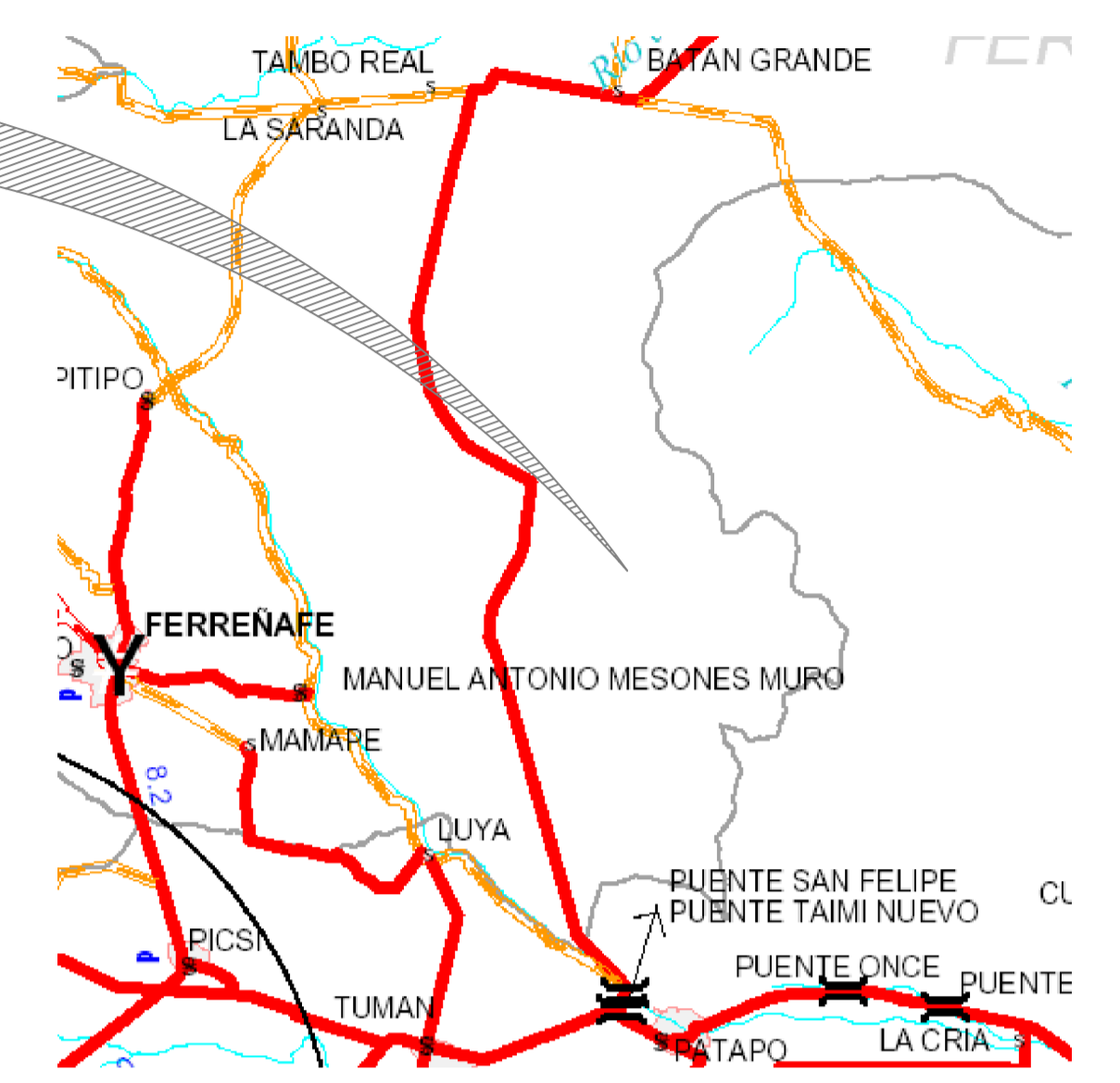
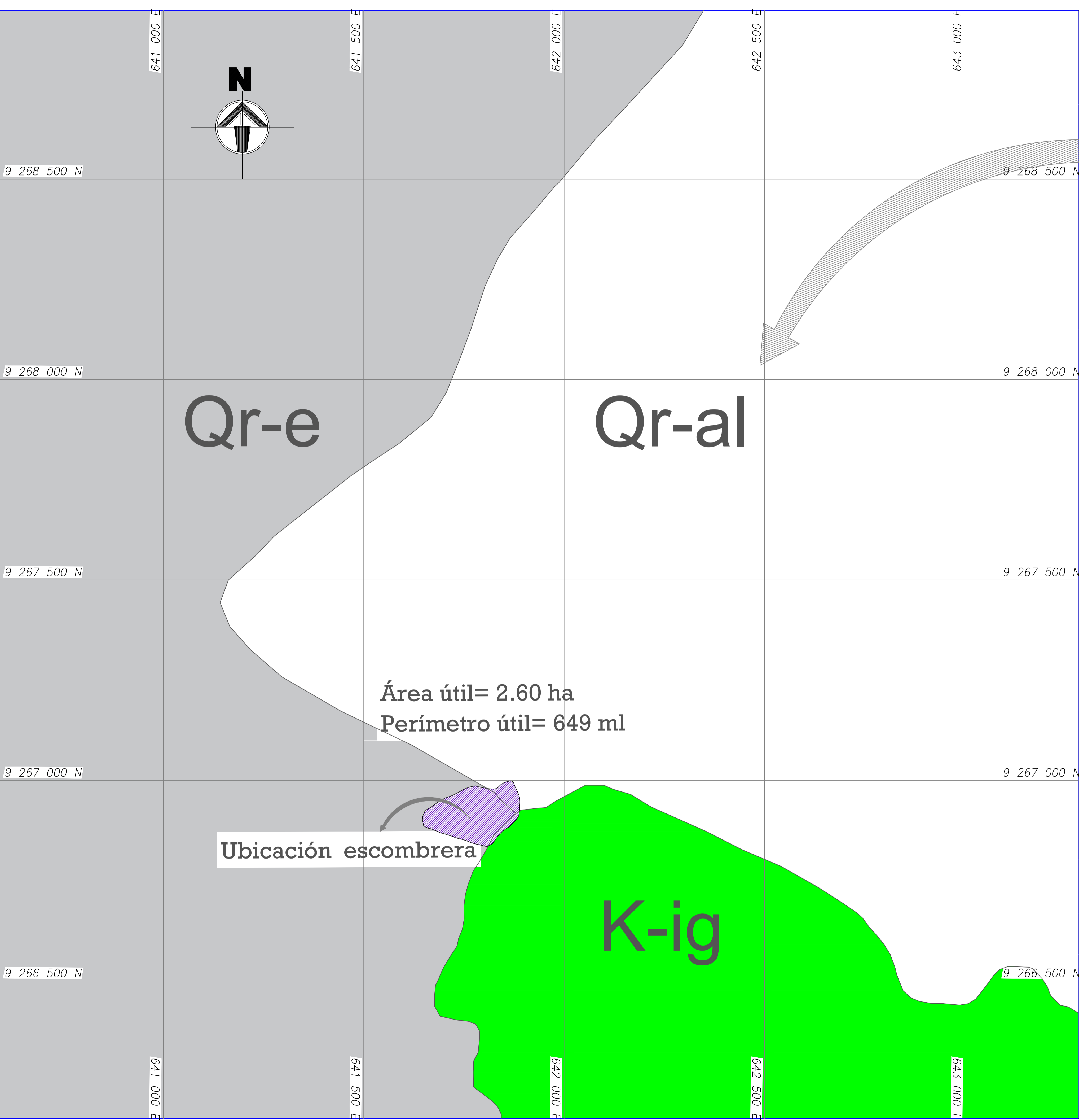
CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	5.32	150°30'3"	641653.08	9266884.37
P2	P2 - P3	4.94	147°41'31"	641649.33	9266888.14
P3	P3 - P4	4.44	181°26'25"	641648.26	9266892.96
P4	P4 - P5	5.92	171°13'31"	641647.19	9266897.27
P5	P5 - P6	7.54	170°43'54"	641646.86	9266903.16
P6	P6 - P7	9.35	160°29'41"	641647.19	9266910.69
P7	P7 - P8	3.92	187°46'12"	641650.94	9266919.24
P8	P8 - P9	7.20	147°50'48"	641652.01	9266923.01
P9	P9 - P10	7.69	162°43'16"	641657.37	9266927.83
P10	P10 - P11	9.23	190°56'16"	641664.35	9266931.05
P11	P11 - P12	6.54	179°29'46"	641671.85	9266938.42
P12	P12 - P13	6.11	182°52'59"	641677.20	9266940.17
P13	P13 - P14	10.13	174°10'9"	641682.02	9266943.92
P14	P14 - P15	11.03	177°0'39"	641690.61	9266949.30
P15	P15 - P16	2.68	187°48'55"	641700.25	9266954.65
P16	P16 - P17	8.38	160°29'21"	641702.39	9266959.26
P17	P17 - P18	11.56	154°30'23"	641710.96	9266958.94
P18	P18 - P19	8.38	184°42'16"	641721.70	9266963.24
P19	P19 - P20	8.38	180°0'0"	641729.19	9266966.99
P20	P20 - P21	7.92	181°52'20"	641736.69	9266970.74
P21	P21 - P22	6.73	180°3'9"	641743.65	9266974.51
P22	P22 - P23	8.38	178°23'1"	641749.56	9266977.72
P23	P23 - P24	8.47	171°52'12"	641757.06	9266981.47
P24	P24 - P25	3.26	171°1'39"	641765.09	9266984.15
P25	P25 - P26	4.42	184°50'36"	641768.31	9266984.69
P26	P26 - P27	6.54	175°1'33"	641772.59	9266988.78
P27	P27 - P28	6.11	155°7'11"	641779.04	9266989.85
P28	P28 - P29	6.11	180°11'37"	641784.93	9266985.22
P29	P29 - P30	5.99	184°57'1"	641790.82	9266983.61
P30	P30 - P31	7.69	178°14'37"	641796.71	9266982.54
P31	P31 - P32	9.24	182°2'12"	641804.23	9266980.94
P32	P32 - P33	7.52	185°56'21"	641813.33	9266979.33
P33	P33 - P34	7.52	188°10'16"	641820.83	9266978.80
P34	P34 - P35	6.73	204°26'15"	641828.33	9266979.33
P35	P35 - P36	5.32	196°38'24"	641834.24	9266982.54
P36	P36 - P37	6.45	176°28'13"	641837.99	9266986.31
P37	P37 - P38	6.38	170°56'16"	641842.81	9266989.02
P38	P38 - P39	5.27	171°29'29"	641848.70	9266994.35
P39	P39 - P40	5.59	172°44'12"	641853.52	9266996.49
P40	P40 - P41	5.49	174°47'10"	641858.88	9266998.10
P41	P41 - P42	6.45	163°45'3"	641864.25	9266999.19
P42	P42 - P43	5.37	131°23'47"	641870.68	9266998.65
P43	P43 - P44	7.46	164°18'17"	641873.89	9266994.35
P44	P44 - P45	8.88	183°55'15"	641876.57	9266987.38
P45	P45 - P46	8.18	178°10'52"	641880.32	9266979.33
P46	P46 - P47	7.67	181°38'8"	641883.53	9266971.81
P47	P47 - P48	9.37	168°38'7"	641888.75	9266964.85
P48	P48 - P49	9.72	173°55'7"	641898.86	9266955.72
P49	P49 - P50	9.70	167°20'1"	641899.96	9266946.06
P50	P50 - P51	7.52	186°20'25"	641888.89	9266936.42
P51	P51 - P52	10.79	174°18'3"	641888.89	9266928.91
P52	P52 - P53	6.52	176°14'13"	641897.82	9266918.17
P53	P53 - P54	9.67	156°56'24"	641898.75	9266911.75
P54	P54 - P55	7.20	171°37'57"	641881.39	9266903.69
P55	P55 - P56	8.35	177°5'28"	641876.57	9266898.34
P56	P56 - P57	7.57	170°53'46"	641870.68	9266892.42
P57	P57 - P58	5.71	183°5'20"	641865.32	9266887.07
P58	P58 - P59	5.78	152°46'1"	641861.58	9266882.76
P59	P59 - P60	6.54	193°16'10"	641856.20	9266880.62
P60	P60 - P61	5.69	186°11'38"	641850.84	9266876.87
P61	P61 - P62	6.12	191°3'44"	641846.56	9266873.12
P62	P62 - P63	9.12	167°59'18"	641842.81	9266868.28
P63	P63 - P64	8.81	182°1'10"	641835.85	9266862.39
P64	P64 - P65	8.47	182°53'56"	641830.47	9266855.41
P65	P65 - P66	7.63	175°30'27"	641825.65	9266848.45
P66	P66 - P67	7.28	165°12'54"	641820.83	9266842.53
P67	P67 - P68	3.86	177°39'46"	641814.94	9266838.25
P68	P68 - P69	5.46	157°37'12"	641811.73	9266834.11
P69	P69 - P70	18.34	153°27'9"	641806.37	9266835.04
P70	P70 - P71	8.19	183°55'39"	641788.68	9266839.86
P71	P71 - P72	14.44	176°18'49"	641780.65	9266841.46
P72	P72 - P73	10.07	169°44'6"	641766.70	9266845.21
P73	P73 - P74	12.36	187°39'41"	641757.80	9266849.52
P74	P74 - P75	9.90	185°8'54"	641745.82	9266853.27
P75	P75 - P76	8.31	177°34'14"	641736.15	9266855.41
P76	P76 - P77	8.87	169°47'21"	641728.12	9266857.55
P77	P77 - P78	8.33	190°14'56"	641720.09	9266861.32
P78	P78 - P79	11.18	178°11'39"	641712.03	9266863.46
P79	P79 - P80	10.52	181°57'20"	641701.32	9266865.65
P80	P80 - P81	12.00	168°7'58"	641691.15	9266869.35
P81	P81 - P82	1.20	180°2'45"	641680.42	9266874.73
P82	P82 - P83	1.69	188°7'46"	641679.35	9266875.27
P83	P83 - P84	9.65	178°59'42"	641677.74	9266875.80
P84	P84 - P85	1.93	165°44'30"	641668.93	9266879.02
P85	P85 - P86	1.61	213°41'24"	641667.03	9266880.09
P86	P86 - P87	4.42	165°57'50"	641665.42	9266880.09
P87	P87 - P1	8.67	172°17'15"	641661.14	9266881.16



Area útil: 2.60 ha
 Perímetro útil: 649 ml
 Profundidad: 3.50 ml


UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

CURSO: SEMINARIO DE TESIS II	TESIS: "INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFE 2020"		
ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL	PLANO: TOPOGRAFÍA		04
DISTRITO: MESONES MURO PROVINCIA: FERREÑAFE DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	ELABORADO POR: SERVIGÓN RUIZ GIANCARLO	DATUM: WGS 84-ZONA 17 SUR FECHA: NOVIEMBRE 2020	



ESCOMBRERA	
UBICACIÓN	Cantera 3 Tomas - Mesones Muro
DOMINIO ESTRUCTURAL	Coordillera Occidental

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	SÍMBOLO
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	DEPÓSITO ALUVIAL RECIENTE	Qr-al
			DEPÓSITO EÓLICO RECIENTE	Qr-e
MESOZOICO	CRETÁCEO	INFERIOR	GRUPO GOYLLARISQUIZGA	Ki-g



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

CURSO: SEMINARIO DE TESIS II		TESIS: "INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA HUMANA Y AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE FERREÑAFE 2020"	
ESCUELA: INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL		PLANO: GEOLOGÍA	
DISTRITO: MESONES MURO	ELABORADO POR: SERVIGÓN RUIZ GIANCARLO	DATUM: WGS 84-ZONA 17 SUR	05
PROVINCIA: FERREÑAFE	ESCALA: 1:5000	FECHA: NOVIEMBRE 2020	
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			