

UNIVERSIDAD ESAN



**Propuesta de Modelo de Smart City para la Gestión de Residuos
Sólidos en la Ciudad de Arequipa.**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para
obtener el grado de Magíster en Gestión Pública**

por:

Silvana Isabel Campos Cerna.

Benigno Gonzales Villavicencio.

Alessandra Peláez Tejada.

Programa de la Maestría en Gestión Pública.

Lima, 03 de junio de 2020.

Esta tesis

**Propuesta de Modelo de Smart City para la Gestión de Residuos Sólidos en
la Ciudad de Arequipa.**

ha sido aprobada.



.....
Eddy Alberto Morris Abarca
(Jurado)



.....
Edwin Quintanilla Acosta
(Jurado)



.....
César Fuentes Cruz
(Asesor)

Universidad ESAN.

2020

Dedico esta tesis a mis padres María y Justo por siempre creer en mis emprendimientos y con mucho amor dedico este trabajo a mi inspiración diaria que es mi hija Valentina, gracias por regalarme ese tiempo que era tuyo.

Silvana Isabel Campos Cerna.

Dedico esta tesis a mis padres, Arminda y Carmelón, por su amor infinito y todas sus lecciones de superación y perseverancia.

Benigno Gonzales Villavicencio.

Todos los frutos de mi esfuerzo para Lita y Mario, mis padres, por ser mi soporte emocional, mi propulsión hercúlea, mi amor infinito.

Alessandra Peláez Tejada.

ÍNDICE GENERAL.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.1.1. <i>Objetivo General</i>	2
1.1.2. <i>Objetivos Específicos</i>	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Alcances.....	4
1.4. Limitaciones.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Modelos de Futuro Sostenible.....	6
2.1.1. <i>Objetivos de Desarrollo Sostenible</i>	6
2.1.2. <i>OCDE: Smart City y Crecimiento Inclusivo</i>	10
2.2. Criterios de Política e Inversión Sostenible.....	12
2.2.1. <i>Criterios ESG</i>	12
2.2.2. <i>Indicadores ESG</i>	16
2.2.3. <i>Ventajas y Desventajas</i>	17
2.3. Origen y Definición de las Smart City.....	19
2.3.1. <i>Generación de un Nuevo Concepto Urbano</i>	19
2.3.2. <i>Definición de Smart City</i>	20
2.3.3. <i>Evolución de las Smart City</i>	21
2.3.4. <i>Bases de una Smart City</i>	23
2.3.5. <i>Definición de Smart City en el Perú</i>	24
2.3.6. <i>Indicadores de Smart City</i>	25
2.4. Herramientas de las Smart City.....	26
2.4.1. <i>Internet de las Cosas</i>	26
2.4.2. <i>Big Data</i>	27
2.4.3. <i>Open Data</i>	28
2.4.4. <i>Analítica de Ciudad</i>	29
2.5. Innovación.....	30

2.5.1. <i>Innovación Tecnológica</i>	31
2.5.2. <i>Innovación Social</i>	31
2.6. <i>Economía Circular</i>	31
2.6.1. <i>Concepto</i>	32
2.6.2. <i>Principios</i>	32
2.6.3. <i>Escuelas de Pensamiento</i>	35
2.6.4. <i>Caso de Éxito: Argentona, Cataluña</i>	36
2.7. <i>Marco Legal</i>	37
2.7.1. <i>Enfoque Constitucional</i>	37
2.7.2. <i>Normas Sectoriales relacionadas a la Gestión de Residuos Sólidos</i>	39
2.7.3. <i>Normas relacionadas al Desarrollo de Proyectos de Smart City</i>	41
2.8. <i>Articulación de Políticas Públicas</i>	42
2.8.1. <i>Acuerdo Nacional</i>	42
2.8.2. <i>Plan Estratégico de Desarrollo Nacional</i>	43
2.8.3. <i>Política Nacional del Ambiente</i>	43
2.8.4. <i>Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Ambiental</i>	44
2.8.5. <i>Plan de Desarrollo Regional Concertado</i>	44
2.8.6. <i>Plan de Desarrollo Local Concertado</i>	45
CAPÍTULO III. MARCO REFERENCIAL	46
3.1. <i>Smart City en Entornos Urbanos Consolidados: Barcelona, España</i>	46
3.1.1. <i>Análisis de la Dimensión: Diseño Institucional</i>	48
3.1.2. <i>Análisis de la Dimensión: Marco Legal</i>	50
3.1.3. <i>Análisis de la Dimensión: Residuos Sólidos</i>	52
3.1.4. <i>Análisis de la Dimensión: Ciudadanía</i>	57
3.1.5. <i>Análisis de la Dimensión: Tecnología e Innovación</i>	59
3.1.6. <i>Análisis de la Dimensión: Recursos Humanos</i>	62
3.1.7. <i>Línea de Tiempo</i>	65
3.2. <i>Smart City en Entornos Automatizados: Almere, Países Bajos</i>	66
3.2.1. <i>Manejo de Residuos Sólidos</i>	66
3.3. <i>Smart City con Enfoque de Innovación Social: Medellín</i>	67
3.3.1. <i>Manejo de Residuos Sólidos</i>	68

CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA 70

4.1. Análisis General.....	70
4.1.1. Población y Aspectos Demográficos	70
4.1.2. Contexto Económico	71
4.1.3. Aspecto Socio Educativo.....	75
4.2. Análisis de la Dimensión: Institucional y Política.....	75
4.2.1. Situación Actual	76
4.2.2. Brechas	100
4.3. Análisis de la Dimensión: Gestión de Residuos Sólidos	104
4.3.1. Situación Actual	104
4.3.2. Brechas	113
4.4. Análisis de la Dimensión: Ciudadanía.....	119
4.4.1. Situación Actual	119
4.4.2. Brechas	125
4.5. Análisis de la Dimensión: Tecnología.....	126
4.5.1. Situación Actual	127
4.5.2. Brechas	137
4.6. Análisis de la Dimensión: Recursos Humanos	139
4.6.1. Situación Actual	139
4.6.2. Brechas	150

CAPÍTULO V. MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ENTORNO SMART CITY EN LA CIUDAD DE AREQUIPA152

5.1. Prólogo.....	152
5.2. Esquema Global del Modelo.....	157
5.3. Objetivos y Acciones Estratégicas por Dimensiones	161
5.3.1. Dimensión Estratégica 1: Diseño Institucional y Político	161
5.3.2. Dimensión Estratégica 2: Gestión Smart de Residuos	173
5.3.3. Dimensión Estratégica 3: Ciudadanía	186
5.3.4. Dimensión Estratégica 4: Innovación y Tecnología	195
5.3.5. Dimensión Estratégica 5: Gestión de Recursos Humanos	212

5.4. Desarrollo de la Propuesta para la Creación de una Mancomunidad	224
5.4.1. Antecedentes	224
5.4.2. Justificación	224
5.4.3. Objetivos Estratégicos	225
5.5. Desarrollo de la Propuesta para la Gestión Smart de Residuos Sólidos	226
5.5.1. Fase preliminar: Disminución de la Generación	227
5.5.2. Fase 1: Segregación en Fuente	228
5.5.3. Fase 2: Recolección Selectiva.....	230
5.5.4. Fase 3: Transporte	232
5.5.5. Fase 4: Disposición Final	233
5.5.6. Fase 5: Transformación	239
5.6. Validación del Modelo Propuesto.....	242
CAPÍTULO VI. MECANISMOS DE INVERSIÓN.....	245
6.1. Tipos de Mecanismos	246
6.1.1. Asociaciones Público Privadas.....	246
6.1.2. Proyectos en Activos	246
6.1.3. Obras por Impuestos	247
6.1.4. Proyecto de Inversión Pública	248
6.2. Justificación del Mecanismo Elegido	249
CAPÍTULO VII. GESTIÓN DE RECURSOS	252
7.1. Estimación de Costos	252
7.1.1. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 1: Diseño Institucional y Político.....	252
7.1.2. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 2: Gestión Smart de Residuos Sólidos.....	253
7.1.3. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 3: Ciudadanía.....	254
7.1.4. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 4:	

<i>Innovación y Tecnología</i>	256
7.1.5. <i>Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 5:</i>	
<i>Gestión de Recursos Humanos</i>	258
7.1.6. <i>Estimación de Costos Totales</i>	260
7.2. <i>Evaluación Económica</i>	260
7.2.1. <i>Supuestos y Variables</i>	261
7.2.2. <i>Horizonte de Evaluación del Proyecto</i>	263
7.2.3. <i>Evolución de los Residuos Sólidos</i>	263
7.2.4. <i>Estimación de Flujos por Fases de Gestión</i>	266
7.2.5. <i>Inversión Total</i>	272
7.2.6. <i>Productos Obtenidos</i>	272
7.2.7. <i>Precios de los Productos Obtenidos</i>	273
7.2.8. <i>Ingresos Obtenidos</i>	274
7.2.9. <i>Flujo de Caja Económico</i>	275
7.3. <i>Gestión del Tiempo</i>	278
7.3.1. <i>Línea de Tiempo</i>	279
7.3.2. <i>Cronograma de Actividades</i>	280
CAPÍTULO VIII. VALOR PÚBLICO...	282
8.1. <i>Análisis de Valor Social</i>	282
8.1.1. <i>Beneficios Sociales</i>	282
8.1.2. <i>Costos Sociales</i>	285
8.1.3. <i>Flujo de Caja Social</i>	289
8.2. <i>Propuesta de Índice de Bienestar Social</i>	291
8.2.1. <i>Indicadores del componente: Económico</i>	292
8.2.2. <i>Indicadores del componente: Público</i>	294
8.2.3. <i>Indicadores del componente: Personal</i>	296
8.2.4. <i>Indicadores del componente: Comunitario</i>	297
8.2.5. <i>Ranking de los Indicadores del IBS</i>	299
8.2.6. <i>Fórmula del IBS</i>	300
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES	301

ANEXOS.....	307
BIBLIOGRAFÍA.....	320

LISTA DE TABLAS.

2.1.a.	Alineamiento de Planes Nacionales y ODS	7
2.1.b.	Alineamiento de Planes Nacionales y ODS	8
2.2.	Riesgos y Oportunidades Globales para las Naciones	9
2.3.	Residuos Sólidos Urbanos con Descarga Final Adecuada.....	9
2.4.	Indicadores de Smart City	11
2.5.	Indicadores ESG	16
4.1.	Población Urbano/Rural Arequipa Provincia.....	70
4.2.	Distribución de la Población por Sexo de Arequipa Provincia	71
4.3.	Nivel Socioeconómico	73
4.4.	Grupos de Departamentos con Niveles Semejante de Pobreza Monetaria del 2017- 2018.....	74
4.5.	Analfabetismo en la Zona Urbana de Arequipa Provincia.....	75
4.6.	Resumen de Planes e Instrumentos de Gestión Vigentes en la MPA	77
4.7.	Resumen del PDLC y Programas Presupuestales	78
4.8.	Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2019-2022.....	80
4.9.a.	Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018: Estado y Gobernabilidad.....	81
4.9.b.	Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018: Estado y Gobernabilidad.....	82
4.9.c.	Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018: Estado y Gobernabilidad.....	83
4.10.a.	Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016- 2018: Ambiente, Diversidad Biológica y Riesgo de Desastres	84
4.10.b.	Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016- 2018: Ambiente, Diversidad Biológica y Riesgo de Desastres	85
4.11.a.	Resumen de la Continuidad de Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018... ..	88
4.11.b.	Resumen de la Continuidad de Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018... ..	89

4.11.c. Resumen de la Continuidad de Acciones Estratégicas	
Institucionales 2016-2018...	90
4.12. Ejecución del Gasto de la Municipalidad Provincial de Arequipa	100
4.13. Volumen de Residuos Sólidos Generados en Arequipa	106
4.14. Tipos de Residuos Sólidos Generados en Arequipa	106
4.15. Cantidad de Botaderos a Cielo Abierto en Arequipa	107
4.16. Presupuesto Institucional Modificado de Arequipa	116
4.17. Presupuesto en Gestión de Residuos Sólidos de Arequipa - 2019	116
4.18. Fuentes de Financiamiento: Recursos Directamente	
Recaudados de Arequipa - 2019	117
4.19. Presupuesto asignado para la Gestión de Residuos	
Sólidos en Arequipa	118
4.20. Población de Total en Arequipa	119
4.21. Hogares con y sin Acceso a Internet en Arequipa – 2017	120
4.22. Hogares con y sin Teléfono Celular en Arequipa – 2017	121
4.23. Fibra Óptica en Arequipa	127
4.24. Fibra Óptica en Yanahuara	128
4.25. Cobertura 3G y 4G en Arequipa	128
4.26. Puntos Wifi en Arequipa	129
4.27. Computadoras Operativas por Tipo de Procesador en la	
Municipalidad Provincial de Arequipa - 2014	129
4.28. Computadoras Interconectadas y Red Informática	
Local de la Municipalidad Provincial de Arequipa - 2014	130
4.29.a. Softwares de la Municipalidad Provincial de Arequipa -2015	130
4.29.b. Softwares de la Municipalidad Provincial de Arequipa -2015	131
4.30. Disponibilidad de Sitios Web en Arequipa	132
4.31. Disponibilidad de Redes Sociales en Arequipa	132
4.32. Disponibilidad de Trámites en Línea en la Municipalidad	
Provincial de Arequipa	133
4.33. Objetivo y Acción Estratégica para el Fortalecimiento de	
Personal de la Municipalidad Provincial de Arequipa	142
4.34. Régimen Laboral de la Municipalidad Provincial de	
Arequipa – 2016	143

4.35.	Personal de la Municipalidad Provincial de Arequipa por Sexo - 2013	143
4.36.	Desempeño Institucional de la Municipalidad Provincial de Arequipa – 2017... ..	144
4.37.	Panorama del Personal encargado de la Gestión de Residuos Sólidos en Arequipa	149
5.1.a.	Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Diseño Institucional y Político	168
5.1.b.	Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Diseño Institucional y Político	169
5.2.a.	Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Diseño Institucional y Político	170
5.2.b.	Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Diseño Institucional y Político	171
5.2.c.	Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Diseño Institucional y Político	172
5.3.a.	Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos	177
5.3.b.	Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos	178
5.3.c.	Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos	179
5.3.d.	Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos	180
5.4.a.	Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos	181
5.4.b.	Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos	182
5.4.c.	Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos	183
5.4.d.	Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	

Gestión Smart de Residuos Sólidos	184
5.4.e. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Gestión Smart de Residuos Sólidos	185
5.5.a. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión	
Ciudadanía.....	189
5.5.b. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión	
Ciudadanía.....	190
5.6.a. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Ciudadanía.....	191
5.6.b. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Ciudadanía.....	192
5.6.c. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Ciudadanía.....	193
5.6.d. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Ciudadanía.....	194
5.7.a. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	201
5.7.b. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	202
5.7.c. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	203
5.7.d. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	204
5.7.e. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	205
5.8.a. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	206
5.8.b. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	207
5.8.c. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	208
5.8.d. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión	
Innovación y Tecnología	209

5.8.e. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Innovación y Tecnología	210
5.8.f. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Innovación y Tecnología	211
5.9.a. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos	216
5.9.b. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos	217
5.9.c. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos	218
5.9.d. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos	219
5.10.a. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos	220
5.10.b. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos	221
5.10.c. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos	222
5.10.d. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos	223
7.1. Costos del Modelo: Diseño Institucional y Político	252
7.2.a. Costos del Modelo: Gestión Smart de Residuos Sólidos	253
7.2.b. Costos del Modelo: Gestión Smart de Residuos Sólidos	254
7.3. Costos del Modelo: Ciudadanía	255
7.4.a. Costos del Modelo: Innovación y Tecnología	256
7.4.b. Costos del Modelo: Innovación y Tecnología	257
7.5.a. Costos del Modelo: Gestión de Recursos Humanos	258
7.5.b. Costos del Modelo: Gestión de Recursos Humanos	259
7.6. Costo Total del Modelo	260
7.7. Generación de Residuos Sólidos en el Ámbito Urbano... ..	264
8.1. Proyección de las Emisiones de CO ₂ por Residuos Sólidos en Arequipa... ..	284

8.2. Beneficios Sociales	284
8.3. Factores de Corrección	285
8.4 Matriz de categorías y componentes del IBS	291
8.5. Matriz de indicadores del IBS	292
8.6. Valorización de la Compensación en el Pago de Tributos... ..	293
8.7. Valorización de la Mejora del Empleo.....	294
8.8. Valorización de la Calidad del Servicio de Residuos Sólidos... ..	294
8.9. Valorización de la Salubridad	295
8.10. Valorización del Acceso a la Tecnología.....	295
8.11. Valorización de la Conciencia Ambiental... ..	296
8.12. Valorización del Fortalecimiento de Capacidades... ..	297
8.13. Valorización de la Participación Ciudadana	298
8.14. Valorización de la Gobernanza	298
8.15. Valorización de la Sostenibilidad Ambiental	299
8.16. Ranking de Indicadores del IBS	300

LISTA DE FIGURAS.

2.1. Clasificación del Enfoque ESG.....	17
2.2. Diagrama de la Economía Circular.....	34
3.1. Diagrama de las Dimensiones Smart City Barcelona para la Gestión de Residuos Sólidos.....	48
3.2. Línea de Tiempo del Desarrollo de la Estrategia Smart City – Barcelona.....	65
4.1. Índice de Competitividad Regional 2018.....	72
4.2. Variación Porcentual del PBI por Actividades – Arequipa Región.....	73
4.3. Página Web de la Municipalidad Provincial de Arequipa.....	94
4.4. Municipalidades con Portal de Transparencia Estándar, por Departamentos - 2018.....	95
4.5. Diagnóstico del Servicio de Limpieza Pública en Arequipa.....	108
4.6. Cantidad de Barredores por Género del Ámbito Urbano de Arequipa.....	146
4.7. Cantidad de Personal del Servicio de Recolección y Transporte del Ámbito Urbano de Arequipa.....	148
5.1. Dimensiones Estratégicas del Modelo.....	157
5.2. Esquema Global del Modelo de Gestión de Residuos Sólidos en entorno Smart City en Arequipa.....	159
5.3. Flujograma del Modelo de Gestión de Residuos Sólidos en entorno Smart City en Arequipa.....	160
5.4. Escalas de Conexión y su Impacto en el Ciudadano.....	226
5.5. Gestión Smart de Residuos Sólidos.....	227
5.6. Contenedor Inteligente.....	231
5.7. Diseño de Rutas de Transporte.....	233

5.8. Relleno Sanitario Mecanizado.....	236
5.9. Etapas para un Relleno Sanitario.....	238
5.10. Procesos en la Planta de Biogás.....	241
7.1. Proyección de Residuos Sólidos.....	265
7.2. Residuos Generados en Diez Años.....	265
7.3. Inversión del Relleno Sanitario.....	267
7.4. Costos de Operación y Mantenimiento del Relleno Sanitario.....	268
7.5. Inversión de la Planta de Biogás.....	269
7.6. Costos de Operación y Mantenimiento de la Planta de Biogás.....	270
7.7. Operación, Mantenimiento y Depreciación.....	271
7.8. Producción e Ingresos.....	276
7.9. Flujo de Caja.....	277
7.10. VAN y TIR.....	277
7.11. Línea de Tiempo del Modelo.....	279
7.12. Cronograma de Actividades del Modelo.....	280
8.1.a. Costos Sociales.....	286
8.1.b. Costos Sociales.....	287
8.1.c. Costos Sociales.....	288
8.2. Flujo de Costos y Beneficios Sociales.....	290
8.3. VAN Social.....	290

ANEXOS.

ANEXOS N° 01 Lista de Expertos y Profesionales Entrevistados	302
ANEXOS N° 02 Entrevista realizada a Roger Anghelo Huerta Presbítero	303
ANEXOS N° 03 Entrevista realizada a Rosalía Kelly Villafuerte Coaguila	307
ANEXOS N° 04 Resumen de Entrevistas a Funcionarios Municipales	
Distritales expertos en Gestión de Residuos	308
ANEXOS N° 05 Cierre y Post Cierre del Relleno Sanitario... ..	313

A mi madre y mi hermana Karen quienes me apoyaron en la idea de seguir y concluir una maestría después de 10 años y con una hija pequeña. A Julio M. por tus consejos y el apoyo moral que necesitaba para llegar a la meta. A mis nuevos amigos de la vida Benigno y Alessandra porque formamos un excelente equipo. A quienes creyeron en nuestro proyecto, a los profesores de ESAN y a todos los grandes profesionales que conocimos en Arequipa sin quienes no hubiésemos concretado esta investigación. Asimismo a nuestro asesor profesor Cesar Fuentes, por su gran apoyo.

Silvana Isabel Campos Cerna.

Quiero a agradecer a Wilfe, Amadeo, Santos, David y Haydeé; por su respaldo y motivación constante. A mis amigos, por encontrar siempre la manera de apoyar mis decisiones.

Benigno Gonzales Villavicencio.

A las personas queridas en que vivo, por su paciencia, comprensión y cariño; a quienes conocí en el camino y sumaron en este desafío con experiencia, conocimiento y buena vibra; a los compañeros con los que cimenté la presente investigación y que hoy son grandes amigos, por los días y noches de tensión, risas, tertulias y compartires.

Alessandra Peláez Tejada.

SILVANA ISABEL CAMPOS CERNA.

Profesional del Derecho y Ciencias Políticas con más de diez años de experiencia en Regulación de servicios públicos, telecomunicaciones y tecnologías de la información, con amplia experiencia liderando proyectos normativos regulatorios e implementándolos con los mejores resultados. Experiencia y conocimientos en derecho administrativo, derecho de la competencia, propiedad intelectual y calidad regulatoria. Postgrados y estudios en Finanzas y Derecho Corporativo, así como en Regulación de las Telecomunicaciones y Competencia.

FORMACIÓN.

- | | |
|--------------------|--|
| 2017 – 2019 | Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN
Egresada de Maestría en Gestión Pública con especialización en Asociaciones Público Privadas. |
| 2008 – 2009 | Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN
Egresada del Posgrado en Finanzas y Derecho Corporativo. |
| 2003 | Universidad Privada de Ciencias Aplicadas
Posgrado en Derecho de las Telecomunicaciones y nuevas tecnologías. |
| 2000 | Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones - OSIPTEL
Egresada de Curso de Extensión Universitaria en regulación y competencia de telecomunicaciones. |
| 1994 – 2000 | Universidad Privada San Martín de Porres
Titulada de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas |

EXPERIENCIA.

2006 – Actualidad Telefónica del Perú S.A.A

Empresa del sector de telecomunicaciones.

2008 - Actualidad Dirección de Secretaría General y Asuntos Públicos.

Cargo actual: Project Manager.

Liderar la gestión del cambio proyectos normativos regulatorios ante las diferentes entidades públicas (MTC, OSIPTEL, Congreso, etc; así como la implementación de los proyectos y normas regulatorias con impacto en los diferentes procesos de la empresa.

Gestionar y brindar la asesoría legal regulatoria en procesos de licitación ante PROINVERSION, concesiones fusión y renovaciones ante el MTC.

Experto en asesoría regulatoria de nuevos productos y servicios de las áreas comerciales y técnicas.

Experto en Fiscalización y Auditorias ante MTC y OSIPTEL.

2003 - 2006

Vicepresidencia de Atención al Cliente.

Cargo: Analista legal.

Impugnar las resoluciones de segunda instancia administrativa del TRASU en materia de reclamos y usuarios.

**2009 – 2010
ESPAÑA)**

TELEFÓNICA INTERNACIONAL S.A (MADRID,

Dirección de Regulación y Mayorista.

Experto en Proyecto de Servicio Universal en Telecomunicaciones.

Asesoría y Gestión Regulatoria para LATAM

2002 y 2005

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y Propiedad Intelectual - INDECOPI

Asesora Legal Externa en la Oficina de Signos Distintivos

Elaboración de proyectos de resolución.

1998- 2000 Practicante en el Tribunal de Defensa de la Competencia y
Protección de la propiedad intelectual.

CAPACITACIONES Y OTRAS ACTIVIDADES.

- Mesa de Trabajo “Decretos de Urgencia sobre Transformación Digital y Confianza Digital” organizada por la SEGDI – PCM 2020.
- Telecom Fórum 2019 organizado por Conecta Perú – noviembre 2019.
- Foro “Organismos Reguladores” organizado por AMCHAM – mayo 2019.
- Grupo de Trabajo “Agenda Digital” del CODESI (SEGDI PCM) - 2017.
- Evento “Las Reglas de Juego en el Ecosistema Digital: Level playing field”, organizado por ESAN - 2017.

BENIGNO GONZALES VILLAVICENCIO.

Arquitecto de la Universidad Nacional de Ingeniería con estudios de Maestría en Gestión Pública en la Universidad ESAN; con amplia experiencia en gestión de proyectos nacionales e internacionales.

Habilidad para establecer relaciones interinstitucionales a todo nivel y con organizaciones sociales, dirigir equipos de trabajo multidisciplinarios, organizar y dirigir talleres técnicos.

Conferencista en políticas públicas invitado por Virtual Educa, Universidad Federico Villarreal y el Colegio de Psicólogos del Perú.

FORMACIÓN.

2017 – 2020	Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN Maestría en Gestión Pública con especialización en Asociaciones Público Privadas.
1996 – 2013	Universidad Nacional de Ingeniería Faculta de Arquitectura, Urbanismo y Artes Título en Arquitectura.

EXPERIENCIA.

2019 – 2020	Consultor Independiente. Consultoría, diseño y supervisión de proyectos de arquitectura y desarrollo urbano.
2012 – 2019 Jul 19 – Sep 19	Congreso de la República. Asesor Principal de Despacho Congresal. Coordinación y asesoría en comisiones de trabajo.

- 2018 – 2019
- Gestión de proyectos y planificación estratégica.
 - Asesor Principal Primera Vicepresidencia.
 - Planificación de las actividades de la Primera Vicepresidencia del Congreso de la República.
 - Asesoría en diversas comisiones parlamentarias.
 - Supervisión de los proyectos de infraestructura de los Juegos Panamericanos Lima 2019.
- 2017 – 2018
- Asesor Principal de Despacho Congresal.
 - Coordinación y asesoría en comisiones de trabajo.
 - Gestión de proyectos y planificación estratégica.
 - Supervisión de los proyectos de infraestructura de los Juegos Panamericanos Lima 2019.
- 2013 – 2017
- Técnico de Despacho Congresal.
 - Coordinación con las diversas comisiones de trabajo.
 - Supervisión técnica y fiscalización de proyectos de infraestructura.
 - Desarrollo y supervisión de cronogramas de trabajo.
- 2012 -2013
- Auxiliar de Despacho Congresal.
 - Coordinación las diversas comisiones de trabajo.
 - Seguimiento de avance de proyectos de infraestructura.
- 2010 – 2012**
- Federación Peruana de Voleibol.**
- Jefe del Área de Proyectos.
 - Organización y gestión de eventos internacionales.
 - Planificación, seguimiento y control de eventos nacionales
 - Gestión y coordinación con los diversos socios estratégicos.
 - Diseño de estructuras para proyectos deportivos.
- 2007– 2010**
- Proyectista Independiente.**
- Diseño, desarrollo y supervisión de proyectos de arquitectura y desarrollo urbano.

2005 -2006

Bravo Arquitectos.

Diseño, desarrollo y supervisión de diversos proyectos de arquitectura comercial: Plaza Veá, Lima Airport Partners, Banco BWS, Santillana, Mentha & Chocolate, Toulouse Lautre.

CAPACITACIONES.

- Seminario en Gestión Pública (2018 - Universidad Pompeu Fabra).
- Diploma en Desarrollo de Competencias para la Gestión de Personas (2017 - Universidad Nacional Mayor de San Marcos).
- Diploma en Gestión Pública – Contrataciones con el Estado (2016 - Universidad Nacional Mayor de San Marcos).
- Diploma en Gestión Deportiva (2014 - Johan Cruyff Institu).

ALESSANDRA PELÁEZ TEJADA.

Economista colegiada con enfoque en gestión pública y responsabilidad social, con capacidad de negociación y persuasión, trabajo en equipo y actitud proactiva. Experiencia basada, principalmente, en contrataciones públicas y proyectos, tanto en evaluación económica, estratégica y legal frente al Tribunal de Contrataciones del Estado.

FORMACIÓN.

- 2017 – 2020** **Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN**
Maestría en Gestión Pública con especialización en Asociaciones Público Privadas.
- 2009 – 2014** **Universidad San Ignacio de Loyola.**
Licenciatura en Economía con mención en Responsabilidad Social.

EXPERIENCIA.

- 2020 – Actualidad** **Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego.**
Analista administrativo.
Gestionar y coordinar las actividades referidas a los proyectos de inversión del sector, como la activación de Núcleos Ejecutores.
- 2019 – 2020** **CROKE E.I.R.L.**
Analista en Contrataciones Públicas.
Gestionar, coordinar y supervisar las actividades referidas a licitaciones públicas en todas las fases, como también la participación en audiencias y procesos referidos a sus procesos impugnatorios.

- 2018** **Diviso Grupo Financiero.**
Asistente de Comunicación y Marketing.
Gestionar y supervisar la comunicación interna y externa a nivel corporativo, bajo actividades en el marco de las relaciones públicas e interinstitucionales y community management.
Inducción y alimentación de CRM.
- 2015 – 2018** **CROKE E.I.R.L.**
Asistente en Gestión de Proyectos.
Evaluar los perfiles de las licitaciones públicas, participar activamente en ellas realizando consultas y observaciones, asistir en la preparación de ofertas, gestionar la documentación requerida para la firma de contratos.
- 2014 – 2015** **PREMIUM SOFT S.A.**
Practicante de Inteligencia Comercial.
Implementación de cuadros de control, seguimiento y actualización de bases de datos, elaboración de reportes de desempeño, desarrollo de iniciativas en el ámbito de la Responsabilidad Social.

CAPACITACIONES.

- Curso Especializado en Gestión por Procesos para el Sector Público (09/2019 – CIETSI).
- Diplomado en Sistema Integrado de Administración Financiera (02/2019 – Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Trujillo).
- Seminario en Gestión Pública (09/2018 - Universidad Pompeu Fabra).
- Curso en Gestión Tributaria y Financiera para empresas exportadoras (07/2016 - PROMPERÚ).
- Diplomado de Especialización en Sistema Nacional de Inversión Pública (03/2016 - Escuela Nacional de Estudios Gubernamentales de Lima).

- Diplomado de Especialización en Contrataciones del Estado (12/2015 - Cámara Nacional de Comercio del Perú).

RESUMEN EJECUTIVO.

En el contexto global, el crecimiento poblacional y el cambio climático se presentan como dos fenómenos contemporáneos que constituyen un gran desafío para los Estados. Las políticas públicas en ese sentido son elemento imprescindible para el desarrollo de ciudades sostenibles.

Bajo dicho escenario, las *Smart City* se presentan como una herramienta de política pública que ofrece una visión integral y holística de los servicios públicos a fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, a través del uso de TICs e innovación. De esta manera se asegura un desarrollo sostenible de la ciudad a nivel ambiental, social, económico y de gobernanza.

El Perú no está exento de este desafío. Ciudades con un nivel de desarrollo económico importante como Arequipa, se encuentran en continuo crecimiento poblacional a nivel urbano, lo que la enfrenta a nuevas dimensiones en las demandas ciudadanas, entre las que se destaca un incremento alarmante en la generación de residuos sólidos (33.73% entre los años 2016 y 2108).

Se requiere entonces repensar el modelo de gestión de residuos sólidos en la provincia de Arequipa, bajo un enfoque de gobierno *smart* que permita superar las problemáticas y retos actuales que, a continuación, se indican:

- No se cuenta con una estrategia integral, en la medida la gestión es manejada por los municipios distritales, de acuerdo a sus diferentes disponibilidades de recursos económicos, humanos y logísticos.
- El manejo descentralizado actual no tiene un enfoque de prevención, seguimiento y fiscalización.
- No se evidencia el uso de tecnologías e innovación para la prestación eficiente del servicio ni para la recolección y sistematización de data.

- La falta de una cultura medioambiental y compromiso ciudadano tiene impactos en la producción de residuos y en la cadena de gestión, sobre todo en las etapas de segregación en fuente y recolección selectiva (tasa de reaprovechamiento de residuos de solo el 6.29%), entre otros.

Esta tesis plantea un modelo de Gestión de residuos sólidos en entorno *Smart City* en la provincia de Arequipa, como resultado del cruce de información de la experiencia internacional y el análisis de las brechas encontradas en el diagnóstico situacional, definiendo políticas públicas, a través de acciones estratégicas enmarcadas en cinco ejes principales: Diseño Político Institucional, Gestión Smart de Residuos Sólidos, Ciudadanía, Innovación y Tecnología, y Gestión de Recursos Humanos.

El modelo comprende treinta y ocho acciones estratégicas que interactúan entre sí, con la finalidad de reducir o mitigar las brechas encontradas en las diferentes dimensiones analizadas. Entre las principales estrategias:

- Promover el fortalecimiento institucional de la gestión de residuos sólidos, a través de la creación de una entidad autónoma.
- Fortalecer la cadena de gestión de residuos sólidos y promover el uso de tecnologías e innovación.
- Impulsar la participación ciudadana y la ciudadanía digital.
- Promover alianzas público privadas y academia.
- Implantar un nuevo modelo de gobierno: abierto, transparente y participativo.

La inversión total del modelo propuesto tiene una estimación aproximada de S/. 36,359,034.00.

Como resultado de la evaluación económica realizada al modelo de gestión de residuos sólidos en entorno *Smart City*, se ha calculado el Valor Actual Neto - VAN económico que asciende a S/ 72,979,022.58 y una Tasa Interna de Retorno TIR de 52.05%. Por lo tanto, se concluye la rentabilidad del proyecto.

Finalmente, si bien la evaluación económica es positiva, el impacto de este modelo trasciende el tema económico, en la medida que presenta externalidades positivas que generan valor en la sociedad, en calidad de vida de las personas y en el medio ambiente, lo que constituyen los pilares de una *Smart City*.

Palabras Clave: Smart City, Residuos Sólidos, Innovación, Tecnología, Gobierno Abierto, Participación Ciudadana.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La manera como se desarrollan políticas públicas en las ciudades ha experimentado cambios importantes gracias al uso adecuado de las tecnologías de la información; cada vez más ciudades en el mundo utilizan estas herramientas para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, generar economías sostenibles, gestionar eficientemente los recursos, promover gobernanza participativa, así como la reducción de emisiones.

Nuestro país no es ajeno a estos cambios, desde el 2015 el Estado peruano promueve el uso de las tecnologías para el desarrollo de las ciudades; es así que el 2016, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones comenzó a elaborar el primer Plan Maestro de Ciudades Inteligentes.

De acuerdo a la ONU, se estima que para el año 2050 el 70% de la población mundial vivirá en ciudades; por ello los Objetivos de Desarrollo Sostenible contemplan a las Ciudades y Comunidades Sostenibles como una de las herramientas más potentes en políticas públicas para las administraciones alrededor del mundo.

De acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo - BID, una Ciudad Sostenible e Inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora Tecnologías de la información y Comunicación en la gestión urbana; usando estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las *Smart City* se tornan más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así la calidad de vida de la población.

Bajo ese contexto, desde el 2015 en el Perú se viene impulsando el desarrollo de diversas iniciativas de ciudades inteligentes a nivel sectorial y a nivel de gobierno local. Sin embargo, al no existir un único marco institucional, estas iniciativas específicas no son articuladas y carecen de una visión urbana y de participación ciudadana.

Sin perjuicio de lo indicado, existen metrópolis con cierto nivel de desarrollo en el país como es el caso de la ciudad de Arequipa, que ya cuenta con una partida presupuestal asignada para la investigación y desarrollo de modelos de *Smart City*.

La presente investigación tiene por objeto proponer un modelo de desarrollo de *Smart City* para la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Arequipa, a partir del diagnóstico y análisis de la experiencia comparada, así como la revisión del diseño institucional que se requiere en el Perú para su implementación. A fin de validar la investigación, se contrastará lo hallado con la realidad de la zona de influencia.

1.1. Objetivos.

1.1.1. Objetivo General.

Elaborar una propuesta de modelo de *Smart City* para la gestión de residuos sólidos que genere valor público en la ciudad de Arequipa.

1.1.2. Objetivos Específicos.

- Determinar el modelo de *Smart City* aplicada a la gestión de residuos sólidos que servirá de referencia en la investigación.
- Establecer el diagnóstico multidimensional de la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Arequipa para desarrollar un modelo de *Smart City*.
- Identificar las brechas de la ciudad de Arequipa respecto al modelo de referencia.
- Plantear los lineamientos estratégicos que favorezcan el desarrollo de una *Smart City* en Arequipa.

- Proponer alternativas de fortalecimiento para la gestión de residuos sólidos a través de un planteamiento *Smart*.
- Realizar la evaluación económica del modelo propuesto.
- Estimar el valor público del proyecto planteado.

1.2.Justificación.

El constante incremento de la densidad poblacional que atañe a la mayoría de ciudades en el mundo, genera la necesidad de apostar por el desarrollo de sistemas que promuevan la optimización de las operaciones urbanas, incrementen la calidad de vida de los ciudadanos, satisfagan las necesidades de la población y potencien su actividad económica; a fin de que el desarrollo urbano se dé de manera sostenible y por el confort de todos.

A partir de ello, la generación de ciudades inteligentes parece ser la respuesta para conseguir todo lo mencionado y atacar problemáticas latentes de distintas áreas valiéndose de tecnología e innovación para construir conocimiento y basar en él la toma de decisiones que afiancen la transformación de las localidades entorno a la eficiencia y bienestar social.

De tal modo, considerando que la administración pública gestiona el uso de los recursos y se propone maximizar la satisfacción de los individuos, se torna indispensable su colaboración para el fomento de políticas mediante la elaboración de modelos de *Smart City*.

Por ello, se decidió encauzar esta investigación en uno de los asuntos que, hasta el momento, no ha sido abordado con soluciones de real impacto: la basura. Ya que, si bien, existen campañas de reciclaje y concientización, además de iniciativas que intentan optimizar la atención del servicio de limpieza pública, su actuar se restringe al corto plazo y/o limitada efectividad.

Es así que, debido a que la salud pública en parte depende de la gestión de residuos sólidos, en cuanto se sabe que su manejo deficiente podría ocasionar que desencadenen focos infecciosos, además de graves síntomas referidos a contaminación ambiental y el agotamiento de los recursos, el presente documento aúna esfuerzos para convertirse en un instrumento que genere valor público bajo una gestión verde y sostenible.

Por consiguiente, los límites de actuación que se proponen, abarcan los 17 distritos urbanos de Arequipa Metropolitana, fundamentando tal decisión en el compromiso que muestran sus autoridades frente a la gestión ambiental de residuos sólidos, mediante un Plan Integral al 2028.

Además de que la idiosincrasia de la población conserva una cultura favorable entorno a la materia y se encuentran próximos de enfrentar un contratiempo con su relleno sanitario, ya que su vida útil es inferior a los seis años y, hasta la fecha, no cuentan con un estudio técnico de reubicación.

En adición a ello, el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) sostiene que, en los últimos años, Arequipa se encuentra dentro de las cinco primeras ciudades que tiene mayor gasto municipal per cápita en gestión de residuos sólidos y que genera 482.78 toneladas por día, reafirmando con ello la celeridad por rebatir tal coyuntura (Municipalidad de Arequipa, 2017).

Otro aspecto importante a recalcar, es que la basura generada en Arequipa se compone un 62.5% por residuos orgánicos, que podrían ser transformados en compost y con ello desarrollar un nuevo nicho de mercado, capaz de generar beneficios económicos.

1.3. Alcances.

La presente investigación pretende desarrollar un modelo para la gestión de residuos sólidos en el marco de una Smart City que sea aplicable a la realidad peruana y, específicamente a la ciudad de Arequipa.

Para ello, se usarán métodos exploratorios, a fin de identificar casos de éxito, sus esquemas y las coyunturas bajo las cuales tuvieron lugar. A fin de que, se identifiquen y apliquen los ajustes necesarios para la intervención que motiva este estudio.

Asimismo, se buscará demostrar que la nueva propuesta desarrollada, generará mayor valor público que el prototipo tradicional con el que se administra actualmente la gestión de residuos sólidos en la localidad de análisis.

1.4. Limitaciones.

En principio, cabe a bien mencionar que la literatura existente es escasa en cuanto se trate de unificar todos los conceptos tocados en esta tesis, siendo estos: gestión de residuos sólidos, ciudades inteligentes en el Perú y la visión de gobernanza teniendo como móvil principal la generación de valor público.

Lo mismo ocurre con los especialistas, investigadores y/o expertos en la materia, probablemente, por referir teorías que tienden a ser consideradas -hasta la actualidad- como emergentes. Ello, representa un obstáculo en la fase exploratoria de las fuentes de información y limita el debate inminente que surge al confrontar varias hipótesis.

Por otro lado, no contar con una entidad pública consolidada que impulse e implemente políticas con esta visión de conjunto, global e integradora, con amplitud de innovación y relevancia social, ambiental, urbanística, gubernamental y económica, genera un freno en la productividad de las ciudades, en la dación de servicios y en el estudio que viabilice toda esta filosofía.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.

2.1. Modelos de Futuro Sostenible.

2.1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La Asamblea General de la ONU adoptó en el 2015 la Agenda 2030 que contempla diecisiete ambiciosos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), desglosados en 169 metas; las mismas que cumplen con un enfoque hacia las personas, el planeta y el crecimiento de sectores públicos y privados.

Los ODS abarcan diferentes aspectos relacionados al contexto social, medioambiental y económico, a fin de lograr ciudades más prosperas, equitativas, inclusivas y sostenibles. Así pues se disgregan para lograr: el fin de la pobreza en el mundo, la erradicación del hambre, garantizar una vida sana, educación de calidad, acceso al agua y la energía, promover el crecimiento económico sostenido, la adopción de medidas contra el cambio climático.

Respecto de las Ciudades y Comunidades Sostenibles, el ODS 11 aborda la problemática del manejo de residuos sólidos y señala dentro de sus metas la importancia de: “La recogida y la gestión seguras de los desechos sólidos”, en cuanto ello ayudará a reducir la contaminación y la pobreza”. Además sugiere:

De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él (Naciones Unidas, 2019).

Así pues, en el “Índice ODS 2019” (SDG Index & Dashboards), estudio elaborado por Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN), el Perú aparece en el puesto 51 de 162 y, lo que representa un punto focal para la implementación de la Agenda 2030, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico – CEPLAN y diversos lineamientos de Política General de Gobierno al 2021 que guardan concordancia con los ODS (Véase Tabla 2.1.a y Tabla 2.1.b).

Tabla 2.1. a. Alineamiento de Planes Nacionales y ODS.

<i>Acuerdo Nacional</i>	<i>Propuesta de Imagen de Futuro</i>	<i>Política General de Gobierno.</i>	<i>Lineamientos de la Política General de Gobierno.</i>	<i>Objetivos de Desarrollo Sostenible.</i>
<i>Objetivo III: Competitividad del país</i>	Todas las personas gozan de una vida próspera y plena, con empleo digno y en armonía con la naturaleza, considerando reservas de recursos para el bienestar futuro	Eje Crecimiento económico equitativo, competitivo y sostenible	3.1 Recuperar la estabilidad fiscal en las finanzas públicas.	ODS 1: Fin de la pobreza.
	Se han desarrollado esfuerzos concertados para la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales, tomando medidas urgentes para hacer frente al cambio climático.		3.2 Potenciar la inversión pública y privada descentralizada y sostenible.	ODS 2: Hambre cero. ODS 3: Salud y bienestar. ODS 5: Igualdad de género. ODS 7: Energía asequible y no contaminante. ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. ODS 9: Industria, innovación e infraestructura. ODS 10: Reducción de las desigualdades. ODS 11: Ciudades sostenibles. ODS 12: Producción y consumo responsables. ODS 13: Acción por el clima. ODS 14: Vida submarina. ODS 15: Vida de Ecosistemas terrestres. ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos.

Tabla 2.1.b. Alineamiento de Planes Nacionales y ODS.

<i>Acuerdo Nacional</i>	<i>Propuesta de Imagen de Futuro</i>	<i>Política General de Gobierno.</i>	<i>Lineamientos de la Política General de Gobierno.</i>	<i>Objetivos de Desarrollo Sostenible.</i>
<i>Objetivo IV: Estado eficiente, transparente y descentralizado</i>	La sociedad peruana es pacífica, justa e inclusiva, libre del temor y de la violencia; sin corrupción ni discriminación y con igualdad de oportunidades.	Eje 5. Descentralización efectiva para el desarrollo	5.1 Institucionalizar la articulación territorial de las políticas nacionales. 5.2 Promover, desde los distintos ámbitos territoriales del país, alianzas estratégicas para su desarrollo sostenible.	ODS 11: Ciudades sostenibles. ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas. ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos .

Fuente: Presidencia del Consejo de Ministros, 2018.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, con miras a la materialización de las medidas antes mencionadas, CEPLAN ha identificado algunos riesgos y oportunidades (Véase Tabla 2.2) que le permitirán fortalecer las directrices de actuación que converjan hacia la sostenibilidad de las ciudades.

Tabla 2.2. Riesgos y Oportunidades Globales para las Naciones.

<i>Riesgos Globales</i>	<i>Oportunidades Globales</i>
<i>Eventos Climáticos externos.</i>	Replantear el uso del plástico.
<i>Crisis de agua.</i>	Tecnología móvil e internet hacia las personas.
<i>Desastres naturales importantes.</i>	Reutilización de materiales.
<i>Fracaso de la gobernanza nacional.</i>	Cadena de bloques (Blockchain).
<i>Fracaso de la mitigación y adaptación al cambio climático.</i>	Regulación eficiente del agua.
<i>Daños al ambiente por derrames de petróleo, contaminación radiactiva, deforestación.</i>	Educar y reeducar a la fuerza laboral.
<i>Crisis alimentaria.</i>	Ciudades inteligentes.
<i>Alto desempleo estructural o subempleo.</i>	Uso eficiente del agua en agricultura.
<i>Gran pérdida de biodiversidad y colapso del ecosistema.</i>	Acuicultura como alternativa sustentable.
<i>Comercio ilícito.</i>	Agricultura inteligente.

Fuente: CEPLAN. Informe Nacional para el Desarrollo Sostenible, 2018.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Así pues, resulta pertinente analizar los indicadores entorno al del manejo de residuos sólidos (Véase Tabla 2.3), ya que es una de las medidas pendientes para alcanzar la sostenibilidad y, junto a ella, garantizar el bienestar de la actual y futuras generaciones.

Tabla 2.3. Residuos Sólidos Urbanos Recolectado con Descarga Final Adecuada.

Proporción de Residuos Sólidos Urbanos Recolectados con Descarga Final Adecuada.

<i>Año</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
<i>Cantidad de Toneladas</i>	2,503,586	2,649,634	2,759,791	2,828,128	2,924,779	3,164,584	3,276,748

Fuente: CEPLAN. 2018.

Elaboración: Autores de esta tesis.

2.1.2. OCDE: *Smart City* y *Crecimiento Inclusivo*.

En 2016, la OECD en colaboración con el BID, publicaron el manual para la economía digital, aplicado a América Latina y el Caribe. En él, se proponen buenas prácticas y casos de estudio con enfoque de gobierno, para que maximicen el potencial de la banda ancha, en cuanto es uno de los motores de desarrollo económico y social para la región.

Así pues, en el Capítulo 12, se presentan un conjunto de buenas prácticas orientadas a aprovechar la tecnología y la innovación para organizar las ciudades más eficientemente:

(...) Las ciudades inteligentes se centran en los resultados generales de políticas —como las de ahorro de energía, transporte público, salud, seguridad, movilidad, desarrollo sostenible y aumento de la capacidad para innovar en un territorio— estimulando el emprendimiento y nuevas alianzas. Estos esfuerzos pueden complementarse con el desarrollo de ciudades digitales, que se centran en el uso de tecnologías digitales para mejorar la prestación de servicios y las relaciones entre los particulares y la administración pública, y promover la creación de redes ciudadanas que permitan el intercambio de datos, información y conocimiento” (OCDE, 2016).

Mientras que, definen un *Smart City* como: “Iniciativas o enfoques que aprovechen efectivamente la digitalización para impulsar el bienestar ciudadano y ofrecer servicios y entornos urbanos más eficientes, sostenibles e inclusivos como parte de un proceso colaborativo de múltiples partes interesadas” (OECD, 2019).

Las cuales, se manejan bajo un sistema de indicadores (Véase Tabla 2.4) que guiarán la toma de decisiones, aplicando acciones preventivas o correctivas, según la eficiencia y efectividad de los resultados obtenidos. Fomentando el monitoreo y análisis tan requerido para el seguimiento de políticas.

Tabla 2.4. Indicadores de Smart City.

<i>Ciudadanos.</i>	<i>Planeta.</i>	<i>Prosperidad.</i>	<i>Gobernanza.</i>	<i>Propagación.</i>
<i>Salud.</i>	Energía y mitigación.	Empleo.	Organización.	Escalabilidad.
<i>Seguridad.</i>	Materiales, agua y tierra.	Equidad.	Participación ciudadana.	Replicabilidad.
<i>Accesos a servicios.</i>	Resiliencia climática.	Economía verde.	Gobernanza multinivel.	
<i>Educación.</i>	Polución y Desperdicio.	Desempeño económico.		
<i>Diversidad y Cohesión Social.</i>	Ecosistema	Innovación.		
<i>Calidad de Construcción.</i>		Competitividad.		

Fuente: OECD, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

De tal modo, entre las oportunidades que brinda una *Smart City*, se hallan: “Mejorar la integración y prestación de los servicios públicos, la sostenibilidad ambiental y la resiliencia, la gobernanza y capacidad de innovación e, incluso, la gestión de la información” (OECD, 2019).

Mientras que resaltan entre sus retos: “La disponibilidad de data, la generación de una sociedad inclusiva, las capacidades y habilidades de los agentes, el marco regulatorio y el financiamiento” (OECD, 2019). Sin embargo, un entorno colaborativo entre públicos y privados, viabilizará la consolidación de la propuesta.

2.2. Criterios de Política e Inversión Sostenible.

2.2.1. Criterios ESG.

El ESG es el acrónimo de *Environmental, Social and Governance* y es un concepto que se refiere a aquellas inversiones que, para valorizar el patrimonio de una empresa o proyectos, no solo consideran factores financieros sino también factores medioambientales, sociales y de gobierno para dicha evaluación (GPIF, 2018).

Los factores ESG son cada vez más determinantes en las toma de decisiones de los inversores institucionales. Más de un tercio de los inversores de institucionales con sede en Europa y Asia señalaron que han evaluado su participación en proyectos según estos factores; mientras que en Estados Unidos estos factores han determinado la quinta parte de las acciones de los inversores institucionales (Coller Capital, 2016).

Si bien es un concepto muy actual en el mundo financiero, sus alcances son replicables a cualquier proyecto de inversión pública o privada que considere un marco de desarrollo sostenible en su valorización. Las variables no financieras o de sostenibilidad se encuentran distribuidas en tres factores o criterios.

Environmental Factor:

Desde civilizaciones pasadas, la manera irresponsable en la que el ser humano ha gestionado el uso de los recursos naturales, ha generado que la huella ecológica (Martinez, 2008) per cápita sea mayor a la esperada, lo que toma visibilidad en los abruptos cambios que hoy experimentan los ecosistemas y que ha sumergido al planeta en estado de emergencia.

Si bien, la humanidad aún no padece situaciones de escasez severa en cuanto se hable de recursos indispensables para su supervivencia, se prevé que las consecuencias del cambio climático se irán agudizando con el paso del tiempo, siendo los individuos más vulnerables quienes se perjudiquen a mayor escala con ello.

Por consiguiente, se torna indispensable generar políticas sostenibles, responsables y conscientes frente al medio ambiente, que velen por el bienestar de las generaciones futuras, mitigando riesgos físicos -que son causados por fenómenos naturales- y/o por riesgos de transición -que surgen por la variación de los precios de los recursos y podrían propiciar inestabilidad económica para las naciones que se sostengan en tales-.

Es así, que la responsabilidad parte de la acción individual y conjunta, a nivel privado y público, siendo indispensable propiciar buenas prácticas que rijan la toma de decisiones, principalmente, en la etapa de prevención, puesto que el reconocimiento tardío de los daños podría elevar los costos generados.

Por consiguiente, una postura ecológica amigable no se sostiene únicamente en ética y altruismo, ya que ello tiende a cuantificarse con el tiempo, permitiendo el ahorro monetario en reestructuraciones, indemnizaciones y, además, genera un activo intangible al colaborar con la buena reputación de las entidades.

Ciertamente, existen iniciativas que promueven la gestión socio ambiental eficiente, como la de los Bonos Verdes (Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo, 2019), que fueron lanzados en el 2007 por el Banco Europeo de Inversiones (BEI) y que centra su financiamiento en la gestión responsable de residuos, la búsqueda de la eficiencia energética y la generación de energías renovables.

Cabe resaltar, que las nuevas estrategias que deriven con la perspectiva mencionada líneas arriba permitirán fortalecer el compromiso a nivel país con los Objetivos de Desarrollo Sostenible que propone la ONU y favorecerá otras alianzas cruciales para aminorar el agotamiento y degradación de los recursos, entre ellas, el Acuerdo de París (Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente, 2016).

Social Factor:

El factor social está compuesto por variables relacionadas a cuestiones sociales, de recursos humanos y derechos humanos: Diversidad y discriminación, condiciones de

trabajo, seguridad de los empleados, seguridad en los servicios y productos, publicidad ética y, también, políticas de derechos humano.

Dicha dimensión involucra el relacionamiento y el impacto de las inversiones con los stakeholders internos y externos, desde el recurso humano que interviene, su interacción con la ciudadanía y otras instituciones, a fin de promover un ambiente favorable y equitativo para el desarrollo individual y colectivo.

El criterio social en las inversiones pondera la eficiencia de la cadena productiva, con el respeto de los derechos humanos, la salud y la seguridad de los stakeholders involucrados en el proyecto.

Cabe destacar que en las diversas evaluaciones de medición ESG, un factor social relevante en la valorización de los proyectos es el índice de empoderamiento femenino (WIN – *Empowerment Women Index*). El empleo y el avance en el mundo profesional de la mujer es un factor clave en los recursos humanos y un elemento central del S Factor.

Governance Factor:

La sustitución progresiva de la noción tradicional de gobierno por el de gobernanza se enmarca en el paso del fordismo al post-fordismo, la globalización de los mercados y la economía, y la revolución tecnológica (Peter John, 2001).

En la actualidad, los diseños de gobierno se ven afectados por escenarios variables; por lo cual, es necesario contar con administraciones que permitan una mejor trazabilidad en los proyectos que desarrollan. Es así que surge el concepto de *Governance* o Gobierno Corporativo.

Así pues, el buen gobierno corporativo ayuda a las empresas a operar de manera más eficiente, mejorar el acceso al capital, mitigar los riesgos y proteger contra la mala gestión. Hace que las empresas sean más responsables y transparentes para los

inversores y les brinda las herramientas para responder a las preocupaciones de las partes interesadas.

En el 2016, la OCDE presentó un listado de Principios de Gobierno Corporativo para facilitar su adopción en el sector público y privado, y también para sus administrados. Siendo el primer paso la mejora del marco legislativo, reglamentario e institucional, que dinamizará la economía y el crecimiento sostenible, en cuanto se acompañe de las siguientes acciones:

- Promover la transparencia y equidad de los mercados, así como la asignación eficiente de recursos. Siendo coherente con el Estado de Derecho y respaldará una supervisión y una ejecución eficiente.
- Proporcionar incentivos sólidos a lo largo de toda la cadena de inversión.
- Reconocer los derechos de todos los interesados y fomentar la cooperación activa entre ellos.
- Garantizar la comunicación oportuna y precisa de todas las cuestiones relevantes a la empresa.
- Garantizar la orientación estratégica de la empresa y la rendición de cuentas.

En conclusión, un buen gobierno corporativo es crucial para que las compañías y proyectos sean capaces de gestionar en un largo plazo temas como el cambio climático y otros aspectos medioambientales y sociales.

2.2.1. Indicadores ESG.

Tabla 2.5. Indicadores ESG.

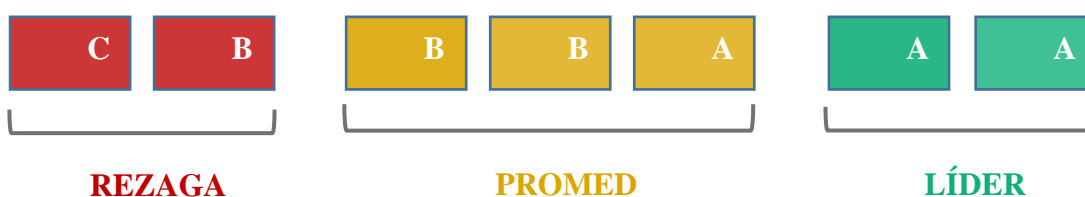
	E (Ambiental)	S (Social)	G (Gobernanza)	V (Viabilidad a Largo Plazo)
General: <i>Aplica para todos las industrias.</i>	ESG 1: Eficiencia Energética.	ESG 3: Rotación de Personal.	ESG 8: Contribución a Partidos Políticos.	ESG 11: Satisfacción del Cliente.
	ESG 2: Despliegue de Fuentes de Energía Renovable.	ESG 4: Entrenamiento y calificación. ESG 5: Madurez en la Fuerza Laboral. ESG 6: Absentismo. ESG 7: Reubicación de empleo.	ESG 9: No competencia, monopolio. ESG 10: Corrupción.	ESG 12: Ingreso de nuevos productos.
	ESG 13: Emisiones de CO2	ESG 18: Diversidad.	ESG 25: Pagos por Litigios.	ESG 27: Gastos Investigación + Desarrollo
	ESG 14: Emisiones de NO, SO.	ESG 19: % de Préstamos Crediticios.	ESG 26: Dimensión de los Procedimientos Legales Pendientes.	ESG 28: Patentes.
	ESG 15: Residuos.	ESG 20: % de Fondos Gestionados.		ESG 29: Investigación de nuevos riesgos.
	ESG 16: Compatibilidad Ambiental.	ESG 21: Instrumentos Financieros. ESG 22: Inversiones.		ESG 30: Fidelización.
	ESG 17: Impacto del ciclo de vida.	ESG 23: Acuerdos con Proveedores. ESG 24: Seguridad y salud de productos.		

Fuente: DVFA, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, el enfoque antedicho conserva una clasificación por niveles (Véase Figura 2.1), donde se muestra la escala correspondiente para evaluar los indicadores de ESG. Es así que, para determinar la calificación, primero se evalúan los que corresponden al ámbito de gobernanza, luego lo referente a la industria en análisis, para posteriormente enfocarse en el análisis referente a la exposición al riesgo.

Figura 2.1. Clasificación del Enfoque ESG.



Fuente: MSCI ESG Research, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

De tal modo, el rango CCC indicará el escaso nivel de involucramiento, mientras que AAA, lo opuesto. Además de ello, se presentan tres grandes categorías, diferenciando al elemento sujeto de estudio como Rezagado, Promedio o Líder.

2.2.3. Ventajas y Desventajas.

Ventajas:

El modelo ESG es útil en cuanto dota a las entidades de múltiples herramientas para la toma de decisiones, propone bisectrices bajo las cuales se optimiza la gestión de residuos y con ello es posible hacerle frente a los problemas que afrontan las ciudades, orientándolas hacia un desarrollo sostenible.

En adición a lo dicho, proporciona la capacidad de tener mayor control del riesgo, puesto que el planeamiento estratégico generado gracias a los instrumentos comentados en el párrafo anterior, harán posible el anticipo a los desastres naturales y/o planes de

contingencia con respuesta inmediata, mitiguen los daños y se atiendan pronto las demandas suscitadas.

Por otro lado, se sabe que la gobernanza e involucramiento consciente de las entidades favorecen su reputación y legitimidad, ya que el compromiso mostrado, la integridad, el liderazgo y los resultados óptimos de los que gozan los *stakeholders* elevan su satisfacción y bienestar.

Desventajas:

En este ámbito, cabe a bien mencionar que la falta de conocimiento en el tema, pese a tener treinta años de haberse iniciado su investigación, puede ser un factor que dificulte la adopción cabal del mismo, por lo que algunas iniciativas tienden a quedarse siendo intenciones o a desvirtuarse a mitad de camino.

Por otro lado, realizar el monitoreo de los proyectos que sí logran desarrollarse, se dificulta debido al costo que genera la implementación de indicadores en una entidad, ya que la obtención de datos de manera periódica y la adquisición de un sistema de soporte destinado para dicho fin, requiere consignar un presupuesto adicional al de la gestión.

Así también, se debe tener en cuenta que las acciones realizadas bajo los parámetros ESG, se materializan en el largo plazo y, considerando que en el Perú el 96,2% del total (Ministerio de la Producción, 2017) son microempresas y que la mayoría de ellas mueren –en promedio- a los tres años, la disposición para acoger actividades vinculadas al tema se restringe.

Por último, la falta de compromiso unánime es otro punto pendiente de trabajo, en cuanto hay a quienes no les interesa el tema y se enfocan en obtener logros netamente monetarios y, otros tantos que optan por hacer un blanqueamiento ecológico y cubrir su actuar bajo diligencias filantrópicas.

2.3. Origen y Definición de las Smart City.

2.3.1. Generación de un Nuevo Concepto Urbano.

Las políticas públicas o estrategias de intervención están dirigidas a cubrir las demandas de un determinado sector de la población en un territorio determinado. Según la Organización de Naciones Unidas (ONU) por primera vez más de la mitad de la población mundial vive en ciudades (54.6%) y que el proceso de migración rural hacia lo urbano iniciado en la primera revolución industrial está en constante crecimiento; proyectándose que para el año 2050 más del 70% de personas vivirán en ciudades (ONU, 2014).

Según el Censo de Población realizado el año 2017, el 79.3 % de los habitantes del Perú viven en centros poblados urbanos y solo el 20.7% lo hace en centros poblados rurales. Es importante señalar que mientras la Tasa de Crecimiento Anual, señala un crecimiento promedio anual para el periodo 2007 -2017 de 1%, la población urbana crece a un ritmo de 1.6 %, mientras que la población rural decreció en -2.1% en el mismo periodo de tiempo.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo este fenómeno de aceleración de la urbanización a nivel mundial se está dando en paralelo con el proceso de revolución digital (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, Facchina, 2016).

Observándose que los procesos de urbanización contemporáneos están ejerciendo una gran presión en la infraestructura tradicional de las ciudades y que las tecnologías de información y comunicación presentan alternativas para actualizar la infraestructura existente y responder a las demandas de las sociedad en el siglo XXI (ITU, 2013).

Es así que, surge el concepto de *Smart City*, que han sido sujeto de una creciente atención y aparecen ahora como un nuevo paradigma de desarrollo urbano inteligente y de crecimiento económico sostenible (Harrison & Donnelly, 2011).

2.3.2. Definición de Smart City.

La producción bibliográfica sobre *Smart City* se ha incrementado en la última década, sin embargo, no existe un consenso sobre su definición. Estas varían según su origen académico, gobierno, instituciones, etc.; no obstante, se destaca la necesidad de crear mejores condiciones de habitabilidad para los ciudadanos a través de decisiones de gobierno que se apoyen en el uso de tecnología.

Esta variedad de definiciones promovió que como parte de las actividades del World Smart City Forum, realizado en julio del 2016, los representantes de International Organization for Standardization (ISO), Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) y el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI); se reunieron con el objetivo de acelerar y alinear el trabajo de estandarización de las ciudades inteligentes para su desarrollo (Pjsankowska, 2015).

Entre las definiciones que se destacan en diversas investigaciones sobre los procesos asociados a una *Smart City*, se puede rescatar una que es mencionada frecuentemente:

Una ciudad puede definirse como ‘Smart’ cuando invierte en capital humano y social; infraestructura de comunicación tradicional (transporte) y moderna (TIC) fomentando el desarrollo económico sostenible y una alta calidad de vida; con una gestión inteligente de los recursos naturales, a través de la acción y el compromiso participativo (Caragliu, 2009).

Por otro lado la comprensión de la inteligencia o *smartness* de las ciudades depende del campo en la que se estudie (Nam y Prado, 2011). Y está condicionado por factores tecnológicos, humanos e institucionales.

La Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible, aprobado el año 2015 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), busca que los países y sociedades emprendan un nuevo camino para mejorar la vida de todos. Son 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); dentro de los cuales el número 11, bajo el nombre de

Ciudades y Comunidades Sostenibles, busca crear espacios inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Asimismo, señala que un proyecto integral de *Smart City* debe de incorporar aspectos relativos a la gobernanza, a la infraestructura y capital humano y social, para lograr fomentar un desarrollo sostenible e integrado (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, Facchina, 2016).

Se hace énfasis, que el grupo de investigación, usará la definición establecida por Andrea Caragliu, la cual sostiene:

Una ciudad puede definirse como ‘Smart’ cuando invierte en capital humano y social; infraestructura de comunicación tradicional (transporte) y moderna (TIC) fomentando el desarrollo económico sostenible y una alta calidad de vida; con una gestión inteligente de los recursos naturales, a través de la acción y el compromiso participativo (Caragliu, 2009).

2.3.3. Evolución de las Smart City.

Smart City 1.0: Promoción de Ingreso de Tecnología en las Ciudades.

En este tipo de *Smart City*, son los proveedores de tecnología quienes impulsan la modernización tecnológica, con la implementación de sistemas basados Tecnologías de Información (TI) e Internet de las Cosas IOT, lo que converge hacia la mejora de la gestión integral de los centros urbanos (Cohen, 2015).

Esta implementación de infraestructura inteligente y semiautomatizada, en algunos casos desde cero, como en Songdo- Corea; se despliega principalmente en seguridad, transporte y manejo de residuos sólidos.

Body Cohen en su análisis de la evolución de las ciudades inteligentes concuerda con lo señalado por Anthony Townsend en que la visión urbana futurista impulsada por la tecnología estaba perdiendo la dinámica de cómo las ciudades interactúan con sus ciudadanos.

Del mismo modo indica que el ingreso de tecnología debe de llegar con el desarrollo de competencias en los gobiernos locales y que la denominada transformación digital, no solo se basa en el ingreso de tecnología, sino en un cambio en los procesos internos.

Smart City 2.0: Determinación de los Gobiernos Locales.

A diferencia de la versión 1.0 donde la llegada del modelo era descendente, esta fase representa un enfoque más ascendente, en el que las demandas de los ciudadanos y los políticos impulsan la tecnología para desarrollar soluciones que reduzcan las brechas de necesidades reales (Urban Hub, 2018).

En esta etapa es vital el rol de los municipios y sus líderes para determinar el futuro deseado para sus comunidades, determinando en qué áreas y cómo debe de ingresar el uso de tecnología para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En la búsqueda de este objetivo se despliega nueva infraestructura de comunicación, la cual se integra a los sistemas de control de la ciudad, se incrementa los números de puntos de acceso e internet inalámbrico.

Los resultados de la segunda etapa de la evolución de la *Smart City*, involucra la mejora de los servicios estatales, calidad y el énfasis en mejorar los problemas relacionados con el transporte, la salud pública y la ecología (Visihnivetskaya, Alexandrova; 2019).

Smart City 3.0: Mayor Sensibilidad y Participación de Stakeholders.

Esta evolución exige mayor participación de los ciudadanos, por lo que los gobiernos se enfocan en desarrollar sus competencias y, con ello, propiciar que sean parte de las soluciones generadas. Así pues, se deberá tener especial cuidado en incluir las demandas de cada grupo de *stakeholders*.

De tal manera, la producción de información y datos es mayor en las ciudades inteligentes de tercera generación, bajo la premisa que una mayor base de datos permitirá una mejor toma de decisiones; sin embargo, esta generación establece nuevos retos para las comunidades que deben reforzar los sistemas de seguridad del manejo de datos.

Una *Smart City* 3.0 los conceptos de sostenibilidad cobran mayor protagonismo, razón por lo cual se busca que todos los recursos se utilicen y reutilicen en su capacidad máxima en base a lo denominado “Economía circular”.

La Smart City a Futuro.

Los procesos de innovación y capacidad de absorción de los recursos tecnológicos conducirán la evolución de las *Smart City*; cada vez con una mayor participación de los ciudadanos que serán los protagonistas del seguimiento y fiscalización de las propuestas presentadas por los gobiernos locales y la empresa privada, en lo que algunos investigadores denominan ‘co-creación urbana’.

2.3.4. Bases de una Smart City.

Su implementación se asociada, usualmente, al uso intensivo de herramientas de tecnología en los procesos gubernamentales para brindar mejores servicios urbanos y elevar la calidad de vida de los ciudadanos. No obstante, abarcan un campo de acción global.

De tal modo, el BID considera los siguientes puntos para desarrollar una *Smart City*: Infraestructura de conectividad, disponibilidad de sensores, centros integrados de operación y control. Mientras que para su promoción se deberá tener en cuenta: Innovación, generación de competencias, análisis de información para la creación de políticas, incremento de la gobernanza.

Finalmente, se debe mencionar que el foco de una *Smart City* abraza: la sostenibilidad, la inclusión social, mecanismos de transparencia, orientación hacia el ciudadano y la creación de valor.

2.3.5. Definición de Smart City en el Perú.

Siendo el Perú un territorio poco explorado en materia de *Smart City*, las instituciones públicas han tomado algunos conceptos desarrollados por organizaciones extranjeras como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

En el Perú el Proyecto de Ley N°1630/2016-CR, que promueve y garantiza la ejecución del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes presentado en el Congreso de la República en el periodo parlamentario 2016-2019 y dictaminado por la Comisión de Transporte y Comunicaciones, recogió la definición establecida por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el cual señala:

Una ciudad inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora tecnologías de la información y comunicación en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las Smart Cities se tornan más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así las vidas (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, Facchina, 2016).

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones, que en el Seminario Peruano – Alemán Smart City realizado en noviembre del año 2015, definió: “Lugares donde las tecnologías de información son usadas para mejorar la calidad y desempeño de los servicios urbanos, reducir costos y consumo de recursos, e involucrar más efectivamente y activamente a sus ciudadanos” (MTC, 2015).

Asimismo, al responder sobre la consulta de opinión sobre el mencionado proyecto de ley; indicó que era importante aclarar que el concepto de *Smart City* varía según las regiones, indicando que las perspectivas de una ciudad inteligente en América Latina se encuentran en focalizadas en la mejora de la seguridad y gestión de gobierno locales,

mientras que los enfoques europeos propugnan el trabajo por servicios públicos más eficientes para fortalecer el bienestar de los ciudadanos (MTC, 2017).

En sus conclusiones recomendó que la definición desarrollada se alinee a la definición de la Unión Internacional de Telecomunicaciones; la cual a través del Grupo Temático sobre Ciudades Sostenibles e Inteligentes indicó:

Una ciudad inteligente es una ciudad innovadora que utiliza las tecnologías de información (TIC) y otros medios para mejorar la toma de decisiones, así como la eficiencia de las operaciones, los servicios urbanos y su competitividad, a la vez que garantiza la atención de las necesidades de las generaciones actuales y futuras en relación con los aspectos económicos, sociales y medioambientales (Grupo Temático sobre ciudades sostenibles e inteligentes, 2014).

2.3.6. Indicadores de Smart City.

Según el investigador Jorge Guerra ante la variedad de definiciones se debería considerar la definición establecida por la norma ISO 37120, actualizada julio 2018, que señala y estandariza los indicadores para los servicios y calidad de vida en las comunidades y las ciudades (Guerra, 2019).

La ISO 37122 define seis indicadores para una *Smart City*, los cuales buscan estandarizar sus procesos de desarrollo:

- Smart Economy.
- Smart People.
- Smart Governance.
- Smart Mobility.
- Smart Environment.
- Smart Living.

2.4. Herramientas de las Smart City.

2.4.1. Internet de las Cosas.

Hoy en día, la tecnología repercute en la vida de los individuos como nunca antes. Su impacto es notorio en diversos ámbitos y sectores, tanto en la vida personal como laboral. La multiplicidad de sus aplicaciones ha permitido generar un ecosistema social con mayor interacción y productividad.

Es así, que como resultado de la suma de varios años de investigación, los avances tecnológicos hoy representan una herramienta transversal para concebir el concepto de *Smart City*, siendo este uno de los proyectos más ambiciosos en cuanto se toquen temas de desarrollo y sostenibilidad.

Por ello, mientras más digitalizado se encuentre el mundo físico, mayor es la información recopilada, se conoce con mayor precisión los intereses y demandas de los ciudadanos, el estado de los recursos –que son limitados- y es posible generar una toma de decisiones más asertiva, maximizando el bienestar común.

Entre tanto, el Internet de las Cosas (*IoT*) ha de ser entendido como un sistema de dispositivos inteligentes que se encuentran interrelacionados, ofreciendo datos en tiempo real que tienen lugar en el *Cloud Computing*, el mismo que contempla componentes de software y hardware, para procesar y contener, respectivamente, la información.

De tal modo, el *IoT* abarcará diversos tipos de nodos y/o sensores digitales capaces de ejercer: monitoreo, control, optimización e, incluso, automatización. Lo que permitirá formar y condensar algoritmos que descifren y establezcan parámetros de comportamiento de los agentes, a fin de que todo ello se traduzca en políticas eficaces.

2.4.2. *Big Data*.

Dado a que con el paso del tiempo se incorporan más dispositivos inteligentes en los entornos urbanos, la cantidad de datos generados es cada vez mayor. De tal modo que, para contenerlos, hace falta contar con una herramienta de capacidad de almacenamiento masivo que sea superior a la de cualquier instrumento de cómputo tradicional.

Es así, como nace el concepto de *Big Data* que refiere, según IDC (International Data Corporation), a un término evolutivo de tecnologías y arquitecturas informáticas para el tratamiento de grandes volúmenes de datos, ya sean estos: estructurados o no, son sometidos a un tipo de procesamiento, bajo el cual adquieren un formato antes de ser almacenados y analizados, lo que facilita la búsqueda a posteriori.

Cabe recalcar que, el objetivo principal del *Big Data* se resume en la extracción de valor de la información capturada, por lo mismo –comúnmente- encuentra convergencias con corrientes como las del: *Data Mining* y/o *Analytics*, que también son de gran utilidad para conocer las conductas humanas más habituales y establecer estrategias sobre ello.

En adición a lo dicho, IBM (IBM) sostiene que el *Big Data* goza de cuatro dimensiones: *Volumen*, por las grandes cargas de datos en movimiento. *Velocidad*, debido a que se encuentran almacenando y procesando información en tiempo real. *Variedad*, en cuanto refiere a la heterogeneidad de su naturaleza y la diversidad de sus fuentes. *Veracidad*, en vista de que el cruce de información favorece la calidad de los datos.

Ergo, algunos otros autores mencionan tres atributos adicionales, entre los que se encuentran: *Viabilidad*, ya que de lo extraído dependerá el éxito de la toma de decisiones. *Visualización*, en tanto los datos deben ser legibles y entendibles para la mayoría. *Valor*, ya que el conocimiento otorgado debe ser fructífero y permitirá accionar.

2.4.3. *Open Data*.

Si bien, el *Big Data* se resume en el volumen de datos masivos generados a partir de diversos dispositivos inteligentes, al hablar del *Open Data*, cabe la necesidad de mencionar que existen distinciones entre los datos y que será su nivel de accesibilidad el que determine si cumplen con los parámetros de dicho concepto.

Es por ello, que el grupo de trabajo Open Government Data conformado por más de treinta defensores de la filosofía de Gobierno Abierto, en una reunión realizada en el 2007, establecieron ocho principios (Open Government Working Group, 2007) requeridos para calificar un dato con la sindicación de abierto.

El primero; que sean *Completo*s, es decir, todos los datos deben estar disponibles, ya que –sostienen- que viendo solo una parte del panorama, se sesga la información y se pierde legitimidad.

El segundo, que sean recogidos de fuente *Primaria*, a fin de que se garantice que se conserven sin modificaciones, sino por el contrario, que sostenga un nivel básico, crudo y sin procesar.

El tercero, señala la necesidad de ser *Oportuno*, es decir, que los datos se encuentren disponibles –preferentemente- en tiempo real y, así, se tomen acciones inmediatas respecto a escenarios donde se pueda revertir alguna externalidad negativa, por ejemplo, un robo.

El cuarto, refiere a la *Accesibilidad*, se espera que los datos estén a la mano de la mayor cantidad de usuarios posibles y en un rango de tiempo extenso, ello podría ser de gran utilidad en cuanto los individuos lo usen para generar algún tipo de ventaja.

El quinto, solicita que sean *Procesables*, de lo contrario, la dificultad para desarrollar modelos, investigaciones y otras técnicas exploratorias, se incrementa. Los datos deben estar ordenados, categorizados y razonablemente estructurados.

El sexto, requiere que sean *No Discriminatorios*, es decir, que deben estar disponibles para cualquier usuario, sin que éste deba presentar algún tipo de registro; caso opuesto, representaría una barrera.

El séptimo, menciona *No Propietarios*, haciendo hincapié en que los datos brindados deben tener la versatilidad para acoplarse y gestionarse con cualquier formato o software, no con un proveedor concreto o algún control exclusivo.

El octavo, que sean *Libres de Licencia*, las patentes y derechos de copyright generan inconvenientes para la redistribución de contenidos, por lo que se pretende que bajo un escenario de datos abiertos, estos no sean sometidos a dichas regulaciones.

Asimismo, la escala de Tim Berners-Lee (Berners-Lee, 2015) mide el nivel de apertura de los datos abiertos que tienen las entidades, proponiendo un rango desde una hasta cinco estrellas. En tanto que, una estrella refiere únicamente a la publicación de datos en web sin ningún formato, dos estrellas para los que muestran datos estructurados, tres estrellas para los que tienen formatos de libre uso, cuatro estrellas cuando existe interconexión de datos y cinco estrellas para cuando el nivel de apertura sea máximo y se pueda enlazar datos con determinados contextos.

2.4.4. Analítica de Ciudad.

La analítica predictiva surge a nivel comercial, donde es utilizada para personalizar propuestas de valor en tiempo real, las cuales son pensadas para los consumidores y, en algunas ocasiones, incluso atendiendo demandas individuales. De tal modo, su objetivo principal es fortalecer y prolongar la participación de mercado de las empresas y es en cuanto los nativos digitales se volvieron un arma importante para su desarrollo.

La analítica es un campo incluyente y multidimensional que utiliza matemáticas, estadística, modelos predictivos y técnicas de aprendizaje basado en *machine learning* para hallar patrones y conocimientos significativos en datos grabados (SAS, 2018).

Esta herramienta, al ser trasladada a un entorno urbano, analiza a diferentes escalas el comportamiento de los ciudadanos, a través de datos de geolocalización, sensores y cámaras instaladas en la ciudad, entre otros. Así, este cúmulo de información es permite desarrollar modelos de gestión y servicios.

Por lo expuesto, se afirma que bajo la observación y estudio meticuloso, se puede predecir el comportamiento de los agentes y presentar alternativas de servicios que mejoren su experiencia en la ciudad en distintos ámbitos.

Asimismo, a continuación se describen los tipos de analítica que existen:

- Estadística Descriptiva: Desarrolla modelos para entender los hechos y su razón.
- Analítica Predictiva: Identifica probables escenarios futuros basados en uso de datos, estadística y *machine learning*.
- Analítica Prescriptiva: Presenta posibles soluciones a realidades futuras identificadas permitiendo actuar en tiempo real.

2.5. Innovación.

La innovación parte del repensamiento de los procesos para lograr transformaciones que irrumpen y logran nuevos y mejores resultados en una determinada área o proyecto. Es como, la Real Academia Española, define este concepto como la creación o modificación de un producto y su introducción en un mercado.

De tal modo, cabe mencionar que existen diversas tipos de innovación, sin embargo, las que se enmarcan dentro del proceso de las *Smart City* son predominantemente las que se describen a continuación:

2.5.1. Innovación Tecnológica.

Es común que al hablar del concepto de *Smart City* se lo asocie con el uso predominante de herramientas *Tics*, las cuales han permitido el desarrollo de nuevas formas, procesos y productos para la gestión de servicios públicos. Así pues, aquí se destaca el uso de sensores, plataformas de gestión y el análisis predictivo, entre otros.

2.5.2. Innovación Social.

El enfoque de la *Smart City* requiere del compromiso y participación ciudadana para su desarrollo. Es así que, la innovación social promueve nuevos vínculos de comunicación y colaboración entre las administraciones públicas y los administrados para lograr satisfacer las nuevas demandas de las ciudades mediante procesos de creación, seguimiento y control participativos.

2.6. Economía Circular.

Los trastornos ambientales que tienen lugar en los últimos años, agudizan la preocupación en toda la humanidad y, es que el cambio climático viene dejando estragos lamentables alrededor del mundo, teniendo incidencia en la calidad de vida de las personas, en la economía e incluso en la toma de decisiones en el ámbito privado y gubernamental.

Es así, que el Global Footprint Network (SINIA) ha calculado que la Huella Ecológica para el Perú en el año 2007 alcanzó el valor de 1,54 hectáreas globales por persona, ubicándonos en la posición 101 de los 152 países considerados. Mientras que, el Ministerio del Ambiente determinó que para el año 2010, la Huella Ecológica Per Cápita se encuentra en 1,62; es decir, se ha incrementado (MINAM, 2019).

De tal manera, el panorama anterior alega un urgente llamado de consciencia para la reestructuración de la gestión, a nivel individual y conjunto, de los ciudadanos y organizaciones, a fin de que se empiecen a establecer parámetros que garanticen la sostenibilidad y se reduzcan los impactos negativos relacionados.

Como respuesta a dicho sobresalto, surge una nueva corriente que, bajo el concepto de responsabilidad compartida y la democratización de la tecnología, conduce a la optimización de recursos de manera integrada e inteligente.

2.6.1. Concepto.

La economía circular parte de la intención de perpetuar el concepto de sostenibilidad en la dinámica de desarrollo del comportamiento humano que se encuentra ligada a las fases del proceso económico con incidencia en el ámbito social y ambiental (Véase Figura 2.2).

Por ello, su principal objetivo es garantizar el valor de los recursos en el mayor tiempo posible, partiendo del Ecodiseño y Reparabilidad, lo cual contribuirá a la seguridad del suministro, reducirá la huella ecológica per cápita y, por ende, el deterioro ambiental.

2.6.2. Principios.

Principio 1: *Preservar y mejorar el capital natural controlando existencias finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables.*

Es necesario desarraigar la idea de que los recursos son desechables y se puede disponer de ellos de manera indiscriminada, debido a que actitudes de este tipo comprometen el bienestar de las futuras generaciones.

Principio 2: *Optimizar el uso de los recursos rotando productos, componentes y materiales con la máxima utilidad en todo momento, tanto en los ciclos técnicos como en los biológicos.*

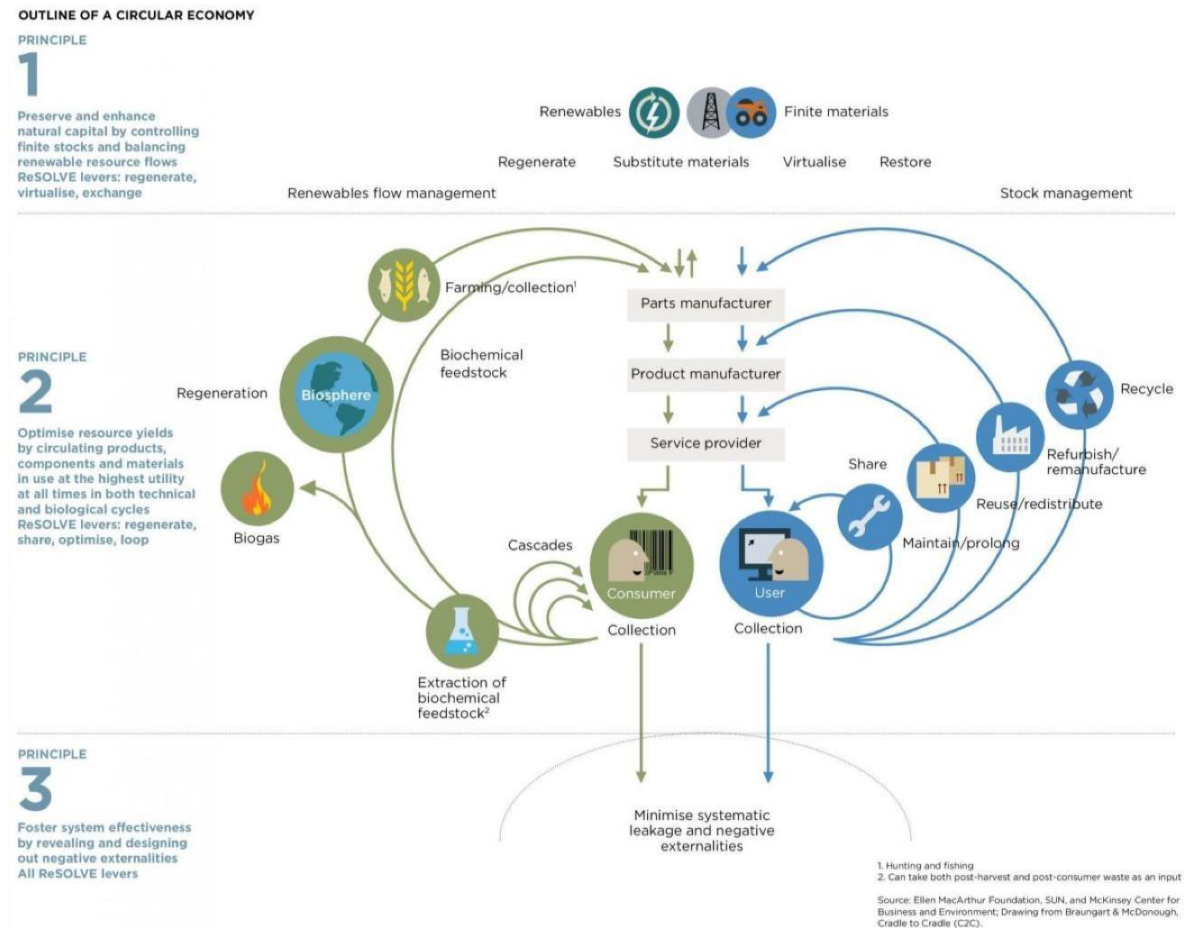
El Concepto Multiterre es trascendental para el desarrollo de la economía circular, ya que manifiesta la necesidad de imponer doctrinas que superan el Reducir, Reutilizar, Reciclar; y que se complementan con: Repensar, Rediseñar, Refabricar, Reparar,

Redistribuir y Recuperar. A fin de que los recursos de unos se conviertan en los residuos de otros.

Principio 3: *Fomentar la eficacia del sistema revelando y eliminando externalidades negativas.*

La Eco-concepción además de determinar una manera amigable el diseño de productos y servicios, considera los impactos ambientales durante todo el ciclo de vida de tales, promoviendo, además, que éste dure el mayor tiempo posible y asegurando así que los stocks sean suficientes para un importante o absoluto número de la población.

Figura 2.2. Diagrama de la Economía Circular.



Fuente: Ellen MacArthur Foundation, 2016.

Elaboración: Autores de esta tesis.

2.6.3. Escuelas de Pensamiento.

Economía del Rendimiento (Estevez, 2017).

Principios:

- La extensión de la vida del producto.
- Los bienes de larga duración.
- Las actividades de reacondicionamiento.
- La prevención de residuos.

Ecología Industrial (Cervantes Torre-Marin, Sosa Granados, Rodriguez Herrera, & Robles Martinez, 2009).

Principios:

- Asegurar el desarrollo sostenible en todos los niveles de gobierno.
- Interrelacionar el medio ambiente, la sociedad y la economía.
- Ahorrar en la extracción de recursos.
- Obtención de energía de fuentes renovables.

Economía Azul (Alvial Muñoz, 2015).

Principios:

- Evitar la sustitución de un producto o un proceso por otro.
- Usar lo que tienes en tu localidad.
- Emplear procesos económicos amigables con el ambiente y, a su vez, rentable.
- Desarrollar ideas de negocio innovadoras.

2.6.4. Caso de Éxito: Argentona, Cataluña.

Debido a que el incinerador del ayuntamiento de dicha localidad empezó a mostrar signos de saturación y dado a que la tasa de reciclaje de la zona era inferior al 20%, se decidió instaurar el sistema de recojo de residuos infrautilizados bajo la modalidad de Puerta a Puerta.

Es así, que desde el 2004 hasta el 2009, el ayuntamiento de Argentona fue transformando gradualmente el modo en que recogía los recursos según su clasificación. Por ejemplo, inicialmente, el papel era recogido puerta a puerta y, posteriormente, también el vidrio.

De dicho modo, se creó un hábito en la población y para el año 2009 pudieron instaurar el Sistema de Pago por Generación de Residuos, el mismo que gratifica o penaliza económicamente al ciudadano acorde a la cantidad de desechos que emitan o de la tasa de reciclaje que sostengan.

Inconvenientes percibidos durante el proceso de implantación del nuevo sistema de recojo de residuos:

- Cultura de reciclaje incipiente.
- Cadenas productivas más ligadas al capitalismo que a la economía azul.
- Escasa complementariedad de sistemas.
- Bajo nivel de acción en el ámbito político.
- Infraestructura y diseño de gestión de recursos infrautilizados desordenado y rústico.
- Falta de intervención y empleo de soluciones tecnológicas.

Logros alcanzados luego de la aplicación del nuevo sistema de recojo de residuos:

- Reducción de la contaminación ambiental.
- Preservación de recursos.
- Menor deterioro de suelos.

- Reingeniería de procesos.
- Desarrollo sostenible.
- Reducción de la huella ecológica.
- Optimización del uso de recursos.

2.7. Marco Legal.

2.7.1. Enfoque Constitucional.

La propuesta de implementación de un modelo de *Smart City* para la gestión de residuos sólidos tiene un punto de partida constitucional y este se encuentra establecido como parte de los Derechos Fundamentales de la persona establecidos en el artículo 2° de la Constitución Política del Perú, específicamente en el inciso 22 que consagra “*A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida*” (Constitución Política de Perú – Congreso Constituyente Democrático, 1993).

Como lo ha establecido el Tribunal Constitucional, el referido precepto constitucional hace referencia ineludible al Medio Ambiente, por lo que, desde un punto de vista constitucional, se consagra el derecho a vivir en un medio ambiente equilibrado y adecuado:

Como un componente esencial para el pleno disfrute de otros derechos igualmente fundamentales reconocidos por la Norma Suprema y los tratados internacionales en materia de derechos humanos”. Como derecho a un medio ambiente “equilibrado”, debemos entender que la protección constitucional “comprende al sistema complejo y dinámico en el que se desarrolla la vida (Tribunal Constitucional, Fundamento 8 / Exp. N° 0964-2002-AA/TC, 2002).

Asimismo, a partir del concepto de medio ambiente equilibrado, el Tribunal Constitucional infiere que dentro de su contenido protegido se encuentra el “*conjunto de bases naturales de la vida y su calidad*”, así como los “*elementos sociales y culturales aportantes del grupo humano que lo habite*” (Tribunal Constitucional, Fundamento 7 / Exp N° 0018-2001-AI/TC, 2001).

Como se puede observar, la protección constitucional no se limita a lo ambiental, sino que incluye un concepto más integral como el de sostenibilidad que considere y articule lo social y lo económico, contribuyendo al desarrollo de la calidad de vida de las personas.

De hecho, ya el Tribunal Constitucional se ha pronunciado sobre la perspectiva de Desarrollo Sostenible, otorgándole una categoría más amplia e integral, equilibrando el aspecto económico, social y el derecho a vivir en un ambiente adecuado:

Como se aprecia, la perspectiva del desarrollo sostenible busca equilibrar el esquema de la economía social de mercado con el derecho a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado. Es una maximización de las ganancias o utilidad frente a la calidad del entorno que sufre el desgaste de la actividad económica. En tal sentido, con el principio sostenibilidad (artículo V de la Ley General del Ambiente) se pretende modular esta actividad económica a la preservación del ambiente, el mismo que tendrá que servir de soporte vital también para las generaciones venideras. Así, los derechos de las actuales generaciones no deben ser la ruina de las aspiraciones de las generaciones futuras (Tribunal Constitucional, Fundamento 14 / Exp. N. 03343-2007-PA/TC, 2007).

Este derecho al medio ambiente adecuado y equilibrado impone al Estado tareas y obligaciones destinadas a preservarlo y a prevenir daños:

De ahí que este derecho, en su dimensión prestacional, imponga al Estado tareas u obligaciones destinadas a conservar el medio ambiente sano y equilibrado, las cuales se traducen, a su vez, en un haz de posibilidades. Desde luego, no solo son tareas de conservación, sino también de prevención de daños de ese ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de una vida digna (Fundamento 7 / Exp. N° 03816-2009-AA_TC).

Cabe precisar que el artículo 44° de la Constitución Política del Perú, establece que "*Son deberes primordiales de/ Estado: (...) promover el bienestar general que se fundamenta (...) en el desarrollo integral y equilibrado de la Nación (...)*". Ello, si bien es genérico es importante este precepto constitucional pues guarda concordancia con diversas Políticas de Estado del Acuerdo Nacional, que justifican la presente propuesta de implementación y que se comentará más adelante.

Finalmente, a nivel constitucional, se destaca lo dispuesto en el artículo 14° de la Constitución Política del Perú que consagra el deber del Estado a promover el desarrollo científico y tecnológico del país.

Por lo indicado anteriormente, se puede concluir que el ordenamiento constitucional vigente considera como derecho fundamental el desarrollo de la persona en un medio ambiente adecuado y equilibrado, con un enfoque integral y de desarrollo sostenible que articule también los aspectos sociales y económicos, siendo el rol del Estado la conservación y prevención de este propósito, a fin de asegurar la calidad de vida de los ciudadanos, promoviendo además el desarrollo tecnológico del país.

2.7.2. Normas Sectoriales relacionadas a la Gestión de Residuos Sólidos.

A través de la Ley N° 28611, se aprueba la Ley General del Ambiente, que constituye un marco jurídico para la protección de los derechos del medio ambiente, a nivel individual como colectivo. Este marco contiene la Política Nacional del Ambiente, como propósito definir y orientar el accionar de las entidades del Gobierno Nacional, regional y local, y del sector privado y de la sociedad civil, en materia ambiental.

En relación a la gestión y manejo de los residuos sólidos, cabe destacar que la Ley General del Ambiente en su artículo 119° asigna a los gobiernos locales dichas competencias y responsabilidades: *“La gestión de los residuos sólidos (...) son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales”* (Congreso de la República, 2005).

Por otro lado, en los lineamientos de política para la gestión de residuos sólidos, establecidos en la **Política Nacional del Ambiente**, aprobada por Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, se establece, entre otros aspectos, el fortalecimiento de la gestión de gobiernos regionales y locales en materia de residuos sólidos de ámbito municipal; el impulso de medidas para mejorar la recaudación; así como las campañas de educación y sensibilización ambiental (Ministerio del Ambiente, 2009).

En función a estas políticas, en el 2017 se aprueba el Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la **Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**, enfocada en la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa (Presidencia de Consejo de Ministros, 2017).

Respecto de los residuos generados, dicha Ley prioriza la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y de medio ambiente.

Asimismo, tiene 3 ejes relevantes:

- Dejar de concebir al residuo sólido como basura para ser concebido como recursos o materia prima en otras industrias.
- La industrialización del reciclaje incorporando el uso de tecnologías en el manejo de residuos sólidos para darle mayor valor a la materia prima y consolidar emprendimientos vinculados al sector.
- El involucramiento de actores o stakeholders, es decir la vinculación de los actores claves: involucramiento de gobierno, empresa y ciudadanos.

A fin de materializarlos, la Ley incorpora aspectos relevantes como (i) la simplificación de trámites para inversión; (ii) la promoción de la inversión a través del Fondo Nacional de Inversión de Residuos Sólidos; (iii) priorización de la inversión pública y privada, articulando las asociaciones público privadas y obras por impuestos; (iv) se establece que el pago de servicios de limpieza debe hacerse en convenio con los operadores de servicios públicos, ejemplo, luz; y (v) promueve la **economía circular**.

Asimismo, le otorga al Ministerio del Ambiente las competencias relacionadas a la formulación y aprobación de proyectos de inversión pública; promoción de iniciativas públicas o privadas para la adecuada gestión de residuos sólidos; además, le otorga a

los Gobiernos Regionales competencias para elaborar programas de inversión, público, mixta o privada, para implementar infraestructura de residuos sólidos.

Finalmente, en 2019 se publicó la Ley 30884 que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, a través de la cual se establece un marco regulatorio que prohíbe y reduce su consumo y comercialización en forma progresiva en el territorio nacional. En este régimen se promueve la formalización de los actores que intervienen en la cadena de valor del plástico, incluyendo a los recicladores.

(...) Asimismo, establece que los gobiernos locales deben incorporar dentro de los Programas de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva, acciones estratégicas orientadas a la recuperación de los plásticos en general, debiendo contar para ello con la participación de los recicladores y fomentar la participación ciudadana. Del mismo modo podrán firmar convenios de colaboración con empresas privadas para promover la valorización de los residuos antes mencionados (Congreso de la República, 2019).

2.7.3. Normas relacionadas al Desarrollo de Proyectos de Smart City.

Actualmente, no existe un marco jurídico vigente que promueva y aborde el desarrollo de las Smart Cities en el Perú. Sin embargo, recientemente el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha publicado a través de la Resolución Ministerial 917-2019 MTC/01 03, el Proyecto de Decreto Supremo que incorpora el título II “Lineamientos para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías digitales”, a los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado de Telecomunicaciones del Perú, aprobados por Decreto Supremo N° 020-98-MTC.

Mediante dicho proyecto, el MTC pretende incorporar la implementación y adecuación de ciudades inteligentes y sostenibles como política de promoción sectorial:

Artículo 22.- Ciudades inteligentes y sostenibles.

22.1 El Ministerio de Transportes y Comunicaciones promueve la implementación y adecuación de ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles en el territorio nacional, a través de redes de banda ancha, tecnologías digitales y habilitadoras, así como otros medios que permitan mejorar la calidad de vida, la eficiencia del funcionamiento del Estado y los servicios públicos, y la competitividad.

22.2 El Ministerio de Transportes y Comunicaciones promueve el uso y aprovechamiento de las tecnologías habilitadoras como el Internet de las cosas, el Big Data (macrodatos), el Blockchain (cadena de bloques) y la inteligencia

artificial en todas sus formas. (...) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2019).

De esta manera, se incorporaría en la legislación peruana la promoción de ciudades inteligentes y sostenibles, como política del sector de telecomunicaciones y de tecnologías de la información.

Por otro lado, recientemente, a través de la Secretaría de Gobierno Digital y la PCM, se publicó el Decreto de Urgencia N° 006-2020, que crea el Sistema Nacional de Transformación Digital, y que tiene por finalidad:

- Fomentar e impulsar la transformación digital de las entidades públicas, las empresas privadas y la sociedad en su conjunto, fortaleciendo el uso efectivo de las tecnologías y servicios digitales en los ciudadanos.
- Impulsar la innovación digital, el fortalecimiento de una sociedad digital inclusiva y el ejercicio de una ciudadanía digital.
- Promover la economía digital, la competitividad, productividad e inclusión financiera en una sociedad digital.

2.8. Articulación de Políticas Públicas.

2.8.1. Acuerdo Nacional.

El Acuerdo Nacional contempla Políticas de Estado dirigidas al desarrollo sostenible:

19. Desarrollo sostenible y gestión ambiental.

Nos comprometemos a integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú. Nos comprometemos también a institucionalizar la gestión ambiental, pública y privada, para proteger la diversidad biológica, facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental y promover centros poblados y ciudades sostenibles; lo cual ayudará a mejorar la calidad de vida, especialmente

de la población más vulnerable del país. Con ese objetivo el Estado: (...) (i) promoverá el ordenamiento urbano, así como el manejo integrado de residuos urbanos e industriales que estimule su reducción, reuso y reciclaje; (...)

35. Sociedad de la información y sociedad de conocimiento.

(...) promoveremos las TIC como medios para fortalecer la gobernabilidad democrática y el desarrollo sostenible, a través de un servicio moderno, transparente, eficiente, eficaz, efectivo y descentralizado al ciudadano (...) Con este objetivo el Estado (...) (d) fomentará la ampliación y modernización de la infraestructura como soporte de la reducción de los aspectos digitales de la brecha digital e **impulsará las ciudades inteligentes** (Secretaría Ejecutiva del Acuerdo Nacional - Presidencia del Consejo de Ministros, 2018).

2.8.2. Plan Estratégico de Desarrollo Nacional.

El Plan Estratégico de Desarrollo Nacional denominado “PLAN BICENTENARIO: El Perú hacia el 2021”, aprobado por Decreto Supremo N° 054-2011-PCM, establece como Objetivo Nacional:

Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad con un enfoque integrado y ecosistémico y un ambiente que permita una buena calidad de vida para las personas y la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo (Presidencia del Consejo de Ministros, 2011).

2.8.3. Política Nacional del Ambiente.

La Política Nacional del Ambiente, aprobada por Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, tiene por objetivo general:

(...) mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona (Ministerio del Ambiente, 2009).

A su vez, la Política bajo comentario se establece sobre la base de cuatro ejes temáticos, siendo uno de ellos, el Eje de Política 2 – Gestión Integral de la calidad ambiental.

Sobre el particular, es pertinente señalar que respecto de los ejes de política se desarrollan lineamientos de política, a fin de orientar la consecución de los objetivos, siendo que, respecto del eje señalado en el párrafo precedente, se ha previsto un lineamiento de política referido a los residuos sólidos, el mismo que plantea, entre otros:

Fortalecer la gestión de los gobiernos regionales y locales en materia de residuos sólidos de ámbito municipal, priorizando su aprovechamiento.

Promover la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final de residuos sólidos y el desarrollo de infraestructura a nivel nacional; asegurando el cierre o clausura de botaderos y otras instalaciones ilegales (Ministerio del Ambiente, 2009).

2.8.4. Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Ambiental.

El Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del Sector Ambiental 2017-2021, aprobado por Resolución Ministerial N° 385-2016-MINAM de diciembre de 2016, prevé como Objetivo Estratégico Sectorial 1: *“Mejorar las condiciones de la calidad del ambiente en favor de la salud de las personas y la protección de los ecosistemas”* (Ministerio del Ambiente, 2016).

Y en el marco de dicho objetivo, formula como una de las acciones estratégicas sectoriales *“Mejorar la gestión de la calidad ambiental (aire, agua, suelo), la disposición final adecuada de residuos y sustancias químicas”* (Ministerio del Ambiente, 2016).

2.8.5. Plan de Desarrollo Regional Concertado.

El Plan de Desarrollo Regional Concertado 2013-2021 Actualizado de la Región Arequipa, aprobado por Ordenanza Regional N° 349-AREQUIPA de setiembre de 2016, identifica a las *“buenas prácticas ambientales”* como una variable estratégica y a partir de ello, plantea como objetivo *“Desarrollar la eco-eficiente y competitividad del sector público y privado, promoviendo potencialidades y oportunidades económicas y ambientales”* (Gobierno Regional de Arequipa, 2016).

2.8.6. Plan de Desarrollo Local Concertado.

El Plan de Desarrollo Local Concertado de Arequipa 2016-2021, aprobado por Ordenanza Municipal N° 990 de julio de 2016, plantea como uno de sus objetivos estratégicos “*Asegurar la calidad ambiental en la ciudad*” (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016).

Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales

La gestión integral y manejo de los residuos sólidos requiere de instrumentos y estrategias con una lógica de atención a corto, mediano y largo plazo. En tal sentido, el MINAM ha elaborado la guía para elaborar los Planes Provinciales de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

El antedicho es un instrumento de planificación orientado a la mejora de la gestión municipal de residuos sólidos, el que permitirá elaborar un diagnóstico sobre la situación actual de los residuos sólidos y priorizar acciones a realizar y los recursos necesarios con la finalidad de contribuir a solucionar la problemática a nivel provincial.

CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL.

3.1. Smart City en Entornos Urbanos Consolidados: Barcelona, España.

Desde el año 2010 el Ayuntamiento de Barcelona comenzó a impulsar una serie de cambios a nivel de gobierno, desarrollo urbano, económico y social; los cuales estuvieron apoyados en el uso de innovación y tecnología, con lo cual logró ubicarse como uno de los referentes de *Smart City* en el mundo (Gascó-Hernandez, 2018).

Cuatro años después recibió el premio europeo de Capital de Innovación, gracias a los resultados obtenidos en la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Para que los cambios fueran efectivos, hubo un liderazgo político que encontró en las nuevas demandas urbanas y el desarrollo de las tecnologías una oportunidad para desarrollar nuevos procesos para lograr una mejor calidad de vida de sus ciudadanos.

También se entendió que el solo hecho de usar la tecnología no tendría un verdadero impacto si es que no se reestructuraba la manera como se organizaba y gestionaba el gobierno local, por lo cual se crearon nuevas dependencias y algunas fueron absorbidas por otras áreas.

El primer paso tomado por el Ayuntamiento de Barcelona fue el concentrar las áreas de planeamiento e infraestructura, vivienda, medio ambiente y tecnología en un solo departamento denominado **Hábitat Urbano**; este nuevo departamento debía gestionar los nuevos retos de la ciudad que avanza hacia la sostenibilidad en la escena local y global, priorizando a los ciudadanos y la escala humana (Hábitat Urbana, 2013).

El gobierno local, desarrolló un acercamiento con los *stakeholders*, promoviendo la participación ciudadana a través de la plataforma Decidim. Asimismo, para lograr una mejor conectividad, tendió una red propia de fibra óptica y wifi gratuito, distribuyó un total de 19,000 sensores en la ciudad para monitorear los servicios urbanos, promovió la investigación en tecnología y mejoró la seguridad a través de la revisión de contratos para controlar la recopilación y uso de datos.

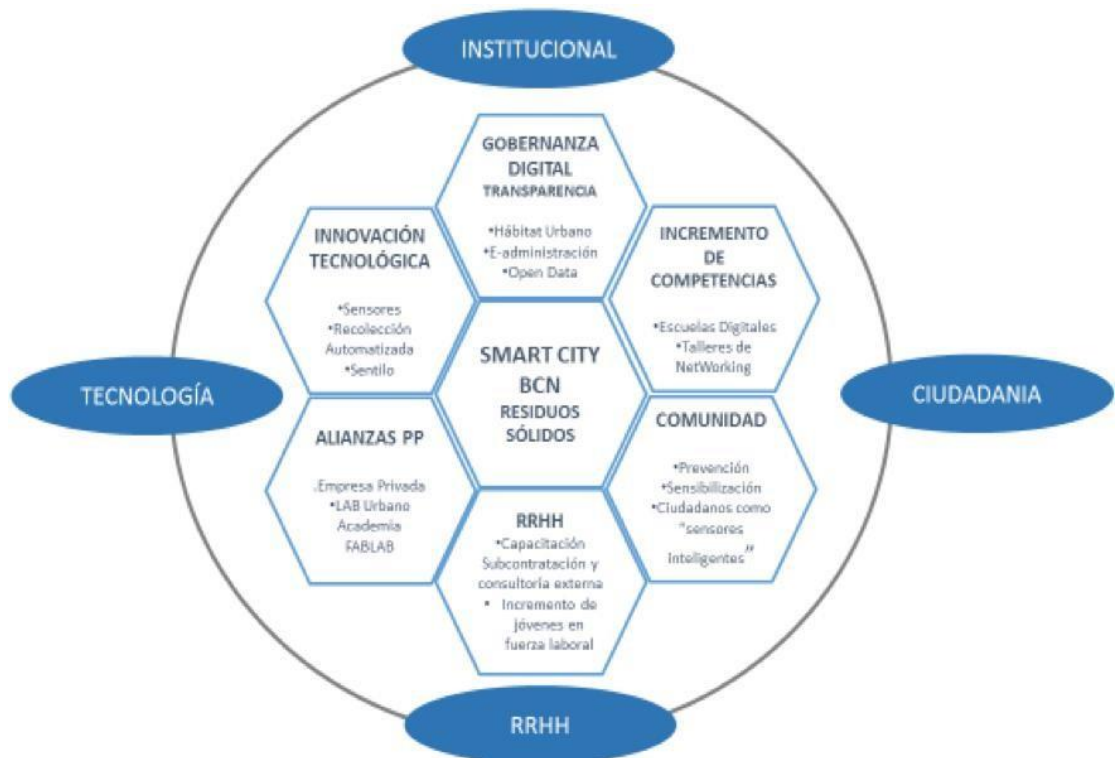
Las iniciativas de Smart City, respaldadas en la implementación de sistemas de internet de los Objetos (IOT) que se destacan en Barcelona y que permitieron un crecimiento en la calidad de vida, sostenibilidad ambiental, competitividad económica y mejora de servicios son:

- Mejora en el alumbrado público a través de utilización de LEDs.
- Manejo adecuado de residuos a través de contenedores inteligentes.
- Sistema bicing, que permite el uso compartido de bicicletas.
- Servicio de transporte público, a través buses híbridos y paraderos inteligentes.
- Aparcamientos inteligentes para automóviles y bicicletas.
- Sensores de ruidos en espacios públicos.
- Sistemas de irrigación.
- Sistemas de uso de energía sostenible.
- Desarrollo de laboratorios Fab, que buscan involucrar a los ciudadanos en propuestas inteligentes.

Estos proyectos *smart* en Barcelona, fueron implementados por iniciativas público privadas; promoviendo por ejemplo centros de investigación como el Smart City Campus, ubicado en el distrito 22@; que buscó atraer empresas tecnológicas, industriales, emprendedores, universidades y centros de investigación, para consolidar a Barcelona como referente internacional de nuevos modelos de servicios urbanos y ciudades inteligentes al servicio de las personas (Instituto Municipal de Informática, 2015).

A continuación, se describirá los principales hitos que involucró este proceso de transformación de Smart City en Barcelona (Véase Figura 3.1), entre el 2011 y 2014, específicamente para el caso de la gestión de residuos sólidos, considerando el ex ante, así como las condiciones existentes para implementar estas iniciativas en las siguientes dimensiones: diseño institucional, marco legal, recursos humanos, tecnología y ciudadanía.

Figura 3.1. Diagrama de las Dimensiones Smart City Barcelona para la Gestión de Residuos Sólidos.



Fuente: Instituto Municipal de Informática, 2015.

Elaboración: Autores de esta tesis.

3.1.1. Análisis de la Dimensión: Diseño Institucional.

Esta dimensión es importante pues supone el punto de partida para la planificación, diseño y ejecución de los procesos de *Smart City*. Así pues, involucra las condiciones políticas, de liderazgo, además de los cambios en la estructura interna de la organización requeridos para implementar el proceso de transformación, los nuevos modelos de gobernanza y la relación con los stakeholders.

Ex Ante:

- Procesos de modernización basados en *e-government*.

- A nivel de gestión de residuos sólidos, los gobiernos locales tienen competencia en su jurisdicción para la elaboración y ejecución de programas. No obstante, las políticas y objetivos eran definidos por el Gobierno Regional de Catalunya, así como a nivel estatal.

Condiciones, Estrategias y Acciones: (2011-2014)

- Entorno. Cambio de gobierno con estrategia de innovación basada en tecnología.
- Política de Gobierno: Primera *Smart City* en España. Involucrando: Posicionamiento Internacional, Cooperación Internacional a nivel académico y de investigación y 22 programas Smart locales desarrollados con asociaciones público privadas (Ej: Proyecto Recolección inteligente de basura, 2013). Unidad ejecutora: Hábitat Urbano.
- Cambio Organizacional. Se crea una sola unidad funcional Hábitat Urbano (consolida urbanismo, Vivienda, Medio Ambiente, Infraestructuras y Tecnologías de la Información).
- Nuevo Modelo de Gobernanza y Relacionamiento. A través de la incorporación de TICs, medio ambiente y participación ciudadana en el rediseño de servicios al ciudadano. Asimismo, se implementa mecanismos de Transparencia, como: Barcelona GO', como mecanismos de Gobierno Abierto, disgregando en transparencia y participación; E-Administración, generando Oficinas Virtuales de atención ciudadana, a través del Portal de Trámites, Appbicing, Apppark: y, también 'OpenDataBCN', mediante el cual se ponen a disposición datos abiertos de gobierno con acceso al público, así la ciudadanía se informa y puede generar oportunidades de negocios.
- Respecto del relacionamiento con stakeholders, además Barcelona implementa el modelo City Protocol (2011), formada por la ciudad, empresas, instituciones académicas y otras organizaciones que aprovecha los conocimientos y la

experiencia de las ciudades de todo el mundo para acelerar esa transformación, ofreciendo una guía tutorizada y la acción colaborativa a las ciudades.

Ex Post:

- Convertida Barcelona en la primera ciudad inteligente de España, la ciudad se propuso un nuevo hito “el Plan Barcelona Ciudad Digital”. Más allá del modelo de Smart City, se pretende hacer de Barcelona una ciudad abierta, equitativa, circular y democrática. La innovación digital como facilitadora para el logro de políticas públicas eficientes (Ajuntament de Barcelona, 2016).

3.1.2. Análisis de la Dimensión: Marco Legal.

El estudio de esta dimensión permitirá conocer si la existencia de un marco normativo impulsó o facilitó el desarrollo del modelo de *Smart City* en Barcelona. Se advierte que con el marco legal existente entre 2011 y 2014 y una agenda digital en España se dieron estas condiciones, sin embargo, no se requirió un marco legal específico.

Cabe precisar que en el caso particular del manejo de residuos sólidos y su nuevo enfoque preventivo y Smart, si se requirieron cambios normativos y en el diseño institucional. Asimismo, un entorno digital también demandará lo propio, en cuanto se facilitarán las nuevas relaciones transaccionales entre gobierno sociedad y empresas.

Ex Ante:

- Normativa General. Antes del 2011 ninguna normatividad relacionada a ciudades inteligentes o sostenibles. Sin embargo, ya se tenía la Ley 11/2007 de Administración Electrónica, cuya vigencia permitió la vía electrónica para las relaciones de los gobiernos con los ciudadanos y empresas.
- Normativa Gestión de Residuos Sólidos. Las políticas de gestión de residuos sólidos, sus prioridades y jerarquías son determinadas por las normativas UE,

estatal y catalana; entre las que se encuentran: UE: Directiva 2008/98/CE; España: Decreto 1/2009 y Ley 22/2011, que otorgan competencias a los municipios y entes locales para elaborar programas de gestión de residuos; Cataluña: Programa de Gestión de Residuos Municipales de Cataluña 2007-2012 y Plan Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales 2009-2016; Agencia de Residuos Sólidos; BCN: ordenanzas municipales.

Condiciones, Estrategias y Acciones:

- Normativa General. Plan Nacional de Ciudades Inteligentes de 2012 y Agenda Digital España 2013: que tienen como objetivo, el aumento del peso de la industria tecnológica, la mejora de la eficacia de la prestación de servicios públicos mediante el uso de las TICs, así como favorecer la gobernanza de las SCs y trabajar hacia su estandarización. Mientras que la Ley 19/2013 de Transparencia, Acceso a información pública y buen gobierno: de impacto relevante a nivel municipal, así como la Ley de Sostenibilidad de la Administración Local, que busca eficiencias en el coste efectivo de los servicios.
- Normativa Gestión de residuos sólidos. Barcelona marca sus objetivos propios, con el Plan de Prevención de Residuos Municipales 2012-2020, con el fin de impulsar la prevención, reutilización y reciclaje de los residuos, entre otras eficiencias, involucrando a todos los agentes (ciudadanía, empresas, comercios, entidades de gobierno, asociaciones).

Ex Post:

- Marco legal suficiente para el desarrollo de modelos de Smart cities. Desde el 2017 la nueva Ley de Contratos del Sector Público de España, ya contempla modelos de compra pública innovadora.
- España se plantea un nuevo marco legal de cara a las empresas que facilite la integración de servicios, esquemas de relación a largo plazo y la incorporación del pago según el nivel del servicio, en función del cumplimiento de indicadores

en lugar de una cantidad fija en función de los recursos dedicados (Centro de Innovación del Sector Público PWC e IE Business School, 2015).

3.1.3. Análisis de la Dimensión: Residuos Sólidos.

Resulta pertinente realizar la evaluación sobre la evolución de este proceso en el tiempo por lo que también se desarrollará como una dimensión, enfocando el análisis en la evolución de su proceso operativo.

Ex Ante:

- Contrato con 4 Proveedores x zonas.
- Proceso de gestión de residuos integral.
- Las acciones emprendidas desde el 2009 permitieron al 2013: Reducir la producción de residuos de 864.758 T a 730.285 T, incrementar las visitas a los centros verdes, mejorar la participación de los ciudadanos en el plan de gestión de residuos (Se llegó a la 1,23 kg/hab/Día en 2013), incrementar la recogida selectiva en 4%.
- BCNeta: Servicios básicos municipales para la gestión de residuos.
- Recursos: 890 vehículos (229 recolectoras y 661 de limpieza general; 26,778 contenedores (16,109 recogida domiciliaria, 6,357 para recogida selectiva y 4,312 cubos para recogida de comercio); 2,032 trabajadores (de los cuales 84 son para el control y promoción del medio ambiente).

Condiciones, Estrategias y Acciones:

- Normativa europea, estatal y catalana establece las prioridades en las políticas de gestión de residuos: Prevención, preparación para la reutilización, reciclaje, otros tipos de valoración, eliminación.

- Estrategia: Reducir la producción de residuos y reutilizar el máximo posible; Plan de prevención de residuos municipales 2012-2020 (Con la participación de todos los *stakeholders*.)
- Programas: Obtención de datos inteligentes (para medir y mejorar gobernanza); fomento de *Smart Citizen* (generando procesos participativos, conectando datos y ciudadanos); Consolidación de hábitos de separación de residuos.
- Proyectos: OpenData, EContracte.
- Colaboración con otras comunidades.
- Uso de nuevas tecnologías.
- Incorporación de tecnologías inteligentes e innovadoras, para la mejora en el funcionamiento del modelo de gestión de residuos, para hacerla más eficiente y sostenible.
- Foco en la funcionalidad. Control, a través de sensores capta información. (Nivel de llenado de contenedores de residuos); operación, para la generación y puesta en valor de la información recibida (Localización de los GPS de los camiones que efectúan la recogida de residuos, en relación con lo anterior, permite optimizar la ruta y frecuencia de recogida) y; gestión, para medir operatividad y efectividad del servicio (Generar penalización si el servicio no se cumple).
- Plataforma de sensores abierta. Sentilo, que evoluciona en el CityOS.
- Open data Barcelona, información disponible de servicios.
- Tratamiento. Tratamiento mecánico – biológico, valoración material, valoración energética, depósito controlado.

- Líneas de Trabajo: Planificación: mejora de limpieza vial y de prevención de residuos municipales 2012-2020. Repensamiento: embalajes +Sostenibles. Reducción: aprovechamiento de comida y censo de tiendas a granel. Reutilización: ropa, reciclaje, nueva contrata de limpieza.
- Infraestructura. Se instalaron 240 puntos de recolección neumática en el distrito @22 (recoge los residuos según información de los sensores).
- Sitio web: ¿Dónde puedo tirar mis residuos?.
- Medidas para mejorar servicio: Seguimiento y revisión del Plan de Prevención de Residuos Municipales; creación de redes de intercambio virtuales; todos los vehículos de recogida están controlados por GPS, que permite controlar su operatividad.

Ex Post:

- Contenedores Inteligentes: Gracias a la recogida sensorizada se realizaron 30% menos de viajes, la proyección era de 15%.
- Se incrementó Recolección neumática.
- Se mejoró al recogida selectiva el 2017, respecto al 2016 en 6.834,1 toneladas, logrando un total de 36.39%.

Respecto a la gestión de residuos, La investigación de Gabriel Gatto analiza el manejo de los residuos sólidos en Barcelona, reconociendo un total de cuatro sistemas de recolección en el marco de una *Smart City*.

Contenedores Inteligentes.

En Barcelona se innovó utilizando contenedores inteligentes que están provistos de sensores que registran el nivel de ocupación de los mismos, lo cual permite optimizar la recolección de los mismos. La información proporcionada en tiempo real es procesada a través de un software denominado “MAWIS” (Gatto, 2017).

Mawis, es una plataforma que integra las herramientas necesarias para la recolección, transmisión y procesamiento de datos, y que permite optimizar la gestión en los servicios urbanos de recogida de residuos, limpieza de calles, mantenimiento de equipos urbanos, parques y jardines. Con el fin de cubrir los diferentes servicios, cuenta con una estructura modular para la gestión de flotas, control de activos, planificación de rutas, gestión de eventos, mantenimiento de vehículos, recursos humanos, centro de informes y panel de control (MOBA, 2020).

Los contenedores dispuestos en la ciudad están diferenciados de colores según el tipo de desecho que deben contener, lo cual permite una recolección diferenciada de los mismos.

- **Amarillo:** Envases de plásticos, brics y latas; los cuales son trasladados a plantas de selección, para ser posteriormente distribuidos a centros de reciclaje.
- **Verde:** Vidrio; los residuos son trasladados a una planta de reciclaje donde se limpia y se tritura para que la materia sea reutilizada.
- **Azul:** Papel y cartón; en las plantas de reciclaje son separados de materiales férricos, luego de ser procesado se distribuye para su reutilización.
- **Marrón:** Residuos orgánicos: Constituyen el 30% de residuos generados en la ciudad, los cuales son trasladados a ecoparques donde se convierten en compost y en biogás.
- **Gris: (Restos).** Todos los residuos que no han sido recogidos de manera selectiva, son trasladados para ser reciclados. Los que no pueden ser reciclados son incinerados o trasladados a rellenos.

Servicio de Recolección Neumática.

Existe una red de puntos de vertido que a través de una red de tuberías subterráneas están interconectados en una central de aspiración. Esto permite el depósito de residuos en todo momento, reduciendo el impacto visual, tráfico de vehículos y malos olores.

Servicio de Recolección Manual de Bolsas.

Es un sistema que funciona todos los días y es utilizado tanto para la recolección de residuos orgánicos e inorgánicos. Es empleado en zonas denominadas singulares, de difícil acceso a la flota de vehículos o con problemas para ubicar los contenedores diferenciados:

- Neumática Móvil: Una unidad se encarga de la succión desde uno de los puntos.
- Neumática Fija: La aspiración se hace desde una central.

Puntos Verdes.

A través de un buscador online, el Ayuntamiento de Barcelona permite a los ciudadanos deshacerse de los residuos que no pueden ser vertidos en los contenedores ubicados en las calles. Son de cuatro tipos:

- Punto Verde de Zona: Ubicado en la periferia, buscan atender las demandas del sector comercial y servicios.
- Punto Verde de Barrio: Ubicado en la trama de la ciudad y están pensada en residuos domésticos de menor volumen.
- Punto Verde móvil: Son camiones que se ubican dentro de la ciudad en horarios establecidos.

- Punto Verde móvil escolar: Es un punto que es solicitado por escuelas y asociaciones en fechas específicas y sirve para crear conciencia medio ambiental.

Según el informe Smart Cities: Understanding the challenges and opportunities, los resultados reflejan que Barcelona es una de las tres ciudades que encabezan el ranking de ciudades inteligentes.

Entre sus logros se destacan: la creación 47.000 puestos de trabajo, mediante la implementación de los Sistemas de 'Internet of Things' (IoT); la generación de 36,5 millones de euros gracias a los aparcamientos inteligentes y el ahorro de 42,5 millones de euros en agua, gracias a los sistemas inteligentes de riego por año.

La transformación de Barcelona es constante y busca, a través del uso de las nuevas tecnologías, seguir mejorando sus iniciativas, por lo que hoy se encuentra en la versión 3.0 de las ciudades inteligentes.

La innovación es constante y como señala Joan Subirats, en la ciudad se debe descreer del solucionismo tecnológico y analizar y llevar adelante proyectos focalizados en el bienestar social por sobre el interés económico.

3.1.4. Análisis de la Dimensión: Ciudadanía.

Con respecto a la estrategia de Ciudadanía, las tipologías de las medidas fueron de cuatro tipos: (i) Planificación y gestión, (ii) Cooperación, trabajo internacional, intercambio de experiencias, (iii) Herramientas y acciones en general y (iv) Mejora del conocimiento, información, sensibilización y participación.

Ex Ante:

Resalta el Plan de Compromiso de los Ciudadanos 2012 – 2010, el mismo que tiene diez objetivos y cien líneas de acción, entre las principales se hallan:

- Uso racional de recursos, consumo responsable.
- Educación y acción ciudadana.
- Programa Barcelona + Sostenible.
- Participan 298 entidades, empresa e instituciones.
- 332 centros educativos del programa escuelas + sostenibles.

El mismo que considera como actores involucrados a:

- Gobierno: El Ayuntamiento tenía 30 líneas de actualización para desarrollar compromiso interno.
- Privados: 160 entidades y empresas ya habían hecho públicas sus acciones comprometidas con la sostenibilidad.
- Ciudadanía: Involucrada ya en 6 proyectos de manejo responsable de servicios y recursos.
- Escuelas, involucradas en programas de sensibilización.

Condiciones, Estrategias y Acciones:

- Nueva Herramienta: Mapa de Barcelona + Sostenible, que era una herramienta colaborativa con recursos, experiencias e informaciones de sostenibilidad de interés ciudadano.
- Fomento de *Smart Citizen*. Generando procesos participativos, conectando datos y ciudadanos.
- Consolidación de hábitos de separación de residuos, a través de: Talleres de capacitación para el uso responsable de recursos y Talleres de sensibilización desde las escuelas.
- Programa de Educación Ambiental, para lo cual se estableció: Definición de nuevos indicadores de seguimiento y control, la revolución digital crea una ciudadanía más demandante y participativa.

- Los ciudadanos son el sensor más inteligente. Se encuentran comprometidos.

Ex Post:

- 52% de personas conocen el término smart y lo valoran. Siendo el tercer más alto en España.
- Los ciudadanos son parte de un *livinglab* de innovación urbana, donde se propicia: Incremento del Crowdsourcing (proyectos de colaboración abierta) que generen innovación desde la ciudadanía; incremento de educación digital desde las escuelas: incorporando tecnología en los centros: aprender con la misma naturalidad con la que juegan en dispositivos digitales; y la integración de la participación a través de contenidos digitales, mejores herramientas y mayor uso de plataformas.

3.1.5. Análisis de la Dimensión: Tecnología e Innovación.

La incorporación de la innovación y tecnología en los procesos de la administración pública marcó un antes y un después en los modelos de gobernanza de las entidades, así como en la provisión de los servicios al ciudadano. A continuación, se muestra la evolución de esta dimensión relevante y sin la cual no sería posible hablar de *Smart City* en Barcelona.

Ex Ante:

- Para 1994, Barcelona ya contaba con 325 kilómetros de fibra óptica desarrollada a través de túneles, galerías, alcantarillado (Ajuntament de Barcelona, 2011). Asimismo, desde 1999 y concretamente el 2000, el Ayuntamiento de Barcelona ya contaba con una página web con búsquedas interactivas, sección de trámites, pagos en línea, noticias y determinado nivel participación ciudadana.

Acorde con la implementación de estrategias de gobierno electrónico, se desarrolló el proceso de transformación del ayuntamiento en línea en tres fases (Continente Gonzalo, 2002):

Primera etapa: Servicios centralizados, desplazamientos; reforzada con la atención en oficina.

Segunda etapa: Servicios descentralizados (a distritos); reforzada con la atención telefónica.

Tercera etapa: Administración en internet, intranet, extranet; netamente virtual.

- Respeto al manejo de Residuos Sólidos, en este proceso no intervenía la Tecnología (Del Val, 1996). Se tiene la siguiente cronología.

1982: Se inició el recojo selectivo, para luego pasar a la fase de reciclaje.

1989: Se empieza a realizar la separación de origen de los residuos sólidos.

1991: Se adoptó la costumbre de seleccionar residuos para luego comercializarlo para su reciclaje. El recojo selectivo en 1991, ascendía a apenas el 10%.

Condiciones, Estrategias y Acciones:

- Se incrementó el cableado de fibra óptica en la ciudad. Se desplegaron tecnologías móviles de 3G y LTE 4G.
- Al 2013 (Ajuntament de Barcelona, 2013), las cifras muestran que: 90% del territorio tiene cobertura de fibra óptica, 78% de los hogares de Barcelona tiene acceso a internet, 85% de los ciudadanos de Barcelona usa internet, 97% de los ciudadanos de Barcelona usa un teléfono celular.
- Incremento del uso de *smartphone* (80% en 2014) para mejorar la interacción entre la administración pública y el ciudadano.
- Se realizaron mayores avances relacionados a gobierno electrónico: sistema de tramitación integral por web, atención de servicios públicos por celulares.

- Se realizó la reforma de los procesos de gestión interna basándose en la transformación electrónica de los expedientes, entre los que resaltaron: licencias de obras, contratación administrativa, recursos humanos, subvenciones e inspecciones. Ello estuvo de la mano con la política de reducción y/o eliminación del uso de papel.
- Para validar los procesos de tramitación electrónica, se generó el documento electrónico, firma electrónica, registro electrónico.
- Con el fin de reducir la burocratización de los trámites, se eliminaron las firmas innecesarias involucradas en el procedimiento. Además, se homogeneizó la documentación solicitada a los usuarios.
- Interoperabilidad: Se establecieron alianzas con otras entidades para interoperar, a fin de que no se le solicite al ciudadano información que ya le otorgó con anterioridad a otra administración.
- Se abrió la cartografía básica de la ciudad para dar pase a los datos de georreferenciación y alfanuméricos (Ajuntament de Barcelona, 2011).
- Se implementaron soluciones móviles como el “BCN a la Butxaca”.
- FAB LAB: se implementó este campo o polo de trabajo colaborativo para la fabricación digital, con la participación de empresas TICs, academia, profesionales, etc a favor de los servicios ciudadanos.

Implantación de Tecnología para la Gestión Residuos Sólidos (Creating Smart Cities, 2016).

- Se monitorizó la recogida de los contenedores de basura.

- Se optimizaron las rutas de recojo basándose en la medición de los niveles de residuos.
- Se han sensorizado los instrumentos inmersos en la gestión, incluso, para la detección de residuos peligrosos.
- Al 2013 (Adjuntament de Barcelona, 2013), el recojo selectivo asciende a un 36%. El volumen correspondiente a la generación de residuos suma 730,285 toneladas.

Ex Post:

- Existe un nuevo modelo de gestión municipal, más eficaz gracias a la renovación administrativa interna basada en TICs.
- Mejor interacción municipal con la ciudadanía y empresa. Mayor participación y proximidad. Percepción cercana y accesible de la administración pública.
- Sofisticación y consolidación de los servicios en línea.
- Adaptación social al sistema virtual.
- Incremento de las escalas de transparencia.
- Fortalecimiento de la imagen institucional del ayuntamiento.
- Creciente cooperación con otras entidades respecto a datos y procesos.

3.1.6. Análisis de la Dimensión: Recursos Humanos.

En el proceso de transformación de Barcelona a *Smart City*, ineludiblemente se hicieron grandes cambios en la formación y fortalecimiento de las habilidades de los funcionarios del ayuntamiento de Barcelona.

En adición a ello, el liderazgo a nivel directivo y gerencial que se impulsó durante la época también fue pieza fundamental, en cuanto representó el soporte de la transición que trajo consigo la nueva ola de innovación en la administración pública. Por otro lado, se adoptó y normalizó la figura de contratación externa.

Ex Ante:

- Con la tramitación virtual y gobierno electrónico, se generó reducción de personal progresiva, actividades que antes requerían back office humano para depurar la información. (Olle, 2004). Además, la rigidez institucional bloqueó la automatización absoluta y la reubicación de los funcionarios.
- La gestión se fue desburocratizando paulatinamente.
- El capital humano ya había recibido capacitación en el uso de TICs.
- En las tareas mecanicistas se logró la especialización de los empleados públicos.

Condiciones, Estrategias y Acciones:

- Se instauró la gestión del conocimiento.
- El personal del ayuntamiento sostuvo una adecuada adaptación.
- El cambio y mejora organizacional inició su evolución.
- Para el 2013, en Barcelona, el número de trabajadores ocupados en TICs ascendió a 28,500 (Ajuntament de Barcelona, 2013).
- Las políticas de formación instauradas se enfocaron en el entendimiento e interiorización de la innovación pública, a través de cursos y actividades.

- Varios de los servicios requeridos en la nueva etapa de innovación tecnológica se externalizaron, manejándose bajo parámetros de subcontratación, la cual fue cubierta básicamente por jóvenes, ya que sostuvieron mayor predisposición al uso de TICs.
- La Universitat Pompeu Fabra preparó un proceso de formación para 1,500 funcionarios de base y mandos intermedios.

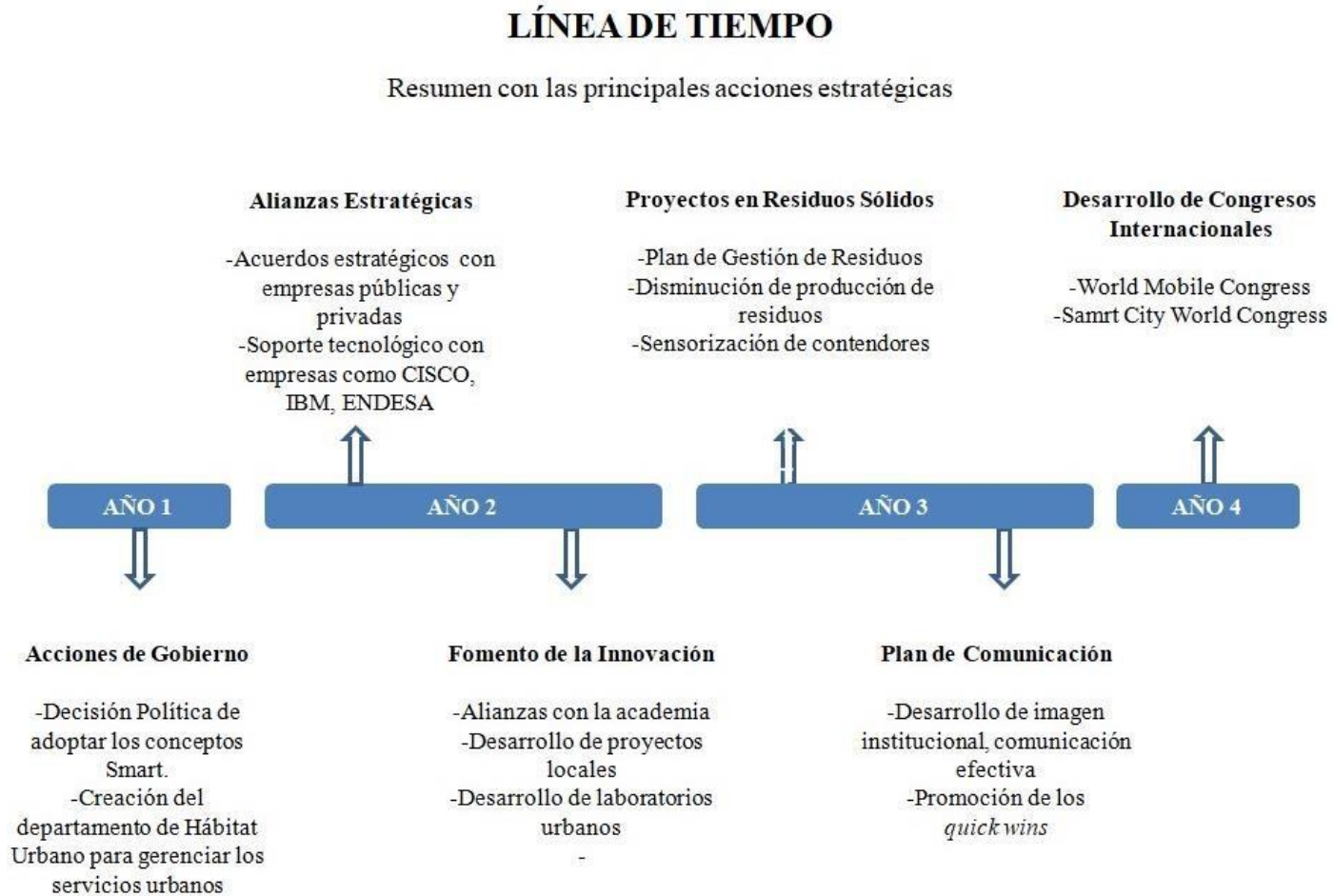
Ex Post:

A raíz de la inserción tecnológica con la implementación de Smart City, a nivel de recurso humano, se formaron equipos de trabajo (Ajuntament de Barcelona, 2017):

- De desarrollo de nuevos proyectos: Con capacidades esenciales de diseño y construcción, los mismos que son contratados con alcance de servicio definido.
- De operación y mantenimiento: Con capacidades adquiridas en el procedimiento, los cuales se contratan a priori y están sujetos a medidas correctivas, evolutivas y perfectivas.

3.1.7. Línea de Tiempo.

Figura 3.2. Línea de Tiempo del Desarrollo de la Estrategia de Smart City – Barcelona.



Fuente y Elaboración Autores de esta tesis.

3.2. Smart City en Entornos Automatizados: Almere, Países Bajos.

A lo largo de la historia, diversos prototipos de ciudad se han impulsado en el mundo, modelos urbanos que buscan mejorar las condiciones de habitabilidad y productividad de la ciudad.

Almere ha instalado un sistema automático que recolección de residuos que podría catalogarse como uno de los más innovadores. Desde el gobierno local, se busca una mayor participación de los ciudadanos en la reducción de generación de residuos y tiene una meta proyectada para que los residentes solo produzcan 50Kg de desechos domésticos por año (Municipalidad de Almere, 2020).

3.2.1. Manejo de Residuos Sólidos.

A diferencia de otros modelos de manejo de residuos basados en sensorización, como es el caso de Barcelona, en Almere se cuenta con un sistema de transporte subterráneo compuesta por tubos de acero de cincuenta centímetros de diámetro y una longitud de de 10.5 Km que está conectado a 350 entradas que están ubicadas en espacios públicos y edificios y tiene que una capacidad para manejar un total de 20 toneladas de residuos al día.

Todos los residuos generados, por ejemplo, apartamentos, tiendas, oficinas, teatros, hospitales, el ayuntamiento, etc., son o serán transportados por el sistema. Los sistemas se expanden con el crecimiento del centro de la ciudad. Todas las fracciones de residuos (incinerable, verde, papel y cartón) permanecen separadas. Los residuos depositados se vacían totalmente automatizado las 24 horas, a una velocidad de 70 Km/hora bajo la tierra, los 7 días de la semana. Y se maneja un total de 56.000 m³ al año (ITA, 2020).

El gobierno local decidió invertir por esta alternativa tecnología para realizar una recolección segura y duradera en el tiempo; el impacto urbano y ambiental es positivo al lograr un ambiente libre de residuos, reduciendo la emisión de CO₂ al no necesitarse transporte automotor para la recolección de los mismos. A nivel arquitectónico se logra optimizar las áreas de las edificaciones al no ser necesarias ubicar áreas de recolección de basura.

Con una inversión inicial de \$18 millones de euros, el proyecto demoró cinco años en construirse e inició sus operaciones en enero del año 2008, para atender aproximadamente a 2,000 hogares (Existen un total de 78,000 hogares en Almere), 300 empresas y 100 botes de basura en el centro de la ciudad.

La red maneja tres tipos de residuos: residuos residuales, residuos orgánicos y papel y cartón. Hay una trituradora debajo de la columna de inserción para papel y cartón que garantiza que el material insertado sea lo suficientemente pequeño como para extraerlo. La red de tuberías está conectada a un terminal central. Desde aquí, los desechos ofrecidos por fracción se succionan y, después de la llegada, se almacenan en uno de los tres grandes contenedores de prensa (CentralNed, 2020).

Además, existen tres estaciones de reciclaje donde se pueden desechar los residuos que no ingresan en los contenedores ubicados en los hogares de manera gratuita; asimismo el municipio provee de un servicio también gratuito de recolección de desechos voluminosos, que tiene un tiempo espera de dos semanas, si se requiere un servicio rápido este tiene un costo de quince euros y se brinda al día siguiente de ser solicitados.

Por otro lado, dependiendo de la situación de su vivienda, generalmente hay contenedores de desechos subterráneos (a menudo cerca de edificios de apartamentos) o contenedores individuales para hogares. Los contenedores verdes son para desechos orgánicos y desechos domésticos generales (con compartimentos internos para separación). Los contenedores azules son para plástico. El cronograma de recolección está disponible en la web del municipio o se puede revisar a través de una aplicación móvil. (Municipalidad de Almere, 2020).

3.3. Smart City con enfoque de Innovación Social: Medellín.

Según el cuadro comparativo de prioridades consideradas por las Smart City (BID en asociación con el Instituto Coreano de Investigación para los Asentamientos Humanos), Medellín es una de las ciudades en Latinoamérica que más acciones han emprendido para enfrentar los problemas de movilidad, seguridad ciudadana y medioambiente.

La innovación que presenta Medellín como *Smart City*, no solo está enfocada en el desarrollo tecnológico, sino que enfrenta este nuevo modelo de ciudad con un enfoque social. Es así que, a través de un intenso trabajo de concienciación de los ciudadanos, promueve su participación y comunicación para mejorar la administración pública y, como consecuencia de ello, la calidad de vida.

Medellín, a través del Programa “MDE: Medellín Ciudad Inteligente”, está implementando proyectos para crear zonas de libre acceso a internet, centros comunitarios de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el portal de co-creación Mi-Medellín, datos abiertos, trámites en línea y otros servicios que buscan la participación ciudadana, el gobierno abierto, la innovación social en la solución de problemas y la sostenibilidad de los proyectos (Amar, 2016).

De tal modo, los ejes estratégicos desarrollados desde el enfoque de *Smart City* en Medellín priorizan: La Participación Ciudadana, El Gobierno Abierto, La Innovación social y La Sostenibilidad.

Es importante destacar el eje de innovación social en la propuesta, por cuanto representa una oportunidad de promoción de la participación ciudadana como protagonistas del desarrollo de su comunidad, permitiendo el trabajo articulado con propuestas que se adapten a la realidad en la que se desarrollan, evitando el isomorfismo de políticas públicas.

3.3.1. Manejo de Residuos Sólidos.

Medellín busca desarrollar una “ecociudad”, por lo cual planea invertir el 23 % de su presupuesto para garantizar: servicios públicos, energías alternativas y la gestión de residuos sólidos. Asimismo, tiene como objetivo el reaprovechar un total de 52, 000 toneladas de residuos por año desde el año 2023; lo que significa un incremento de más del 10% de lo que actualmente reaprovecha.

La gestión integral de residuos sólidos de Medellín destaca porque promueve, desde hace 16 años, educación y sensibilización en el manejo de residuos sólidos; no solo en la población, sino también en las organizaciones de recicladores. Es importante

señalar que, el programa de gestión está compuesto por un total de siete estaciones de valorización; dos urbanos y cinco rurales.

El plan de Gestión de Residuos Sólidos PIGRS de Medellín, contempla un total de 15 programas, 17 proyectos y 212 actividades articuladas entre sí; y desde el año 2014 se desarrolla bajo una metodología que permite su evaluación, seguimiento, control y actualización según las metas establecidas.

Las metas alcanzadas en los dos últimos años han permitido una prestación del servicio del 96.07 % en el sector urbano y 8.39% en el sector rural; asimismo las estrategias para disminuir los impactos negativos del servicio tienen un avance del 88%; gracias a un sistema de optimización de rutas y la disminución de la exposición de residuos mediante el empleo de sistemas de contenedores soterrados, que facilitan la segregación en fuente y la mecanización de la operación de recolección.

Como se señaló previamente, el programa de reaprovechamiento tiene dos pilares: el compromiso ciudadano, logrado gracias a una estrategia de concienciación y el servicio prestado por 19 empresas conformadas por recicladores formalizados, que trabajan dentro del marco legal; el cual establece que el aprovechamiento, es una actividad complementaria al servicio de aseo. La efectividad del cumplimiento del objetivo trazado para el año 2019 fue del 71%.

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA CIUDAD DE AREQUIPA.

4.1. Análisis General.

A continuación, se muestra información general relevante de la ciudad de Arequipa, lo cual nos permitirá conocer su desarrollo socio económico actual, así como datos importantes a considerar en el análisis de las dimensiones institucional-política, ciudadanía, tecnológica, recurso humano y manejo de residuos sólidos.

4.1.1. Población y Aspectos Demográficos.

La ciudad de Arequipa, ubicada al sur del Perú, pertenece al departamento y región del mismo nombre. Después de Lima, es la segunda provincia más poblada del país y la segunda con mayor actividad económica en el Perú. Su territorio está compuesto por veintinueve distritos, de los cuales diecisiete corresponden a su área urbana.

De acuerdo al último censo poblacional realizado en el año 2017 por el INEI, la provincia de Arequipa tiene una población de 1 080,635 habitantes, representando a nivel poblacional un 78% de la Región (Véase Tabla 4.1). Al igual que la Región, la provincia de Arequipa ha tenido un crecimiento demográfico importante en los últimos años. Según el referido censo, la población era de 864 250, creciendo a una tasa anual de 1.8%, es decir, más de 23 000 habitantes por año (Véase Tabla 4.2) (INEI, 2017).

La población en la provincia de Arequipa es eminentemente urbana y la distribución de la población por sexo es similar:

Tabla 4.1. Población Urbano/Rural Arequipa Provincia.

	<i>Población</i>	<i>Distribución</i>
<i>Urbano</i>	1 063 523	98%
<i>Rural</i>	17, 112	2%
<i>Total Provincia</i>	1 080 635	100%

Fuente: INEI, 2017.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 4.2. Distribución de la Población por Sexo de Arequipa Provincia.

	<i>Población</i>	<i>Distribución</i>
<i>Mujer</i>	559,201	52%
<i>Hombre</i>	521,434	48%
<i>Total Provincia</i>	1 080 635	100%

Fuente: INEI, 2017.

Elaboración: Autores de esta tesis.

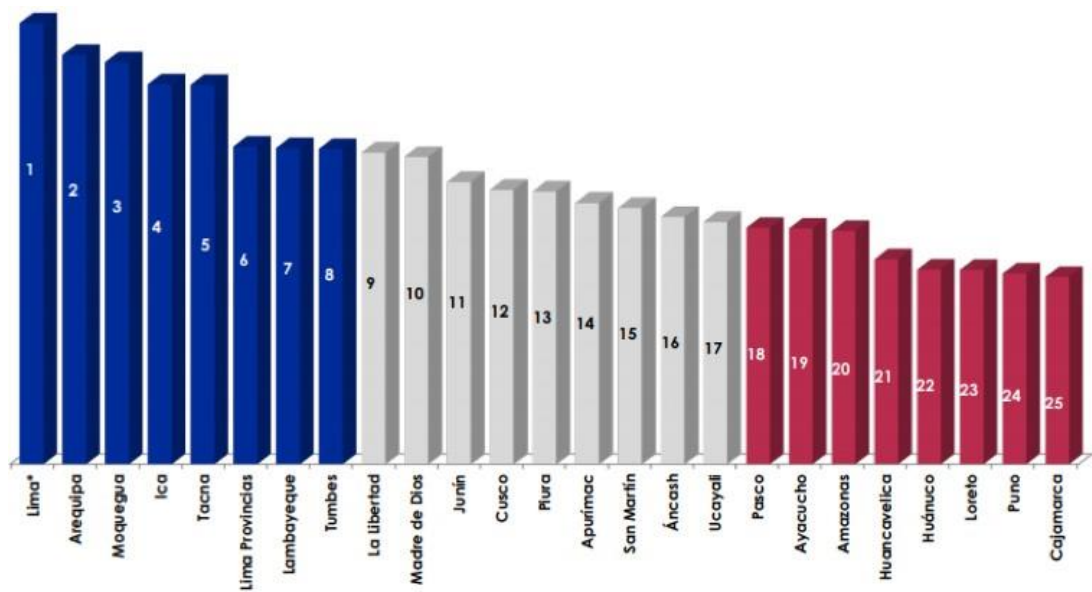
Entre los distritos que componen el área metropolitana de Arequipa, se encuentra Cerro Colorado, Cayma, Alto Selva Alegre, Jose Bustamante, Miraflores y Yanahuara como los más representativos.

4.1.2. Contexto Económico.

Considerando que Arequipa provincia concentra en mayor medida el desarrollo económico de su región, en el siguiente acápite se expondrá el nivel de desarrollo económico de Arequipa región.

La región Arequipa es hoy una de las regiones con mayor desarrollo socio económico del país. De acuerdo al Índice de Competitividad Regional - INCORE 2018, Arequipa es la segunda región más competitiva del país, tras permanecer en el tercer puesto durante los años anteriores (Véase Figura 4.1) (Instituto Peruano de Economía - IPE, 2018).

Figura 4.1. Índice de Competitividad Regional 2018.



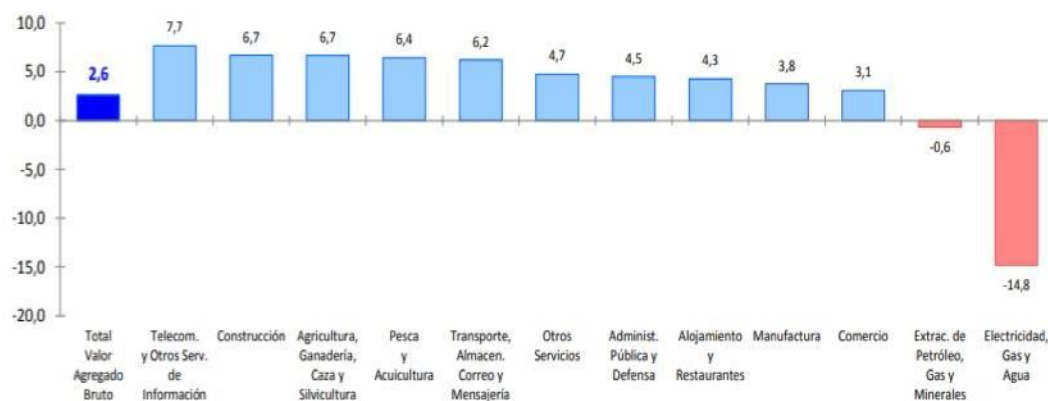
Fuente: INCORE, 2018.

Elaboración: Instituto Peruano de Economía.

En relación al Producto Bruto Interno de Arequipa, en el 2016 alcanzó un crecimiento de 25,9%, superando el crecimiento total país de 3,9%. Ello principalmente al rendimiento extraordinario de actividades extractivas de petróleo, gas y minerales, así como otros sectores relacionados.

En 2018, de acuerdo a cifras del INEI, el PBI de Arequipa tuvo un crecimiento de 2.6%, por debajo del 4% del crecimiento país (Véase Figura 4.2). Ello se explica en gran medida por el resultado negativo de sus actividades extractivas y de electricidad, gas y agua (INEI, 2018).

Figura 4.2. Variación Porcentual del PBI por Actividades –Arequipa Región.



Fuente: INEI, 2018.

Elaboración: INEI, 2018.

En relación a los niveles socio económicos, se observa que entre 2014 y 2017, los NSE A y B se incrementaron, debido al dinamismo que la economía experimentó en ese periodo. Así, habitantes que pertenecían al NSE C, pasaron al sector B (Véase Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Nivel Socioeconómico.

	<i>NSE</i> (Porcentaje)		
	2014	2017	
<i>Arequipa región</i>	NSE A	4.8	5.1
	NSE B	14.4	14.7
	NSE C	32.5	31.8
	NSE D	34.4	30.9
	NSE E	13.9	17.5

Fuente: CPI Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2017.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Respecto a la población en situación de pobreza, esta es relativamente baja en Arequipa, accediendo los hogares arequipeños a los principales servicios básicos de vivienda, como agua, alcantarillado y electricidad en altos porcentajes.

De acuerdo a Encuesta Nacional de Hogares, 2017 – 2018 del INEI, el departamento de Arequipa se encuentra en el penúltimo Grupo de estos, con niveles de Pobreza Monetaria más bajos (Véase Tabla 4.4).

Tabla 4.4. Grupos de Departamentos con Niveles Semejante de Pobreza Monetaria del 2017- 2018.

<i>Año</i>	<i>Grupo</i>	<i>Departamentos</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
2018	1	Cajamarca	37,4%	46,3%
	2	Amazonas, Apurímac,	32,9%	36,2%
		Ayacucho, Huánuco, Huancavelica, Loreto, Pasco, Puno		
	3	Ancash, Cusco, La	21,6%	24,6%
		Libertad, San Martín, Junín, Piura		
	4	Arequipa , Moquegua,	11,3%	13,8%
Callao, Lima, Tacna, Lambayeque, Tumbes, Ucayali				
5	Madre de Dios, Ica	1,8%	4,4%	

Fuente: INEI, 2018.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Cabe precisar que la provincia de Arequipa cuenta con distritos como Yanahuara y Bustamante y Rivero que se encuentran dentro de los veinte distritos menos pobres 2018 en Perú, de acuerdo al Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018 (INEI, 2018).

Finalmente, de acuerdo el Informe INCORE 2018, la región Arequipa se mantiene en el tercer puesto del pilar Entorno Económico (presupuesto per cápita de habitante), liderando a nivel nacional la disponibilidad de Servicios financieros y resaltando el avance del gasto real por hogar. Asimismo, la región avanzó posiciones en el pilar Laboral debido a la creación de empleo formal. Sin embargo, ha registrado caída en el Pilar Institucional, por la caída en indicadores de presencia policial, criminalidad, resolución de expedientes judiciales, entre otros (Instituto Peruano de Economía, 2018).

4.1.3. Aspecto Socio Educativo.

Al nivel de desarrollo económico descrito anteriormente, se suma el nivel educativo de su población. Cuatro de cada diez integrantes de la población económicamente activa tiene educación superior, ubicándose en el contexto nacional como la región con la proporción más elevada (Banco Central de Reserva, 2016).

De acuerdo al INEI, en la zona urbana de la provincia de Arequipa, se observa que hay un 2.5% de analfabetismo (Véase Tabla 4.5). En algunos distritos como Yanahuara, la tasa es de 0.3% (INEI, 2017).

Tabla 4.5. Analfabetismo en la Zona Urbana de Arequipa Provincia.

	<i>Población</i>	<i>Distribución</i>
<i>Sabe leer y escribir</i>	843,034	97.5%
<i>No sabe leer ni escribir</i>	21,433	2.5%
<i>Total Provincia</i>	864,467	100%

Fuente: INEI, 2017.

Elaboración: Autores de esta tesis.

4.2. Análisis de la Dimensión: Institucional y Política.

Esta dimensión involucra la situación político institucional de la Provincia de Arequipa, su entorno, sus principales políticas y objetivos estratégicos establecidos, la estructura interna de su organización, así como su gestión de gobierno. A partir de dicha

información y el análisis realizado se establecerán las fortalezas y brechas encontradas en esta dimensión.

4.2.1. Situación Actual.

Contexto Institucional Político.

La Municipalidad Provincial de Arequipa es el gobierno local de la ciudad de Arequipa, su funcionamiento y organización están normados por la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 y demás normas vigentes. Su finalidad es representar al vecindario, promover la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral sostenible y armónico de su circunscripción (Plan Estratégico Institucional 2019-2022, Municipalidad Provincial de Arequipa).

Actualmente, la provincia de Arequipa tiene como a Alcalde a Omar Candia Aguilar, elegido para el periodo electivo 2019-2022 por el partido político “Arequipa Renace”. Como resultado de dicha elección se eligieron a 15 regidores, de los cuales 9 pertenecen a las filas del partido político del alcalde. Omar Candia, fue dos veces alcalde del distrito de Selva Alto Alegre.

Anteriormente, fue alcalde de Arequipa el señor Florentino Zegarra Tejada entre el periodo 2011 a 2018 el señor, renunciando a la alcaldía, siendo sucedido en octubre 2018 por Lilia Pauca Vela. Es decir, en los últimos años ha habido tres cambios de gobierno municipal.

Políticas Institucionales e Instrumentos de Gestión.

La Municipalidad Provincial de Arequipa, en línea con la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2021, ha recogido en sus diferentes Planes e Instrumentos de gestión, los principios y lineamientos establecidos en dicha política (Véase Tabla 4.6), a fin de orientar su actuación al logro de resultados que redunden en el beneficio ciudadano.

Tabla 4.6. Resumen de Planes e Instrumentos de Gestión Vigentes en la MPA.

<i>Documento</i>	<i>Siglas</i>	<i>Aprobación</i>	<i>Norma</i>	<i>Modificación</i>	<i>Descripción</i>
<i>Plan de Desarrollo Local Concertado de Arequipa al 2021</i>	PDLC	12/Jul/16	O.M. N° 990-2016	Vigente	Instrumento de gestión de largo plazo orientador del desarrollo de la Provincia. Unifica los esfuerzos de la Municipalidad, Población Organizada e Instituciones Públicas y Privadas de la jurisdicción.
<i>Plan Estratégico Institucional 2019-22</i>	PEI	12/Jul/19	R.A. N° 534-2019-MPA	Vigente	Instrumento de gestión que contiene los objetivos estratégicos institucionales, metas, indicadores y acciones estratégicas. Se elabora por un periodo de 3 años.
<i>Plan Operativo Institucional 2019-22</i>	POI	08/May/19	R.A. N° 331-2019-MPA	Vigente	Instrumento de gestión de corto plazo que define el plan de actividades operativas para el año fiscal a fin de realizar un manejo eficiente del presupuesto y que concuerde con los objetivos estratégicos de la entidad.
<i>Reglamento de Organización y Funciones</i>	ROF	28/May/13	O.M. N° 810-2013	O.M N°1091-2018 (modificado)	Instrumento de gestión institucional que determina la naturaleza, finalidad, objetivos, funciones generales, estructura orgánica, atribuciones y relaciones de la Municipalidad Provincial. El ROF es la norma legislativa de más alta jerarquía luego de la Ley Orgánica de Municipalidades.
<i>Estructura Orgánica de la MPA</i>	Organigrama Estructural	30/Dic/15	O.M. N° 955-2015	O.M N°1091-2018 (modificado)	Establece la estructura jerárquica de las unidades orgánicas. En 2018, se modifica órganos de apoyo. Se crea Sub Gerencia de Atención al Ciudadano e Innovación
<i>Manual de Organización y Funciones</i>	MOF	28/May/15	O.M. N° 690-2015	O.M N°2539-2017 (modificado)	Instrumento técnico de gestión que establece las funciones específicas, responsabilidades, líneas de autoridad y requisitos mínimos de los cargos aprobados en el Cuadro para Asignación de Personal CAP.

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Para los fines de la investigación de tesis, a continuación, mostramos las políticas y planes relevantes, así como un análisis sobre la continuidad en la aplicación de las mismas por parte de la municipalidad provincial de Arequipa.

Plan de Desarrollo Local Concertado de Arequipa 2016 – 2021:

En este instrumento vigente desde su aprobación en 2016, cabe destacar la articulación de los Objetivos Locales con los diferentes Objetivos Regionales, así como con los diferentes programas presupuestales. Para fines de nuestra investigación, cabe resaltar el Objetivo N° 8 sobre Calidad Ambiental, cuya Acción Estratégica se encuentra directamente relacionada con el Programa Presupuestal 0036 de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Véase Tabla 4.7).

Tabla 4.7. Resumen del PDLC y Programas Presupuestales.

<i>Objetivo</i>	<i>Acción Estratégica del PDLC</i>	<i>PPR</i>	<i>Resultados PPR</i>
<i>Asegurar la Calidad Ambiental en la Ciudadanía.</i>	Fortalecer la Gestión de la Calidad Ambiental para una Ciudad más Saludable.	Gestión Integral de Residuos Sólidos (0036).	Eficiente Gestión Integral de RRSS.

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Plan Estratégico Institucional – PEI 2019-2022:

La municipalidad provincial se plantea al 2022 diez Objetivos Estratégicos Institucionales. A continuación, se muestran los OEI.5 sobre Fortalecimiento de la Gestión Institucional y OEI.8 sobre Mejora de la Gestión Ambiental que consideramos relevantes para la presente investigación (Véase Tabla 4.8).

En la medida que estos objetivos y acciones estratégicas son recientes y tienen menos de un año de vigencia, posteriormente, se mostrarán los Objetivos Estratégicos Institucionales establecidos en el PEI 2016-2018, para la evaluación de seguimiento

respectiva (Véase Tabla 4.9.a, Véase Tabla 4.9.b, Véase Tabla 4.9.c,Tabla 4.10.a y Véase Tabla 4.9.b).

Tabla 4.8. Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2019-2022.

<i>Código.</i>	<i>OEI/AEI.</i>	<i>Indicador.</i>
<i>Código.</i>	<i>Descripción.</i>	
OEI5	FORTALECER LA GESTIÓN INSTITUCIONAL	
<i>AEI.05.01</i>	Recaudación eficaz en la Municipalidad.	Porcentaje de tributos y otros recaudados.
<i>AEI.05.02</i>	Capacidades fortalecidas del personal de la Municipalidad Provincial.	Porcentaje de personal capacitado de la Municipalidad Provincial.
<i>AEI.05.03</i>	Instrumentos de gestión actualizados en beneficio de la administración Municipalidad Provincial.	Número de instrumentos de gestión actualizados en la Municipalidad.
<i>AEI.05.04</i>	Espacio y mecanismos de participación ciudadana fortalecidos en la Municipalidad Provincial.	Número de personas que participan en el distrito de Arequipa.
<i>AEI.05.05</i>	Procesos administrativos eficientes en beneficio de la Municipalidad.	Porcentaje de documentos atendidos menos de 03D.
<i>AEI.05.06</i>	Gestión por procesos implementado en la Municipalidad.	Número de procesos implementados.
OEI8	MEJORAR LA GESTIÓN AMBIENTAL	
<i>AEI.08.01</i>	Disposición de residuos sólidos en forma adecuada en el ámbito provincial	Toneladas de residuos sólidos del ámbito municipal dispuestos adecuadamente
<i>AEI.08.04</i>	Instrumentos de gestión ambiental implementados en las instituciones	Número de instituciones implementan instrumentos de gestión
<i>AEI.08.05</i>	Asistencia técnica integral en gestión ambiental a la población	Número de ciudadanos informados respecto a la gestión ambiental

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Plan Estratégico Institucional 2016-2018:

Tabla 4.9.a. Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018: Estado y Gobernabilidad.

3. Estado y Gobernabilidad.

	<i>Objetivo/Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicador</i>	<i>Línea de Base</i>		<i>Meta</i>		<i>Fuente de Datos</i>	<i>Responsable de la medir el Indicador</i>		
			<i>Valor</i>	<i>Año</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>				
					<i>2017</i>	<i>2018</i>				
<i>Objetivo PEI</i>	Fomentar una Gestión eficaz en los Sistemas Municipales orientados a resultados y la mejor Atención al Ciudadano.	Porcentaje de logro de objetivos en los Sistemas Municipales orientados a resultados y la mejor Atención al Ciudadano.	31%	2015	46%		Unidades Orgánicas Involucradas.	Subgerencia de Presupuesto/ Subgerencia de Planificación/ Subgerencia de Racionalización/ Sub Gerencia de Obras Publicas y Edificaciones Privadas/ Otras.		
	<i>Acciones Estratégicas</i>	1	Mostrar una Gestión Eficiente y Eficaz.	Porcentaje de desempeño de actividades realizadas.	71%	2015	77%	80%	Evaluación de POI.	Alcaldía.
		3	Fomentar la Participación de la Sociedad Civil.	Número de participantes de los eventos.		2016	53,026	55,000	Sub Gerencia de Planificación.	Sub Gerencia de Planificación.
		4	Formular los Planes Institucionales de la Municipalidad.	Número de Planes Institucionales formulados.	2	2016	3	2	Sub Gerencia de Planificación.	Sub Gerencia de Planificación.

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016. Plan Estratégico Institucional 2016 – 2018.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 4.9.b. Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018: Estado y Gobernabilidad.

3. Estado y Gobernabilidad.

	<i>Objetivo/Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicador</i>	<i>Línea de Base</i>		<i>Meta</i>	<i>Meta</i>	<i>Fuente de Datos</i>	<i>Responsable de la medir el Indicador</i>	
			<i>Valor</i>	<i>Año</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>			
					<i>2017</i>	<i>2018</i>			
<i>Acciones Estratégicas</i>	5	Optimizar la Ejecución, Seguimiento y Evaluación del Gasto.	Porcentaje del Gasto Ejecutado, con Seguimiento y Evaluado Optimizado.	70%	2016	80%	85%	MEF.	Sub Gerencia de Presupuesto.
	6	Simplificar Procedimientos.	Porcentaje de Procedimientos Internos simplificados.	10%	2015	20%	30%	Sub Gerencia de Racionalización.	Sub Gerencia de Racionalización.
	7	Mejorar la Imagen Institucional de la MPA en la Ciudadanía de Arequipa, a través de los recursos necesarios.	Porcentaje en la Ciudadanía de Arequipa con una percepción positiva de la Municipalidad.	30%	2015	50%	60%	Redes sociales, encuestas.	Sub Gerencia de Relaciones Publicas y Prensa.
	9	Fortalecer las Capacidades Técnicas y Especializadas en el Trabajador.	Número de Trabajadores Capacitados.		2015	1,735	1,500	Sub Gerencia de Recursos Humanos.	Sub Gerencia de Recursos Humanos.

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016. Plan Estratégico Institucional 2016 – 2018.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 4.9.c. Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018: Estado y Gobernabilidad.

3. Estado y Gobernabilidad.

	<i>Objetivo/Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicador</i>	<i>Línea de Base</i>		<i>Meta</i>		<i>Fuente de Datos</i>	<i>Responsable de la medir el Indicador</i>	
			<i>Valor</i>	<i>Año</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>			
					<i>2017</i>	<i>2018</i>			
<i>Acciones Estratégicas</i>	10	Integrar los Sistemas Informáticos de la Municipalidad.	Número de Sistemas Articulados.	0	2015	5	3	Sub Gerencia de Informática y Estadística.	Sub Gerencia de Informática y Estadística.
	12	Fortalecer el Acceso al Gobierno Electrónico.	Número de Medidas Implementadas.	0	2015	2	2	Sub Gerencia de Informática y Estadística.	Sub Gerencia de Informática y Estadística.
	14	Fomentar Cultura Tributaria en los Contribuyentes y Administrados.	Porcentaje de Contribuyentes y Administrados que poseen Cultura Tributaria.	60%	2015	68%	72%	Sub Gerencia de Control y Recaudación .	Sub Gerencia de Control y Recaudación.

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016.

Elaboración: Autores de esta tesis.

**Tabla 4.10.a. Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018:
Ambiente, Diversidad Biológica y Gestión de Riesgo de Desastres.**

6. Ambiente, Diversidad Biológica y Gestión de Riesgo de Desastres

	<i>Objetivo/Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicador</i>	<i>Línea de Base</i>		<i>Meta</i>		<i>Fuente de Datos</i>	<i>Responsable de la medir el Indicador</i>
			<i>Valor</i>	<i>Año</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>		
					<i>2017</i>	<i>2018</i>		
<i>Objetivo PEI</i>	Promover el desarrollo adecuado de la Gestión Integral del Ambiente.	Porcentaje de acciones implementadas de la Gestión Integral del Ambiente.	47%	2015	62%		Sub Gerencia de Gestión Ambiental/ Sub Gerencia de Saneamiento, Salubridad y Salud.	Sub Gerencia de Gestión Ambiental/ Sub Gerencia de Saneamiento, Salubridad y Salud.
	1 Implementar el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Número de acciones implementadas.	70.86%	2016	7	7	Sub Gerencia de Gestión Ambiental/ Sub Gerencia de Saneamiento, Salubridad y Salud.	Sub Gerencia de Gestión Ambiental.
<i>Acciones Estratégicas</i>	2 Promover la Ejecución de actividades de Segregación y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos.	Porcentaje de viviendas que segregan residuos sólidos.	30%	2015	36%	45%	Sub Gerencia de Planificación / Sub Gerencia de Gestión Ambiental.	Sub Gerencia de Planificación / Sub Gerencia de Gestión Ambiental.

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016. Plan Estratégico Institucional 2016 – 2018.

Elaboración: Autores de esta tesis.

**Tabla 4.10.b. Resumen de Objetivos y Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018:
Ambiente, Diversidad Biológica y Gestión de Riesgo de Desastres.**

6. Ambiente, Diversidad Biológica y Gestión de Riesgo de Desastres

	<i>Objetivo/Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicador</i>	<i>Línea de Base</i>		<i>Meta</i>	<i>Meta</i>	<i>Fuente de Datos</i>	<i>Responsable de la medir el Indicador</i>	
			<i>Valor</i>	<i>Año</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>			
					<i>2017</i>	<i>2018</i>			
<i>Acciones Estratégicas</i>	3	Fortalecer el control de emisiones contaminantes emitidas por fuentes móviles y fijas.	Número de operativos realizados.	2	2016	60	60	Sub Gerencia de Gestión Ambiental.	Sub Gerencia de Gestión Ambiental.
	4	Sensibilizar a los consumidores con Educación Ambiental para el manejo de Residuos Sólidos.	Número de personas sensibilizadas en temas de Educación Ambiental.		2016	400	500	Sub Gerencia de Gestión Ambiental.	Sub Gerencia de Gestión Ambiental.

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Continuidad de las Políticas y Seguimiento a los OAE:

En base a los Objetivos y Acciones estratégicas indicados en la Tabla 4.6. (PEI 2016-2018), se deberá analizar su seguimiento a través de las actividades operativas definidas en los planes operativos institucionales de 2017 y 2018. Se considerará para efectos de nuestra investigación, algunas de las principales AEI.

Por otro lado, sobre los objetivos de Fortalecimiento de la Gestión Institucional (OE5) y Mejora de la Gestión Ambiental (OE8) definidos en el PEI 2019-22 vigente, se revisará si estos objetivos contemplan o incluyen a las acciones estratégicas establecidas en el 2016, significando de esta manera una continuidad de políticas de mediano y largo plazo por parte de la Municipalidad Provincial de Arequipa.

Así pues, como se observa en la Tabla 4.11, a la fecha ha habido continuidad en algunas políticas de gestión administrativa en la Municipalidad Provincial de Arequipa, como es el caso de la actualización de los instrumentos de gestión o la capacitación permanente a un número relevante de trabajadores en temas especializados y laborales.

En el caso de otras Acciones Estratégicas, por ejemplo, la relacionada a Fortalecer el Acceso al Gobierno Electrónico, se advierte que, si bien se estableció la implementación de medidas de mantenimiento de infraestructura y plataformas de acceso al ciudadano (web/Transparencia/módulos de atención en línea), se trató de medidas muy específicas y que en el tiempo dejaron de priorizarse en los planes estratégicos. Tampoco se registra en un Plan Estratégico de Gobierno Electrónico – PEGE en la MPA. Ello sin perjuicio del diagnóstico que sobre acciones de Gobierno Electrónico presentadas más adelante.

En el caso de la Acción Estratégica relacionada a fortalecer la Participación de la Ciudadanía, se continúa la política enfocada a fortalecer mecanismos de participación ciudadana como la realización del proceso de presupuesto participativo, que en la MPA se realiza desde el 2018 con la participación de la ciudadanía, funcionarios de municipios distritales, entidades públicas y privadas. En el diagnóstico sobre la

Dimensión de Ciudadanía se abordará con mayor detalle las estrategias de participación ciudadana.

En lo que respecta a la Mejora de la Gestión Ambiental, en el PEI 2016-18 (Véase Tabla 4.11.a, Tabla 4.11.b y Tabla 4.11.c), la Acción Estratégica Institucional definida para dicho periodo era el de Promover el Desarrollo adecuado de la Gestión Integral del Ambiente, estableciendo una serie de actividades operativas en el POI 2017:

- Implementar el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Promover la ejecución de actividades de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos. Medido en función al porcentaje de viviendas que segregan residuos sólidos (35.6%).
- Fortalecer el control de emisiones contaminantes emitidas por fuentes móviles y fijas. Medido por el número de operativos realizados (60).
- Sensibilizar a los consumidores con educación ambiental para el manejo de residuos sólidos. Medido por el número de personas sensibilizadas (400).

Dichas actividades operativas, salvo la relacionada a fortalecer el control de emisiones contaminantes, se han mantenido en el POI 2018.

En lo que respecta a la continuidad de dichas actividades, con la nueva Acción Estratégica Institucional definida en el PEI 2019-22 basada en una Disposición de residuos sólidos adecuada para el ámbito provincial, se definieron solo dos actividades operativas (POI 2020):

- Educación y sensibilización a la población en materia de residuos sólidos (259 personas).
- Valorización de residuos sólidos municipales (111 toneladas).

Tabla 4.11.a. Resumen de la Continuidad de Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018.

<i>Acción Estratégica.</i>	<i>Indicador.</i>	<i>Línea Base.</i>	<i>Año 2 Meta (2017)</i>	<i>Año 3 Meta (2018)</i>	<i>Actividades Operativas 2017.</i>	<i>Actividades Operativas 2018.</i>	<i>Comentarios.</i>
<i>Fomentar la participación de la sociedad civil.</i>	Número de participantes de los Eventos.	0	53,026	55,000	Programa de fortalecimiento de Juntas Vecinales (100 expedientes).	Programa de fortalecimiento de Juntas Vecinales (300 participantes).	Las actividades operativas tuvieron continuidad al año 3, incorporándose el control y seguimiento sobre dichos programas.
<i>Unidad: Sub gerencia de Promoción social y Participación vecinal.</i>					Programa de Integración Social y participación (47k participantes).	Programa de Integración Social y participación (47k participantes).	Actualmente, la AE 19-22 de Mecanismos de Participación Ciudadana fortalecidos cuenta con solo una actividad operativa: Realización del Proceso de Presupuesto Participativo Anual (POI 2020).
					Atención de casos de participación ciudadana (176 participantes).	Atención de casos de Participación ciudadana (80 comités).	Cabe precisar que en la MPA se inició el proyecto priorizado Proceso de Presupuesto Participativo 2018, con la participación de sociedad civil, representantes de municipalidades distritales, instituciones públicas y privadas. Vía Acuerdo Municipal N° 0151-2017-MPA – de Formalización de los Acuerdos del Presupuesto Participativo para el año fiscal 2018.
						Seguimiento y control de actividades de subgerencia (72informes).	En el POI 2018, se incluye como actividad operativa de la SubGerencia de Planificación, la realización del Proceso de Presupuesto Participativo 2019 (Acción Estratégica de Gestión Eficiente y Eficaz).

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 4.11.b. Resumen de la Continuidad de Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018.

<i>Acción Estratégica.</i>	<i>Indicador.</i>	<i>Línea Base.</i>	<i>Año 2 Meta (2017)</i>	<i>Año 3 Meta (2018)</i>	<i>Actividades Operativas 2017.</i>	<i>Actividades Operativas 2018.</i>	<i>Comentarios.</i>
<p><i>Simplificar procedimientos.</i></p> <p><i>Unidad:</i></p> <p><i>Sub gerencia de Racionalización</i></p> <p><i>Sub gerencia de Planificación.</i></p>	<p>Porcentaje de procedimientos internos simplificados.</p>	<p>10% Año 2015</p>	<p>20%</p>	<p>30%</p>	<p>Modificación y actualización de los Manuales Administrativos.</p> <p>Actualización y /o modificación de los Documentos de Gestión.</p> <p>Formulación y elaboración del TUSNE.</p> <p>Formulación y elaboración del TUPA.</p> <p>Implementación de la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública (03 cursos).</p>	<p>Modificación y actualización de los Manuales Administrativos.</p> <p>Actualización y /o modificación de los Documentos de Gestión.</p>	<p>Al año 3, se eliminaron actividades que no eran propias de procesos de simplificación de procedimientos, como la elaboración del TUPA o TUSNE. No se advierte que las actividades operativas y sus metas estén relacionadas con el objetivo de simplificación de procedimientos.</p> <p>El PEI 19-22 vigente no contempla esta AE, pero si la de <u>contar con Instrumentos de gestión actualizados</u>, a través de las actividades operativas de elaboración y/o modificación de Planes estratégicos, así como elaboración de TUPA, TUSNE y Manuales (POI 2020). Es decir, habría continuidad de estas actividades bajo otra AEI más acorde.</p>

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 4.11.c. Resumen de la Continuidad de Acciones Estratégicas Institucionales 2016-2018.

<i>Acción Estratégica.</i>	<i>Indicador.</i>	<i>Línea Base.</i>	<i>Año 2 Meta (2017)</i>	<i>Año 3 Meta (2018)</i>	<i>Actividades Operativas 2017.</i>	<i>Actividades Operativas 2018.</i>	<i>Comentarios.</i>
<i>Fortalecer el acceso al gobierno electrónico.</i>	Número de medidas implementadas.	0 Año 2015	2	2	Mantenimiento de la página web de la MPA / Transparencia.	Implementación de módulos de acceso público – CAP en la Plaza de Armas.	Al año 3 se redujo a una sola actividad operativa (01 implementación). El PEI 16-18 contemplaba al 2018 una meta de 2 medidas implementadas. No se ha cumplido.
<i>Unidad: Sub Gerencia de Informática y Estadística.</i>					Implementación de módulos de acceso público - CAP 1650 consultas.		Ninguno de los Objetivos estratégicos del PEI 19-22 vigente contempla acciones para fortalecer el acceso al gobierno electrónico o gobierno abierto. La MPA no cuenta con un PEGE (Plan Estratégico de Gobierno Electrónico).

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Estructura Organizacional y Rotación de Funcionarios:

La actual estructura orgánica de la Municipalidad Provincial de Arequipa fue creada por Ordenanza Municipal N° 810-2013 – modificado por O.M. N° 936-2015. De acuerdo al Manual de Organización y Funciones de 2015 y al Reglamento de Organización y Funciones 2018, los órganos que conforman esta estructura son los siguientes:

- Órgano de Gobierno: compuestos por el Consejo Municipal y la Alcaldía.
- Órganos de Dirección: compuesto por la Gerencia Municipal.
- Órganos Consultivos, de Coordinación y Participación.
- Órgano de Control.
- Órgano de Defensa Judicial.
- Órganos de Asesoramiento.
- Órganos de Apoyo: como la Secretaría General que a su vez incluye a la Sub Gerencia de Atención al Ciudadano e Innovación y a la Sub Gerencia de Informática y Estadística.
- Órganos de Línea: como la Gerencia de Servicios al Ciudadano que incluye la Sub Gerencia de Gestión Ambiental y al área de Limpieza y Residuos Sólidos.
- Órganos Desconcentrados.
- Órganos Descentralizados.

El Consejo Municipal es el máximo órgano de gobierno, integrado por el Alcalde y sus regidores. Es el órgano que aprueba, a través de los acuerdos de consejo respectivos, los Planes de Desarrollo Municipal, Concertado, Urbano, los Sistemas de Gestión Ambiental y sus instrumentos, las Ordenanzas, su modificación o derogación, así como crea, modifica o deroga impuestos y contribuciones, entre otras funciones (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2018).

La Alcaldía por su parte es el órgano ejecutor de la entidad. Su Gerencia Municipal, en un primer nivel, está a cargo de las gerencias de apoyo, así como de las gerencias de línea, dentro de las cuales se encuentra la Gerencia de Servicios al Ciudadano. Dicha Gerencia, entre otras áreas, comprende las siguientes áreas:

- Sub Gerencia de Gestión Ambiental.
- Sub Gerencia de Saneamiento, Salubridad y Salud, a cargo ésta última del área de Limpieza Pública y Residuos Sólidos.

Respecto a la rotación de funcionarios, se observa que hubo continuidad en los puestos de los funcionarios responsables de las unidades orgánicas (gerencia municipal, gerencias de apoyo y de línea) hasta el 2018. Con los cambios de gobierno posteriores en 2018 y 2019, como se indicó en el literal c), se evidencia una alta rotación de los funcionarios responsables de las gerencias de apoyo y de línea, casi en su totalidad (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020).

Diagnóstico sobre Gobierno Electrónico en la MPA:

Sobre la implementación de políticas de Gobierno Electrónico en la Municipalidad Provincial de Arequipa, como lo indicamos en el punto c), la entidad no cuenta con un PEGE - Plan Estratégico de Gobierno Electrónico. De hecho, reconoce en su página de Transparencia que no se contaba con un Plan Estratégico de Gobierno Electrónico 2017 aprobado, tampoco de 2018 (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2019).

Sin embargo, sí se registra que en el 2016 (PEI 2016-2018), la Municipalidad estableció como Acción Estratégica Institucional medidas para fortalecer el Acceso al Gobierno Electrónico, a través de la implementación y mantenimiento de infraestructuras y plataformas de acceso al ciudadano (web/Transparencia/módulos de atención en línea).

A continuación, se precisan algunas acciones de Gobierno Electrónico que ha venido implementando la municipalidad provincial de Arequipa, al menos hasta el 2018:

A Nivel Organizacional:

Con el ROF 2018 se crea la Sub Gerencia de Atención al Ciudadano e Innovación, bajo el órgano de apoyo de Secretaría General que depende directamente de la Alcaldía, asignándole funciones relacionadas al desarrollo e implementación de modelos de gestión para mejorar los servicios al ciudadano con el uso de TICs e innovación, así como de gobierno abierto, de cara a los servicios de atención al ciudadano. Entre sus principales funciones:

- Mejorar, desarrollar e implementar la eficiencia mediante nuevos modelos de gestión, que ofrezcan mejores servicios a los ciudadanos realizando un uso inteligente de la tecnología y la innovación.
- Promover el desarrollo de un ecosistema de innovación que involucre a los actores del desarrollo local, con el fin de orientar la construcción de una metrópoli sostenible, inteligente e innovadora, mejorando los niveles de competitividad para elevar la calidad de vida de sus vecinos, aprovechando las tecnologías de información e innovación.
- Fomentar el enfoque de Gobierno Abierto en la gestión municipal, situados en una administración orientada a satisfacer las necesidades de los ciudadanos, implementando políticas internas de calidad en la gestión pública, gestión del conocimiento y cambio cultural.

Por otro lado, existe a Sub Gerencia de Tecnologías de Información que tiene como función implementar y supervisar las acciones de Gobierno Electrónico en la municipalidad (ROF 2018).

A Nivel de Despliegue:

Se evidencia de manera pública cierto nivel de desarrollo de gobierno electrónico en la prestación de algunos servicios públicos al ciudadano (Véase Figura 4.3), utilizando plataformas virtuales y herramientas tecnológicas desplegadas por la Sub

Gerencia de Informática y Sub Gerencia de Atención al Ciudadano e Innovación (página web de la Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020). Así pues, se establecen las siguientes fases de desarrollo:

- Fase de Presencia. Implementación de una página web institucional.
- Fase de Interacción y Comunicación. Atención y consultas por correo electrónico, canales interactivos, redes sociales, mesa de partes virtual, buzón de sugerencias.
- Fase Transaccional. Plataforma de Oficina Virtual que incluye consulta de deuda y pagos en línea, consulta de expedientes en línea, entre otros.

Figura 4.3. Página Web de la Municipalidad Provincial de Arequipa.



Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020.

Cabe precisar que este nivel transaccional de gobierno electrónico solo se evidencia en la Municipalidad provincial de Arequipa. Las demás municipalidades distritales sólo

cuentan con página web institucional o se encuentran en una etapa de inicial transaccional como es el caso de la Municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero (<https://www.munibustamante.gob.pe/#>) con consultas de deuda en línea.

Por el lado de políticas de gobierno abierto, solo se evidencia a nivel departamental que de los 109 municipios que forman parte del Departamento de Arequipa, solo 31 cuentan con un Portal de Transparencia estándar, 25 de ellas actualizadas (Véase Figura 4.4).

Figura 4.4. Municipalidades con Portal de Transparencia Estándar, por Departamentos - 2018.

Cuadro N° 11
PERÚ: MUNICIPALIDADES QUE TIENEN PORTAL DE TRANSPARENCIA ESTÁNDAR, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2018

Departamento	Municipalidades	Municipalidades que tienen Portal de Transparencia Estándar			Municipalidades que no tienen Portal de Transparencia Estándar		
		Total	Actualizado	Desactualizado	Total	Está en proceso de implementación	Desconoce cómo implementarlo
Total	1 872	654	440	214	1 218	680	538
Amazonas	84	16	9	7	68	20	48
Ancash	166	38	24	14	128	64	64
Apurímac	84	17	11	6	67	25	42
Arequipa	109	31	25	6	78	38	40
Ayacucho	119	32	11	21	87	54	33
Cajamarca	127	44	16	28	83	44	39
Prov. Const. del Callao	7	7	7	-	-	-	-
Cusco	112	40	27	13	72	52	20
Huancavelica	100	24	14	10	76	36	40
Huánuco	83	16	9	7	67	34	33
Ica	43	20	18	2	23	16	7
Junín	124	40	25	15	84	54	30
La Libertad	83	40	31	9	43	19	24
Lambayeque	38	31	19	12	7	4	3
Lima	171	88	72	16	83	48	35
Provincia de Lima 1/	43	43	43	-	-	-	-
Región Lima 2/	128	45	29	16	83	48	35
Loreto	53	20	14	6	33	19	14
Madre de Dios	11	4	3	1	7	6	1
Moquegua	20	10	9	1	10	8	2
Pasco	29	11	7	4	18	12	6
Piura	65	34	27	7	31	22	9
Puno	109	22	13	9	87	64	23
San Martín	77	32	20	12	45	27	18
Tacna	28	16	13	3	12	9	3
Tumbes	13	9	6	3	4	3	1
Ucayali	17	12	10	2	5	2	3

1/ Comprende los 43 distritos de la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Registro Nacional de Municipalidades 2018.

Fuente: INEI, 2018.

A Nivel de Liderazgo y Recurso Humano:

Si bien existe personal de sistemas dedicado a implementar, supervisar y dar mantenimiento a las herramientas o plataformas de atención en línea (Sub gerencia de Informática), no se evidencia que los funcionarios de nivel gerencial tengan las competencias para liderar cambios que orienten sus procesos hacia la innovación o transformación digital.

Sin embargo, entre los órganos de Gobierno y Directivo, como es el caso del actual Consejo Municipal y Alcalde, sí se evidencia conocimiento e interés por estos temas, dando que en los últimos dos años se han generado algunas iniciativas de e-governance, que se consultaron y votaron, en Sesión de Consejo Municipal de Arequipa:

- Aprobación del Convenio con la Universidad San Agustín de Arequipa – UNSA para la investigación en proyectos de ciudades inteligentes para Arequipa, con financiamiento de la propia universidad (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2018). Actualmente, dicho Convenio se encuentra enfocado en proyectos de movilidad urbana.
- El 20 de diciembre 2019, se presentó una iniciativa de parte de un grupo de concejales para la constitución de una “comisión de regidores dedicada a la Ciencia y Tecnología”, para la implementación de un proyecto de “GovTech” hacia el diseño de políticas de digitalización de la municipalidad. Dicha iniciativa fue rechazada en mayoría (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2019).

Asimismo, la actual alcaldía presentó en Cabildo Abierto de Rendición de Cuentas del 30 de diciembre de 2019, propuestas de Movilidad urbana sostenible, así como propuestas de Planificación de Big Data (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020).

Por el lado de los trabajadores de la municipalidad y servidores públicos, no se evidencia que las capacitaciones especializadas dirigidas a más de 1200 trabajadores entre 2016 a 2018 hayan comprendido temas relacionados a innovación o gobierno

digital. Ni que tampoco las capacitaciones especializadas establecidas en el POI 17-222 para el presente año contemplen capacitaciones en temas de gobierno digital o innovación.

En conclusión, a nivel de recursos humanos no se puede establecer de manera fehaciente si el personal tiene las capacidades y competencias para liderar y adecuarse a procesos de gobierno digital o proyectos de innovación dentro de la Municipalidad.

Conclusiones:

- Se ha identificado el despliegue de algunas medidas de gobierno electrónico de cara a los servicios al ciudadano, a nivel transaccional en la MPA.
- Se cuenta con portal de transparencia actualizado en la MPA y varias municipalidades distritales de la provincia de Arequipa.
- Existe un área que ya cuenta con funciones dedicadas a implementar y supervisar acciones de gobierno electrónico. Sin embargo, es una subgerencia operativa.
- No se evidencia un plan estratégico de mediano y largo plazo que proponga políticas orientadas a desarrollar o introducir el concepto de gobernanza digital en los diferentes niveles organizativos de la municipalidad provincial, a nivel instrumental o normativo (PEI 2019-22).
- No se evidencia un liderazgo específico en temas de gobierno electrónico o gobierno abierto por parte de algún órgano de dirección o de línea de la MPA.
- No se cuenta con una agenda digital a nivel provincial en la MPA.
- No se evidencia que el personal de los distintos niveles organizativos de la MPA cuente con las competencias necesarias para adecuarse a procesos de gobierno digital o innovación.

- Existe evidencia de que los Órganos de Gobierno (Consejo Municipal y Alcalde) tienen conciencia y conocimiento sobre la importancia del gobierno electrónico, gobierno abierto y ciudades inteligentes en la MPA

Políticas de Manejo de Residuos Sólidos.

La provisión del servicio de limpieza pública y la gestión de residuos sólidos en Arequipa - como sucede a nivel nacional y de acuerdo a lo que dispone la normativa vigente - es de competencia distrital. Es decir, son los municipios distritales quienes tienen las competencias a nivel de su jurisdicción distrital de gestionar la limpieza y residuos sólidos.

Ello implica que cada uno de los más de 20 distritos que forman parte de la provincia de Arequipa cuentan con sus respectivos planes de manejo. Esto ha generado en el tiempo multiplicidad de recursos, deficiencias compartidas, diferentes niveles de calidad de servicio entre un distrito y otro, entre otros aspectos que, por su naturaleza legal, generan ineficiencias como ciudad.

Sin embargo, como todos los gobiernos locales, la municipalidad de Arequipa está facultada a planificar y aprobar planes de gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, como lo indica la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos - D. L. N.º 1278.

En ese sentido, se publicó el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) para el periodo 2017 al 2022. Dicho instrumento constituye una política pública que tiene como objetivo asegurar una eficiente y eficaz prestación de los servicios de limpieza y actividades de residuos en todo el ámbito urbano y rural de la provincia de Arequipa, considerando aspectos de inclusión social (PIGARS, 2017). Establece tres componentes principales:

- El Diagnóstico del Servicio de Limpieza Pública en todos los distritos urbano y rural de la ciudad de Arequipa.

- El Diagnóstico de género y pobreza de los/as trabajadores/as de limpieza pública y recicladores de la Ciudad de Arequipa.
- El Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.

En las conclusiones y recomendaciones del PIGARs se determinó la necesidad de alinear los distintos planes de manejo de residuos sólidos de las municipalidades distritales que comprenden la provincia, sobre todo en lo que respecta a las mejoras y optimizaciones de la gestión, en la medida que resultaba una problemática para la implementación del plan integral y su seguimiento.

A partir de ello, la municipalidad provincial establece comités de seguimiento semestrales con las municipalidades distritales (PIGARS, 2017), como la Comisión Ambiental Municipal (CAM-Arequipa).

Así pues, el antedicho, representa un espacio de gestión ambiental que tiene la finalidad de coordinar y concertar la Política Ambiental de la Provincia de Arequipa. Está presidida por la Municipalidad Provincial de Arequipa y la Secretaría Técnica se encuentra a cargo de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental. Tiene por finalidad contribuir al fortalecimiento de la institucionalidad ambiental local a través de las Comisiones Ambientales Municipales.

Capacidad en la Gestión.

En los últimos años el promedio del nivel de ejecución del gasto público de la Municipalidad Provincial de Arequipa es del 62% (Véase Tabla 4.12), insuficiente para los proyectos de inversión que requiere la ciudad. Es posible que la reducción en la ejecución del gasto en 2018 haya sido por factores de cambio político, pues en el primero año de gestión el nivel de ejecución se incrementa.

Tabla 4.12. Ejecución del Gasto de la Municipalidad Provincial de Arequipa.

<i>Año</i>	<i>PIM</i> (S/.)	<i>Ejecución</i>	<i>Avance</i>
		Girado (S/.)	%
2016	204,950,069	152,029,494	76.60
2017	268,650,939	151,585,032	56.40
2018	337,036,611	170,887,382	50.90
2019	198,919,138	134,392,810	67.60

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

En relación a las capacidades gerenciales, se evidencia que los perfiles de los órganos de gobierno y órganos directivos (Alcalde y Gerente Municipal) son profesionales del Derecho con experiencia previa y amplia en gestión municipal (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020).

En los órganos de línea, se advierte especialidad de los puestos gerenciales: Gerencia de Servicios al Ciudadano, dirigida por un Ingeniero; Sub Gerencia de Medio Ambiente dirigida por una profesional de Biología; Subgerencia de Salubridad y Salud, encargada de la gestión de residuos sólidos, dirigido por un Ingeniero, etc. Es decir, los perfiles de los actuales funcionarios se encuentran alineados con los requisitos y perfil de puesto establecido en el MOF vigente.

4.2.2. Brechas.

Del diagnóstico realizado en el punto 4.2.1 se pueden establecer las siguientes brechas en la dimensión institucional política de Arequipa, para los fines de nuestra investigación:

Brecha 01.01: Manejo de Residuos Sólidos Heterogéneos.

Como se indicó en el análisis de la situación actual, cada municipalidad distrital maneja su proceso de gestión de residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final, de acuerdo a sus políticas, planes de manejo, recaudación y presupuestos. Ello no permite realizar medidas integrales a nivel provincial con el *enforcement* respectivo, constituyendo también una limitación respecto de la disponibilidad de información sistematizada que permita un monitoreo de la gestión de los servicios que brinda cada distrito.

Si bien la municipalidad provincial ha realizado diversas iniciativas a fin de articular los planes de cada distrito (PIGARS 2017), lo cierto es que existen aspectos como el presupuestal, financiamiento, fiscalización e innovación que requieren su centralización y políticas unificadas en una sola entidad autónoma.

Brecha 01.02: Cambios en las Políticas y Estrategias.

Revisando el seguimiento de las políticas y objetivos estratégicos de la Municipalidad Provincial de Arequipa a nivel de fortalecimiento institucional y de gestión del medio ambiente, desde el 2016 a la fecha, se advierte que la continuidad de políticas en el tiempo es parcial.

Si bien se evidencia continuidad en algunos objetivos administrativos, como el alineamiento de instrumentos de gestión, o contar con personal capacitado, en las acciones relacionadas a políticas de Participación Ciudadana y Mejoras en las Gestión Ambiental se evidencia más bien cambios de estrategias, sobre todo producto del cambio de gestión en 2019.

Ambas políticas se condensan en acciones más específicas pero limitadas también. La participación ciudadana hoy se limita a la realización de procesos de presupuesto participativo y no se advierte la planificación de otras actividades que fomenten este rubro.

Asimismo, las AEI sobre mejoras de Gestión ambiental dejan de tener el enfoque de plan integral que comprenda a los distritos de la provincia, y, por el contrario, se enfocan en las competencias exclusivas de la municipalidad provincial como la disposición final de residuos, y en la última milla del proceso de residuos sólidos como la valorización

En el caso de políticas de Gobierno Electrónico, se discontinúan las AEI establecidas en el periodo anterior, sin que se reemplacen por nuevas AEI relacionadas a la implementación de gobierno digital o gobierno abierto.

Cabe precisar que el cambio de gobierno como ocurre en la mayoría de gobiernos locales, ha originado rotación de funcionarios sobre todo en lo que respecta a los niveles gerenciales, por lo que también es un aspecto determinante en la continuidad de políticas y actividades.

Brecha 02.01: Ausencia de Políticas y Liderazgo en el Gobierno Participativo Digital.

Como se indicó en el punto anterior sobre Diagnostico de Gobierno Electrónico en la Municipalidad Provincial de Arequipa (MPA), actualmente no se evidencia un plan estratégico que proponga políticas orientadas a desarrollar o introducir el concepto de gobernanza digital en los diferentes niveles organizativos de la municipalidad provincial, en ninguno de los instrumentos de gestión actuales o planes estratégicos.

Si bien a nivel de Gobierno electrónico existen, en resumen: i) plataformas y herramientas de atención e interacción con el ciudadano, ii) procesos de presupuesto participativo, y iii) Portal de Transparencia actualizado, que nos permite colocar a la MPA en una posición conservadora de Gobierno electrónico y participativo, lo cierto es no se cuenta con un plan estratégico o una política que facilite y promueva lo siguiente:

- Asegurar que las acciones de gobierno electrónico desplegadas tengan impacto en el acceso a la información pública por parte del ciudadano, promoviendo su participación.

- Virar de una posición conservadora de gobierno electrónico hacia un nuevo modelo de gobernanza digital y participativa.

Por otro lado, si bien se cuenta con un área de Informática y Estadística que se encarga de implementar y supervisar acciones de gobierno electrónico; y, de hecho, se creó en su momento un área de innovación y atención al usuario, lo cierto es que son subgerencias de apoyo vistas como áreas de soporte y no como áreas transformadoras de la gestión interna y externa con un nivel relevante en la entidad.

Arequipa tiene pendiente un reto importante como ciudad, que es iniciar el proceso de transformación en la prestación de sus servicios públicos al ciudadano, así como dar el salto cultural, transformando el actual modelo de servicio hacia lo digital. Se requiere entonces de un área que lidere todo el proceso y articule con las diferentes áreas internas y actores externos un proceso de transformación y cambio cultural.

En relación a políticas de Gobierno Abierto, no se advierte el diseño o implementación de políticas en este orden, como tampoco es parte de los objetivos estratégicos de la Municipalidad Provincial.

Brecha 02.02: Capacidad Gerencial y Competencias del Recurso Humano.

Como se ha indicado en el anterior punto, respecto del recurso humano no hay evidencia que se cuente con capacidades de innovación para la implementación de modelos de e-gov. Sin embargo, considerando que es política estratégica de la MPA la capacitación constante de sus colaboradores, se contaría con el potencial para la recepción y desarrollo de estas capacidades, con un uso intermedio de herramientas TICs.

En los niveles gerenciales se cuenta con el perfil y capacidades específicas para las funciones que desempeñan. No se evidencia un perfil específico para el liderazgo en tema de gobernanza digital o gobierno abierto.

En relación a los altos funcionarios de órganos de gobierno y directivos, considerando las iniciativas revisadas y en unos casos aprobadas por parte del Consejo Municipal y Alcaldía, se evidencia conciencia y conocimiento sobre tema de *e-gov*, innovación y ciudades inteligentes.

4.3. Análisis de la Dimensión: Gestión de Residuos Sólidos.

4.3.1. Situación Actual.

Para conocer la situación actual de la gestión de residuos sólidos en la provincia de Arequipa, se ha considerado la información obtenida del Plan Integral de Residuos Sólidos de Arequipa 2017-2028 (PIGARS), El Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL), entrevistas realizadas a diversos funcionarios de la municipalidad provincial de Arequipa y municipios distritales y la visita de campo realizada como parte de esta investigación.

La gestión de residuos en los distritos de la provincia de Arequipa tiene diversas características dependiendo si se enfoca en la zona rural o urbana; para la presente investigación la información del manejo de residuos sólidos analizada corresponde a sus 17 distritos de carácter urbano.

Como sucede a nivel nacional, la provisión de servicio de limpieza pública y la gestión de residuos sólidos en Arequipa es de competencia distrital. De acuerdo al artículo 80° de la Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 27972 (Gobierno Central, Ley Orgánica de Municipalidades, 2003).

De acuerdo al artículo 80° de la Ley Orgánica de las Municipalidades – Ley N° 27972, cada distrito tiene competencias exclusivas y compartidas en la provisión de servicio de limpieza pública y el tratamiento de residuos sólidos:

3. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales:
 - 3.1. Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios (...)
4. Funciones específicas compartidas de las municipalidades distritales:

4.1 Administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo (...).

Sin embargo, son los municipios provinciales quienes planifican y aprueban la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción a través de los Planes provinciales de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Como indicamos en el marco conceptual, la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos - D. L. N.º 1278, establece que es competencia de las municipalidades provinciales planificar y aprobar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción a través de los Planes provinciales de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PIGARS).

Por otro lado, en colaboración con el banco alemán KFW, el Ministerio del Ambiente ha elaborado un Programa de Inversión Pública denominado “Manejo integral de residuos sólidos en Municipalidades Provinciales Seleccionadas en Perú (Arequipa, Coronel Portillo y Tacna)”, el cual se encuentra en estado de factibilidad.

Este Convenio con el Ministerio del Medio Ambiente comprende a las 17 municipalidades distritales de la metrópoli. El levantamiento de campo se realizó en el 2017 y 2018. El proyecto empezaría su ejecución y puesta en marcha en el 2024 (Gobierno Central, Ministerio del Ambiente, 2019).

Volumen de Residuos Sólidos Generados.

El nivel de producción de residuos sólidos es el principal problema en la gestión de residuos sólidos; lamentablemente la cultura consumista que prima en la actualidad promueve la producción en serie de elementos innecesarios y, con ello, el uso indiscriminado de recursos. Por lo que, hace falta instaurar en la sociedad, conductas ligadas al consumo responsable, reutilización, reciclaje y reconceptualización, por ejemplo.

Entre el año 2016 y el año 2108, Arequipa ha incrementado la generación de sus residuos sólidos en un 33.73%. Lo que es de preocupación conjunta, ya que ello agudiza

el cambio climático e incrementa el nivel de nuestra huella ecológica (Véase Tabla 4.13).

Tabla 4.13. Volumen de Residuos Sólidos Generados en Arequipa.

<i>Volumen de Residuos Sólidos Generados</i>			
	2016	2018	
<i>Arequipa provincia</i>	Toneladas/Día	736.09	984.40
	Toneladas/Año	268,671.22	359,304.60

Fuente: Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la provincia de Arequipa (2016); Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, MINAM (2018).
Elaboración: Autores de esta tesis.

Tipos de Residuos Generados.

Considerando que, tanto en el ámbito rural como urbano, más del 50% de los residuos generados son orgánicos, se puede considerar el procesamiento de los mismos para adquirir compost, a fin de que puedan ser reaprovechados, susciten nuevas oportunidades laborales y se adopten conductas medio ambientales amigables.

Por otro lado, el 14.33% del ámbito rural y 16.43%, del urbano en cuanto refiere a residuos reciclables, propician la necesidad de realizar segregación en fuente y generar sistemas para su uso (Véase Tabla 4.14). Como el de la municipalidad de Yanahuara que puso focus en elementos de plástico y ahora produce bolsas con este material; como pudimos constatar en nuestra visita de campo a la planta de valorización del distrito.

Tabla 4.14. Tipos de Residuos Sólidos Generados en Arequipa.

<i>Tipos de Residuos Sólidos Generados 2016</i>				
<i>(Porcentaje)</i>				
		Orgánicos	Irrecuperables	Reciclables
<i>Arequipa provincia</i>	Rural	67%	18.67%	14.33%
	Urbano	58.74%	24.83%	16.43%

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Botaderos a Cielo Abierto.

Al 2017, Arequipa provincia contaba con 21 botaderos a cielo abierto, los mismos que deberían atender, únicamente al 24.83% de residuos clasificados como Irrecuperables del ámbito urbano; sin embargo, por la falta de políticas de transformación, actualmente, se destinan a estos espacios recursos que podrían ser aprovechados (Véase Tabla 4.15).

En lo referido a la transferencia las municipalidades distritales a pesar que podrían usar el servicio de la planta de transferencia ubicada en el distrito de Cerro Colorado, prefieren transportar los residuos generados directamente al relleno sanitario. Por otro lado, en lo referido a la disposición final, se cuenta con infraestructura ubicada en la zona de Quebrada Honda, en el distrito de Yura, con un estimado de vida útil de 10 años al año 2015. (Villamarin et al., 2019)

Tabla 4.15. Cantidad de Botaderos a Cielo Abierto en Arequipa.

<i>Cantidad de Botaderos a Cielo Abierto</i>	
<i>(Número de botaderos)</i>	
	2017
<i>Arequipa provincia</i>	21

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Diagnóstico y Acciones contempladas en el PIGARS.

Entre las acciones que ya se tienen concertadas debe de considerarse que según lo establecido por el PIGARS de destaca:

Dentro de los Planes Operativos Institucionales de cada uno de los distritos se debe de organizar los esfuerzos y recursos para lograr los objetivos planteados en torno a la gestión y manejo de residuos. Los dos primeros años se tendrá como guía el Plan de Acción del PIGARS, y a partir de allí se incluirá en los POI las acciones

necesarias para definir las metas definidas en el mediano plazo (años tres, cuatro y cinco) (Municipalidad de Arequipa, 2017).

El PIGARS contiene un diagnóstico claro de la realidad del servicio de limpieza pública en la provincia de Arequipa y muestra otros aspectos no señalados anteriormente (Véase Figura 4.5).

Figura 4.5. Diagnóstico del Servicio de Limpieza Pública en Arequipa.

Procesos evaluados	Ámbito urbano	Ámbito rural	Total
Distritos que lo conforman	17 distritos: Alto Selva Alegre, Arequipa, Cayma, Cerro Colorado, Characato, Jacobo Hunter, José Luis Bustamante y Rivero, Mariano Melgar, Miraflores, Paucarpata, Sabandia, Sachaca, Socabaya, Tiabaya, Uchumayo, Yanahuara y Yura.	12 distritos: Chiguata, La Joya, Mollebaya, Pocsi, Polobaya, Santa Isabel de Siguan, San Juan de Siguan, San Juan de Tarucani, Santa Rita de Siguan, Quequeña, Vitor, Yarabamba.	29
Población	986 921 habitantes	56 570 habitantes	1 043 491 habitantes
Generación Per Cápita Domiciliaria (GPC) domiciliaria	0.49 kg/hab. / día	0.37 kg/ hab. / día	-
Generación Per Cápita Domiciliaria (GPC) municipal	0.71 kg/hab. / día	0.53 kg/hab. / día	-
Generación Domiciliaria	482.78 t/día	21.02 t/día	503.08 t/día
Generación Municipal	709.46 t/día	26.63 t/día	736.09 t/día
Puntos críticos	254	30	284
Botaderos a cielo abierto	10	11	21
Almacenamiento domiciliario	Se realiza en bolsas plásticas, mayoritariamente.		
Almacenamiento público	Vías públicas y plazas	Existen dispositivos (papeleras) en la periferia de algunas plazas distritales, únicamente.	-

Recolección y transporte	Se brinda únicamente por administración directa.		
	Bajo la modalidad mecanizada y manual.	Bajo la modalidad manual.	-
Reaprovechamiento de residuos inorgánicos comercializables	Desde el 2011 ha registrado un incremento a través del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal (Pi) del MINAM y el MEF.		
	Participan 17 distritos.	Participa el distrito de La Joya.	-
Reaprovechamiento de residuos Orgánicos	Existen pocas iniciativas permanentes para la generación de compost, humus y otros subproductos.		
Trasterencia	Se brinda únicamente para el Cercado de Arequipa en la Planta de Transferencia ubicada en el distrito de Cerro Colorado, que recibe diariamente sesenta t/día. La planta no cuenta con una Opinión Técnica Favorable de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para operar.	-	-
Disposición final	Se brinda en (1) botaderos a cielo abierto (dos activos) y (2) en la infraestructura de propiedad de la MPA concesionada, ubicada a 18 km de la Plaza de Armas de Arequipa en el distrito de Yura, que no cuenta con la categoría de relleno sanitario.	Se brinda en (1) botaderos a cielo abierto (nueve activos) y (2) en la infraestructura de propiedad de la MPA (3 distritos).	-
Morosidad	0.62	100% (excepto La Joya y Yarabamba).	-
Costo del servicio	Asciende a treinta millones de soles. Por otro lado, el presupuesto inicial de apertura es casi el doble del modificado; por lo tanto, no se realiza una correcta planificación. El servicio de gestión de residuos sólidos es financiado en primer lugar por el Canon [1], en segundo lugar, por el Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN [2]) y solo el 26.06% por recursos directamente recaudados. Así, el servicio de limpieza pública no es autosostenible.		
Fiscalización	No ha sido implementada en ninguno de los 29 distritos. Por lo tanto, resulta aún complejo realizar mejoras sostenibles para hacer más eficiente la prestación del servicio.		
Administración del servicio de limpieza pública	Se realiza mediante Gerencias de Servicios al Ciudadano y Subgerencias de Gestión Ambiental y de Limpieza Pública; en dichas instancias se adolece de falta de perfiles profesionales para los puestos asignado a los funcionarios municipales, asimismo se evidencia alta rotación de personal dificultando la continuidad de acciones y actividades a mediano y largo plazo.		
Consistencia de información	Es escasa por ausencia de datos y discontinuidad de los mismos. Asimismo, los Planes Distritales de Manejo de Residuos Sólidos no se encuentran alineados con el FIGARS u otro documento vinculado a la temática.		

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017.

Barrido de Calles.

Como se ha señalado anteriormente la responsabilidad y frecuencia del servicio depende de cada municipio distrital. Un total doce distritos lo realizan en un turno diurno, cinco en los turnos diurno y vespertino, mientras que dos municipalidades lo hacen en los tres turnos.

En el caso de barredores, la fuerza laboral es de un total de 606 personas (91.98% de mujeres), que de manera manual brindan una cobertura de 79.08%. Existen dos regímenes laborales: El personal por contrato administrativo de servicios CAS cubre el 70.30% de la fuerza laboral, mientras que los nombrados son solo el 29.70% (PIGARS, 2017).

De la información proporcionada por la investigación realizada por Villamarín et al., 2017 sobre el manejo de residuos sólidos en Arequipa se puede destacar lo siguiente:

- Una vez al año se entregan implementos de seguridad (EPP) y uniformes a los trabajadores. A nivel urbano para el trabajo anual se emplean 8,755 escobas, 1,656 recogedores y 657 tachos.
- La cobertura del servicio logra atender unos 1,385.5 km, acumulando un aproximado de 22.63 t/día (SIGERSOL, 2017).

Recolección y Transporte.

Para el recojo y traslado de residuos Existen limitantes geográficas (desniveles y ubicación de las viviendas en laderas) y de estructura urbana (ancho de vías) que complican o dificultan el acceso vehicular para brindar el servicio.

En el programa de segregación en fuente, el recojo tiene una frecuencia de una vez por semana o cada dos semanas según la zona establecida, donde participan 22 recicladores formales.

En el PIGARS de Arequipa, se establece la frecuencia de recojo de los residuos y sus características especiales que varían según el área y actividad. En las urbanizaciones

se realiza cada dos días, en la zona del centro histórico y zonas de comercio la frecuencia de recojo es diaria, e inclusive en la macromanzana el recojo es de tres veces por día.

El equipamiento disponible para el recojo está compuesto por una flota vehicular de 160 vehículos para las total de las 17 municipales distritales urbanas de Arequipa; la cual se encuentra distribuida de la siguiente manera: 90 compactadoras, 29 camiones, 12 volquetes, 5 camionetas y 24 trimotos); que tiene una capacidad de traslado 1,336.8 T/día. Estos recursos no están distribuidos uniformemente y solo el 20% está dentro de su periodo de vida útil (PIGARS, 2017).

Asimismo, se cuenta con total de 450 trabajadores para el servicio de recojo y transporte, siendo de ellos 427 varones (94.89%) y solo 23 mujeres (5.11%).

Uso de Tecnología para el Manejo de Residuos Sólidos.

Si consideramos los aspectos necesarios para implementar un modelo de Smart City, se debe tener en cuenta al 2017 que ninguna municipalidad contaba con una herramienta o software para optimizar y fiscalizar el servicio. Por lo tanto, resulta complicado dimensionar, ordenar, programar y hacer uso eficiente de los recursos destinados al servicio (PIGARS; 2017).

Sin embargo, en los últimos años si vienen implementando a nivel de pilotos de desarrollo en algunas municipalidades, en la Municipalidad Provincial de Arequipa, los camiones que se utilizan para el recojo y transporte de residuos cuentan con soporte GPS, pero la información obtenida no es aún aprovechada.

En el caso de la Municipalidad de Yanahura, el alcalde distrital Dr. Anghleo Huerta Presbítero, indicó que han firmado un convenio de colaboración con Tecsup, para mejorar la gestión de residuos municipales, a través del uso de una aplicación denominada Cili (Ciudad Limpia), esta propuesta fue presentada en Sesión de Consejo el 25 de octubre del 2019.

CiliApp es una aplicación que ayuda a las personas a encontrar la ubicación de los recolectores de basura para mejorar la gestión de residuos sólidos, servicios de limpieza y puntos de reciclaje, con la colaboración de los Municipios Distritales y desarrollado por The Summit Developers. Esta aplicación permite a los usuarios realizar reportes de los contenedores o tachos de basura; y asimismo permite a los usuarios sugerir la ubicación de los mismos en las zonas donde crean pertinentes (Cili, 2019).

El burgomaestre indicó, que en una primera etapa esta aplicación permite que se reporte el estado de conservación de los contenedores y tachos, si se encuentran colmatados y alertar si es que no se encuentran en su respectiva ubicación. Se espera que en una segunda etapa se pueda optimizar las rutas de recojo en sus 16 zonas, enviando una señal a los ciudadanos cuando el camión de recojo se encuentre en su zona.

Asimismo, se creó un comité de trabajo integrado por la Gerencia de Servicios a la Comunidad y Protección al Ambiente, Relaciones Públicas, presidentes de las Juntas Vecinales y el equipo técnico de Tecsup (Tecsup, 2019).

Por otro lado, según lo señalado por la especialista ambiental de la Gerencia de Servicios al Ciudadano de la Municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero, Ing. Dorinha Castro Gamarra; indicó que la Ordenanza Municipal N° 015-2019-MDJLBYR, actualiza las características del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos, la cual busca regular la duplicidad de funciones de los trabajadores municipales, prohibiéndose su participación en las asociaciones de recicladores; problemática que fue observada por el diagnóstico del PIGARS.

Asimismo, se informó que el uso de las plataformas digitales se encuentra restringido por cuanto el ancho y velocidad de banda dificulta un servicio eficiente de plataformas como el ArcGIS; y que como alternativa se viene utilizado aplicaciones como Whatsapp o centrales abiertas para el acceso de información y contacto con el vecino; como está señalado en la página web del municipio.

De igual modo, indicó que en la Convención Minera PERUMIN 2019, pusieron en marcha un piloto de georreferencia de los contenedores y tachos de basura con el apoyo de Tecsup; y que aplicar los mismos o un sistema de sonorización alterno, en otras zonas

del distrito, por el momento se encuentra restringido por un tema de seguridad de los mismos.

4.3.2. Brechas.

Debido a que las competencias de la gestión de residuos sólidos en la provincia de Arequipa están delegada a los gobiernos distritales no se puede determinar con precisión la brecha existente para un manejo concertado. Los resultados obtenidos se han basado en acumulaciones de recursos independientes y en necesidades enfocadas de manera global.

Brecha 03.01: Fiscalización.

Como señala el PIGARS, en su diagnóstico; no se han implementado servicios de fiscalización a nivel distrital, ni provincial que permitan determinar la efectividad del servicio ni las brechas exactas de la demanda que debería cubrirse.

Brecha 03.02: Rutas.

No existe un plan de rutas que permita la gestión y optimización en el uso de los recurso materiales y humanos para el servicio de barrido, recojo y traslado de los residuos sólidos. La estimación de la brecha en el servicio de recojo a nivel urbano realizada por el PIGARS, señala lo siguiente:

Recolección y Transporte: Basada en los indicadores de cobertura, habitantes/vehículo, habitantes/ayudante y peso:

- En la cobertura en el servicio de recojo de residuos (demanda – oferta) está en un 89.24%; por lo cual se encuentra en el rango señalado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) que es del 85-100%.

- En lo que se refiere a la relación de habitantes/vehículos se requiere un estudio para poder optimizar el servicio; por cuanto el rango aceptable es de 29,000 habitantes/vehículo y el resultado que se tiene en Arequipa es de 10966 habitantes/ vehículo. Es importante señalar que actualmente solo el 20% de los vehículos se encuentran dentro de su vida útil.
- De igual manera ocurre en la relación habitantes/ayudante, por cuanto el rango aceptable es de 3000 a 4000 ayudantes, y en Arequipa el indicador señala 3368.3 habitantes/ayudantes.
- La demanda del servicio es de 709.46 t/día, pero la oferta del servicio es de 676.60 t/día, por lo cual queda desatendida 32.86 t/día.

Barrido de Calles: Basada en los indicadores de cobertura, habitantes/barredor y Km barridos.

- Existe una brecha de 20.92% en la cobertura del servicio de barrido.
- El recojo de de barrido es aproximado de 22.63 t/día, con una distancia cubierta de 1385.5 km aproximadamente.
- El CEPIS señala que es necesario 0.5 barredores por cada 1000 habitantes, en Arequipa se cuenta 606 barredores para una población de 986921 habitantes. Por lo cual se determina una brecha por exceso de 113 trabajadores.

Brecha 03.03: Servicio de Reaprovechamiento.

El porcentaje de segregación efectiva, a través del Programa de Segregación en la Fuente SF y Programa de Recolección Selectiva PRS es de 6.29% por lo cual existe una brecha de 93.74%

Brecha 03.04: Disposición Final.

No existe un adecuado plan de transformación y reaprovechamiento de los residuos, los 21 botaderos a cielo abierto no solo reciben el 24.83% de residuos, calificados de irrecuperables, sino que son utilizados para un mayor volumen de residuos que podrían ser aprovechados con políticas e infraestructura adecuada.

Asimismo el relleno sanitario ubicado en el distrito de Yura tiene una vida útil estimada al 2015, de sólo 10 años.

Brecha 03.05:

No se cuenta con un sistema georeferenciado para la gestión de residuos sólidos.

Brecha 03.06: Presupuesto.

Hasta el año 2018, el presupuesto destinado a la Municipalidad Provincial de Arequipa estaba experimentando considerables ascensos, sin embargo, para el 2019 (Véase Tabla 4.16), se observa que sufrió una caída de aproximadamente 40% en referencia al año anterior, debido a la limitada ejecución presupuestal contenida en dicho periodo que refiere al 62,2% (Ministerio de Economía y Finanzas).

Por otro lado, lo que ocurre en algunos distritos como Yanahuara y José Luis Bustamante y Rivero difiere del panorama provincial, ya que ambos sostienen un grado de ejecución alrededor del 80%, por lo que su Presupuesto Inicial de Apertura se mantiene con el pasar de los años, solo que se observan distintos resultados en el Presupuesto Institucional Modificado, debido a la disparidad de ampliaciones que alcanzaron en el transcurrir del tiempo.

Tabla 4.16. Presupuesto Institucional Modificado de Arequipa.*Presupuesto Institucional Modificado**(Nuevos Soles)*

	2016	2017	2018	2019
<i>Arequipa provincia</i>	204,950,069	268,650,939	337,036,611	198,919,138
<i>Yanahuara</i>	18,538,853	20,236,516	18,777,443	19,719,590
<i>José Luis Bustamante y Rivero</i>	38,445,930	51,935,521	59,741,088	48,032,227

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 4.17. Presupuesto en Gestión de Residuos Sólidos de Arequipa - 2019.

<i>Municipalidad</i>	<i>PIM</i>	<i>Ejecución</i>	<i>Avance</i>
	<i>(S/.)</i>	<i>Girado (S/.)</i>	<i>%</i>
<i>Municipalidad Provincial de Arequipa</i>	17,139,043	11,450,646	66.8
<i>Municipalidad Distrital de Cayma</i>	10,589,417	9,314,009	88.00
<i>Municipalidad Distrital de Cerro Colorado</i>	8,334,034	7,633,457	91.60
<i>Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero</i>	7,691,861	6,939,368	90.20
<i>Municipalidad Distrital de Mariano Melgar</i>	6,406,064	1,594,417	26.1
<i>Municipalidad Distrital de Paucartapa</i>	4,750,449	3,917,828	82.50
<i>Municipalidad Distrital de Sachaca</i>	3,753,456	3,537,683	94.30
<i>Municipalidad Distrital de Socabaya</i>	3,000,494	2,703,046	90.10
<i>Municipalidad Distrital de Miraflores</i>	2,879,478	2,083,629	72.4
<i>Municipalidad Distrital de Jacobo Hunter</i>	2,611,015	2,273,522	87.1
<i>Municipalidad Distrital de Yanahuara</i>	2,215,587	2,010,138	90.70
<i>Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre</i>	2,091,666	1,828,770	87.40
<i>Municipalidad Distrital de Yura</i>	871,206	772,659	88.70
<i>Municipalidad Distrital de Characato</i>	226,633	175,804	77.60
<i>Municipalidad Distrital de Sabandía</i>	220,060	189,828	86.30
<i>Municipalidad Distrital de Tiabaya</i>	105,453	89,266	84.70
<i>Municipalidad Distrital de Uchumayo</i>	58,124	48,624	85.50
<i>Total</i>	72,944,040	56,562,694	77.54

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 4.18. Fuentes de Financiamiento: Recursos Directamente Recaudados de Arequipa - 2019.

<i>Municipalidad</i>	<i>PIM</i>	<i>Ejecución</i>	<i>Avance</i>
	<i>(S/.)</i>	Girado (S/.)	<i>%</i>
<i>Municipalidad Provincial de Arequipa</i>	102,646,278	63,574,697	61.90
<i>Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero</i>	8,966,171	7,380,400	82.30
<i>Municipalidad Distrital de Cerro Colorado</i>	7,853,844	7,559,033	96.20
<i>Municipalidad Distrital de Cayma</i>	5,163,578	4,229,981	81.90
<i>Municipalidad Distrital de Paucartapa</i>	4,801,038	3,538,787	73.70
<i>Municipalidad Distrital de Yanahuara</i>	4,268,355	3,663,255	85.80
<i>Municipalidad Distrital de Miraflores</i>	4,213,695	3,563,369	84.60
<i>Municipalidad Distrital de Jacobo Hunter</i>	3,481,109	2,813,753	80.80
<i>Municipalidad Distrital de Socabaya</i>	3,440,190	2,942,268	85.50
<i>Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre</i>	3,433,210	2,807,762	81.80
<i>Municipalidad Distrital de Yura</i>	3,345,299	2,341,612	70.00
<i>Municipalidad Distrital de Mariano Melgar</i>	3,293,467	2,122,520	69.00
<i>Municipalidad Distrital de Sachaca</i>	2,947,025	2,658,578	90.20
<i>Municipalidad Distrital de Tiabaya</i>	2,665,626	1,021,684	38.30
<i>Municipalidad Distrital de Uchumayo</i>	1,274,796	676,419	54.80
<i>Municipalidad Distrital de Characato</i>	1,147,181	765,542	66.70
<i>Municipalidad Distrital de Sabandía</i>	544,486	383,354	70.40
Total	163,485,348	112,043,014	68.53

Fuentes: Ministerio de Economía y Finanzas, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Las municipalidades que conforman el área urbana de Arequipa en el año 2019 destinaron un total de S/ 56,562,694.00 (cincuenta y seis millones quinientos sesenta y dos mil seiscientos noventa y cuatro soles, según información obtenida por el Ministerios de Economía y Finanzas (Véase Tabla 4.17).

Además, se puede determinar que los recursos directamente recaudados para el periodo 2019 recaudó un total de S/ 112,043,014 (ciento doce millones cuarenta y tres

mil catorce soles). Y a pesar de que el monto muestra un incremento respecto a los años anteriores, sigue existiendo una morosidad que bordea el 50.1 % (Véase Tabla 4.18).

Por esa razón los municipios recurren a otras fuentes de financiamiento para el servicio de gestión de residuos sólidos, siendo estas el Canon y FONCOMUN.

Presupuesto asignado para la Gestión de Residuos Sólidos:

Los temas ambientales son representativos en toda la región de Arequipa, por ello, se han elaborado distintos planes, programas y proyectos a fin de favorecer su tratamiento, resaltando grandemente entre ellos la Gestión de Residuos Sólidos, muestra de lo dicho es el PIGARS al 2028 que está liderado por la municipalidad provincial y, por lo que, se visualiza un incremento importante en el presupuesto al 2019 en este ámbito (Véase Tabla 4.19).

Tabla 4.19. Presupuesto asignado para la Gestión de Residuos Sólidos en Arequipa.

	<i>Presupuesto</i> (Nuevos Soles)			
	2016	2017	2018	2019
<i>Arequipa provincial</i>	13,831,571	13,557,860	13,624,851	17,139,043
<i>Yanahuara</i>	2,095,670	2,254,034	2,316,364	2,215,587
<i>José Luis Bustamante y Rivero</i>	7,094,140	8,887,599	7,806,856	7,691,861

Fuentes: Ministerio de Economía y Finanzas, 2019.

Elaboración: Autores de esta tesis.

4.4. Análisis de la Dimensión: Ciudadanía.

4.4.1. Situación Actual.

Población Total.

La tasa de crecimiento población para Arequipa provincia es de 16% en el 2017 y de una merma del 10% para el 2018 (Véase Tabla 4.20). Se sabe también que existen tres principales escenarios dentro del territorio, siendo tales: zona urbana, urbano-marginal y agrícola; de las cuales, la primera es la más representativa (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017).

Es así que, tanto Yanahuara como José Luis Bustamante y Rivero experimentan el mismo comportamiento, teniendo un incremento, seguido de una reducción en el conglomerado total de habitantes. Además, cabe mencionar que Yanahuara confiere en mayoría zonas residenciales y comerciales; mientras que José Luis Bustamante y Rivero tiene en su territorio a los mercados más relevantes de la región.

Tabla 4.20. Población de Total en Arequipa.

	<i>Población Total</i> (Número de Personas)		
	2016	2017	2018
<i>Arequipa provincia</i>	980,221	1,137,152	1,024,835
<i>Yanahuara</i>	25,717	45,933	31,730
<i>José Luis Bustamante y Rivero</i>	76,388	81,690	79,173

Fuente: INEI, 2017.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Nivel Socio Económico de la Población.

Como se indicó en relación a la Tabla 4.3. sobre nivel socio económico de Arequipa, entre 2014 y 2017, los NSE A y B se incrementaron, debido al dinamismo

que la economía experimentó en ese periodo. Así, habitantes que pertenecían al NSE C, pasaron al sector B.

Acceso a Internet.

Al 2017, exceptuando a Arequipa provincia, existen más hogares con acceso a internet que los que no y se sabe que con el pasar de los años dicho patrón se ha conservado a punto de cubrir con mayor efectividad la dación de este servicio. Es así que, según las cifras, a nivel provincial el 38.73% de los hogares cuenta con tal prestación; mientras que en Yanahuara, el 77.96% y en José Luis Bustamante y Rivero, el 60.81% (Véase Tabla 4.21).

Tabla 4.21. Hogares con y sin Acceso a Internet en Arequipa – 2017.

	<i>Hogares con y sin Acceso a Internet</i>	
	<i>(Número de Hogares)</i>	
	2017	
	Con	Sin
<i>Arequipa provincia</i>	126,928	200,832
<i>Yanahuara</i>	6,227	1,760
<i>José Luis Bustamante y Rivero</i>	14,546	9,376

Fuente: INEI, 2017.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Población que cuenta con Teléfono Celular.

Según el último censo realizado, el número de hogares que cuenta con por lo menos una persona con celular representa el 92.92% del total en Arequipa provincia; mientras que, en el caso de Yanahuara este ítem refiere al 96.70% y en el de José Luis Bustamante y Rivero el valor porcentual es del 95.35% (Véase Tabla 4.22). Todo ello, nos da muestras de una ciudad con amplia intercomunicación.

Tabla 4.22. Hogares con y sin Teléfono Celular en Arequipa – 2017.

		<i>Hogares con y sin Teléfono Celular</i> (Número de Hogares)	
		2017	
		Con	Sin
	<i>Arequipa provincia</i>	304,555	23,205
	<i>Yanahuara</i>	7,723	264
	<i>José Luis Bustamante y Rivero</i>	22,810	1,112

Fuente: INEI, 2017.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Participación Ciudadana.

En lo que se refiere a la participación ciudadana en Arequipa y su nivel de digitalización, citamos los resultados de la encuesta encargada por la consultora PerúD a Ipsos Public Affairs en el 2018, para medir la digitalización en Arequipa:

- Acciones de gobierno digital: 7 de cada 10 personas encuestadas cree que es importante que los postulantes a los cargos municipales incluyan acciones digitales en sus planes de gobierno.
- Internet y uso de Smartphone: 9 de cada 10 personas encuestadas y de ellos el 65% usa Smartphone. El Smartphone es el principal dispositivo para conectarse (73%) frente a la computadora en casa (28%), laptop (17%) y cabina pública (13%). Finalmente, 5 de cada 10 entrevistados se conectan diariamente a internet.
- Entidades para trámites virtuales: los arequipeños realizaron más tramites virtuales son la RENIEC (40%) y la SUNAT (34%).
- Información sobre trámites: el 33% de los arequipeños la busca en la página web de las entidades. El 32% prefiere solicitarla en la oficina de la institución.

- Desconfianza en gestiones virtuales: La desconfianza (82%) es la principal razón por la que los arequipeños no realizaron gestiones virtuales en el 2017.
- Problemas de la ciudad: el 47% de los arequipeños cree que el principal problema de la ciudad es la contaminación, el 39% es la corrupción dentro del municipio y para el 34% es el caos vehicular.

Por otro lado, el Instituto Nacional de Estadísticas INEI señaló que en el año 2017, un total de 85.3% de municipalidades del departamento de Arequipa contaron con intervención de la población en el desarrollo del presupuesto participativo y mientras que las audiencias públicas para la rendición de cuentas fue de 32%. Si bien estas cifras no son de carácter provincial, si permiten conocer la tendencia de la participación de la ciudadanía en el desarrollo de las políticas públicas.

Juntas Vecinales.

Según la Ley Orgánica de Municipalidades, las juntas vecinales son organizaciones sociales que promueven el desarrollo y la participación vecinal en la gestión local; sirviendo de enlace entre las comunidades y los municipios. Entre sus funciones se destaca: el proponer prioridades en el gasto del presupuesto público y políticas de salubridad, apoyar en monitoreo del sistema de seguridad y ejecución de obras municipales, y fiscalizar la ejecución de obras municipales.

En la provincia de Arequipa la creación de juntas vecinales se viene incrementando paulatinamente, en el año 2017 se registraron un total de 806 superando en un 40% el registro del año previo; según un análisis realizado por el Gobierno Regional de Arequipa.

Las actividades que realizan las juntas vecinales en la provincia de Arequipa están referidas principalmente a las de seguridad ciudadana, que son promovidas por la Policía Nacional del Perú. Sin embargo, desde la subgerencia de Promoción Social y Participación Ciudadana de la Municipalidad Provincial de Arequipa se ha realizado

una propuesta el año 2019, para que las juntas vecinales, tengan intervención en temas de gestión ambiental, cuidado del patrimonio, entre otras.

Relación de los Ciudadanos y la Gestión de Residuos Sólidos.

Para el desarrollo de cualquier política pública se requiere la participación y compromiso de la población, en Arequipa aún no existe un esfuerzo concertado para lograr una mayor participación de los ciudadanos en su desarrollo. En lo que se refiere al manejo de los residuos sólidos existen acciones desarticuladas que provienen de los municipios locales, algunos ministerios y organizaciones civiles.

Los indicadores que se han venido analizando para conocer cuál es el índice de participación de los ciudadanos son: el pago de servicio de limpieza pública, que a nivel urbano según el PIGARS se ubicó en el año 2017 en 41.9%, y el nivel de valorización de los residuos a través de la segregación en fuente de origen que en el mismo año en mención fue de 1,719.88 toneladas de residuos reciclables.

El PIGARS señala que su objetivo de incrementar la recaudación del pago del servicio de limpieza está alineado con los objetivos del PPR 036 Gestión Integral de Residuos Sólidos; sin embargo, en el mencionado PPR, el objetivo está enfocado en la difusión de la educación ambiental y participación ciudadana en el manejo de residuos sólidos; el cuál va más allá de una meta únicamente monetaria.

Analizando la manera que se maneja el tema de residuos en entornos de Smart City se puede desatacar, como se indicó previamente los esfuerzos desarticulados de diferentes ámbitos:

- Las 17 municipales distritales urbanas de la provincia de Arequipa tienen programas de segregación en fuente, las cuales están respaldadas por campañas de sensibilización. Esta situación les permite acceder al plan de incentivos del MEF.

- Desde el Ministerio de Educación existen iniciativas de educación ambiental y se propone que las instituciones educativas desarrollen acciones que promuevan la ecoeficiencia, la gestión de residuos; entre otros.
- En el MINAM existen unas campañas informativas para que los municipios asuman su rol de difusión y la necesidad de crear una sociedad más responsable en la producción y manejo de residuos; a través de educación ambiental y sensibilización ciudadana, empadronamiento de nuevas viviendas al programa de segregación y entrega de bolsas reutilizables de mallas raschel que disminuyan el uso de plástico y costos para los recicladores (MINAM, 2016).
- Desde la sociedad civil que trabajan aisladamente programas de concienciación ambiental en las escuelas como: educación ambiental - Uqllay Pacha (ONG PROA).

Según el informe Iniciativa de Pobreza en el Medio Ambiente desarrollado por el MINAM el año 2015 en coordinación con la ONU el trabajo realizado por esta iniciativa logró:

- 70,000 ciudadanos sensibilizados en cultura de reciclaje.
- 13,305 estudiantes de Instituciones Educativas primarias comprometidas con el reciclaje a través de la alianza PEI-QaliWarma.
- 90 Comercios del centro histórico y 19 empresas del parque industrial participan en actividades de segregación de residuos.
- 300 voluntarios movilizados en actividades de concienciación ambiental.

4.4.2. Brechas.

Brecha 05.01:

Como se indicó previamente uno de los problemas en el servicio de recolección de residuos es la baja tasa del pago del servicio por parte de los ciudadanos de Arequipa, en el año 2017 según el PIGARS llegó sólo al 41.9% a nivel urbano, por lo cual para cubrir el servicio es necesario usar otros recursos: Canon, Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN) y recursos propios. Es decir, la brecha que existe es del 49.1% a nivel urbano.

Brecha 05.02:

Otro de los indicadores que se consideran para medir la participación de los ciudadanos en el proceso de recolección de residuos sólidos es el nivel de valorización de residuos a través de la segregación en fuente, compostaje, acopio y tratamiento de RAEE y promoción de empleos verdes, según los datos obtenidos del PIGARS el año 2017 y el objetivo trazado al 2028, se obtiene la siguiente información:

- La segregación en fuente de origen logró: La recolección de 1,719.88 toneladas de residuos reciclables por recicladores formales y/o municipalidades; y al año 2028 se espera poder incrementar esta cifra a 2,888 toneladas; y, a su vez, evitar la emisión de 1910.3449 toneladas de CO₂ y se espera para que el año 2028 se logre evitar la emisión de 3198.9400 toneladas de CO₂.
- Al 2017 ningún municipio realizaba compostaje, sin embargo, actualmente algunos municipios como José Luis Bustamante y Rivero a pesar de los problemas de espacio que tienen ya realizan esta actividad; se espera que al 2028 todos los distritos del área urbana puedan realizar compostaje.
- Se recolectaron un total de 18.28 toneladas de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y el objetivo al 2028 lograr más del doble de los mismos, sumando un mínimo de 40 toneladas.

- Se incorporaron un total de 104 recicladores formales a la recolección selectiva, en lo que se denomina empleos verdes, y al 2028, se espera incrementar la cifra a 174.

Brecha 05.03:

La participación ciudadana en la concertación, negociación y vigilancia través del desarrollo del presupuesto participativo actualmente se encuentra en el 85.3%, mientras que la referida a las audiencias públicas para la rendición de cuentas, es aún muy reducida y solo la cual se desarrolla en un 32.1%; del total de distritos Arequipa.

Brecha 05.04:

Se han registrado un total de 806 juntas vecinales, las cuales tienen una participación activa en los temas referidos a seguridad ciudadana a través de la coordinación con la Policía Nacional del Perú. Debería utilizarse esta organización para temas de control y fiscalización de servicios urbanos.

Brecha 05.05:

A pesar de que en Arequipa 92.92% de hogares cuentan por lo menos con un integrante que cuenta con equipo celular y el 38.73% de los hogares de la provincia cuenta con el servicio de internet fijo, no se viene aprovechando los recursos de las TICs para desarrollar las competencias digitales de los ciudadanos.

4.5. Análisis de la Dimensión: Tecnología.

Sin duda, el impulso que viene dando la integración de las tecnologías de información y las comunicaciones al perfeccionamiento de la gestión, abre canales de grandes oportunidades y también guarda ciertos desafíos en su proceso de adopción, siendo necesario para su desarrollo, primeramente, la generación de infraestructura.

Al analizar indicadores a nivel país, es posible notar que la cuota tecnológica viene experimentando una importante evolución, gran parte de la población tiene acceso a internet, genera demandas y fiscaliza a través de él, además ha originado nuevos hábitos y modalidades de acción, lo que ha incitado que el Estado lo adopte como mecanismo de comunicación y transformación administrativa.

4.5.1. Situación Actual.

Territorio con Cobertura de Fibra Óptica.

En Arequipa región, la mayor cobertura de redes de fibra óptica instalada pertenece a operadores privados (Véase Tabla 4.23); sin embargo, se espera que con la ejecución completa del Proyecto de Cobertura Universal Sur, se incrementen 1,262 kilómetros a los 2,218 con los que se contaban hasta el 2016.

Tabla 4.23. Fibra Óptica en Arequipa.

		<i>Territorio con Cobertura de Fibra Óptica.</i>	
		<i>(Kilómetros)</i>	
		2016	
<i>Arequipa región</i>	Telefónica del Perú S.A.A.	1,076	
	América Móvil Perú S.A.C.	461	
	Viettel Perú S.A.C.	681	

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Por otro lado, cabe a bien mencionar que la Municipalidad Distrital de Yanahuara viene desarrollando el Proyecto: Mejoramiento del Sistema Integral de Seguridad Ciudadana. El mismo que incluye en sus términos de referencia la implementación de un Sistema Red de Fibra Óptica, la que deberá tener mínimamente veinte (20) kilómetros en total para cuando culmine la ejecución correspondiente (Véase Tabla 4.24).

Tabla 4.24. Fibra Óptica en Yanahuara.

Territorio con Cobertura de Fibra Óptica.
(Kilómetros)

	2020
<i>Yanahuara</i>	20

Fuente: Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Cobertura 3G y 4G.

El acceso a estos servicios dinamiza las interrelaciones, genera capacidad de autogestión, dota de autonomía y empodera a los ciudadanos, volviéndolos parte de cualquier proyecto *smart* de cara a la mejora de los servicios públicos, haciendo que cada agente sea una pieza clave e idónea para generar el cambio en su ciudad, actuando y comunicando a tiempo real (Véase Tabla 4.25).

Tabla 4.25. Cobertura 3G y 4G en Arequipa.

Cobertura 3G y 4G

	2020	
	3G	4G
<i>Arequipa provincia</i>	Sí	Sí
<i>Yanahuara</i>	Sí	Sí

Fuente: OSIPTEL, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Números de Puntos Disponibles con Wifi Gratuito.

Con el fin de generar mayor complacencia turística, varias entidades públicas y privadas han generado redes de internet disponibles para todo el público cercano a su cobertura (Véase Tabla 4.26); sin embargo, esta ventura favorece también la eficiencia

y movilidad de las Tecnologías de Información y Comunicación que son imperantes para el eficiente funcionamiento de iniciativas inteligentes.

Tabla 4.26. Puntos Wifi en Arequipa.

<i>Cantidad de Puntos Disponibles con Wifi Gratuito</i>	
<i>(Número de puntos wifi)</i>	
	2020
<i>Arequipa provincia</i>	43

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Computadoras Operativas.

Al 2014, se sabe que la Municipalidad Provincial de Arequipa cuenta con 542 computadoras (Véase Tabla 4.27), las cuales cuentan con distinto tipo de procesador, siendo la de mayor rendimiento la Core i7, en vista de que cuenta con mayor capacidad y velocidad (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014).

Tabla 4.27. Computadoras Operativas por Tipo de Procesador en la Municipalidad Provincial de Arequipa - 2014.

<i>Tipo de Procesador</i>	<i>Número de Computadoras</i>
<i>Pentium I, II, III, IV</i>	120
<i>Pentium D y Celeron</i>	40
<i>Core Duo y Core 2 Duo</i>	80
<i>Core i3 y Core i5</i>	250
<i>Core i7</i>	50
<i>Otro</i>	2
<i>TOTAL</i>	542

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014).

Elaboración: Autores de esta tesis.

Computadoras interconectadas.

Así pues, la coordinación entre áreas de la entidad es indispensable, en cuanto agiliza la toma de decisiones y, por ende, una pronta respuesta a las necesidades del ciudadano. Al respecto, se sabe que, 470 computadoras de la Municipalidad Provincial de Arequipa se encuentran interconectadas (Véase Tabla 4.28) y todas cuentan con acceso a internet (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016).

Tabla 4.28. Computadoras Interconectadas y Red Informática Local de la Municipalidad Provincial de Arequipa - 2014.

	<i>Dispone de red informática local</i>	<i>Computadoras interconectadas a red informática local</i>
<i>Municipalidad Provincial de Arequipa</i>	Sí	470

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014).

Elaboración: Autores de esta tesis.

Softwares Disponibles.

Al 2015, en cuanto a los softwares que se manejan en la Municipalidad Provincial de Arequipa, se han habilitado nueve en total, lo que evidencia que están dando pasos importantes hacia la transformación digital (Véase Tabla 4.29).

Tabla 4.29.A. Softwares de la Municipalidad Provincial de Arequipa -2015.

<i>Software Propio</i>	<i>Área Usuaría</i>	<i>Manual</i>	<i>Licencia</i>
<i>Sistema Integrado de Administración Tributaria (SIAT).</i>	Gerencia de Administración Tributaria. Sub Gerencia de Tesorería.	Sí.	Sí.
<i>Sistema de Trámite Documentario (STD).</i>	Todas las oficinas.	Sí.	Sí.

Fuente: (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016).

Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 4.29. B. Softwares de la Municipalidad Provincial de Arequipa - 2015.

<i>Software Propio</i>	<i>Área Usuaría</i>	<i>Manual</i>	<i>Licencia</i>
<i>Sistema Integrado de Gestión Municipal (SGM).</i>	Todas las oficinas.	Sí.	Sí.
<i>Sistema Integrado de Transportes (SISTRAN).</i>	Gerencia de Transporte Urbano y Circulación Vial.	No.	Sí.
<i>Sistema Integrado de Recursos Humanos (RRHH).</i>	Sub Gerencia de Recursos Humanos.	No.	Sí.
<i>Sistema de Registro Civil (SIRD).</i>	Oficina de Registro Civil.	No.	Sí.
<i>Sistema de Vaso de Leche.</i>	Sub Gerencia de Programas Alimentarios.	No.	Sí.
<i>Sistema de Administración de Licencias de Funcionamiento y Construcción (TRAMIFACIL).</i>	Oficina de TRAMIFACIL.	No.	Sí.
<i>Página Web.</i>	Todas las oficinas y ciudadanos.	No aplica.	Sí.

Fuente: (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016).

Elaboración: Autores de esta tesis.

Disponibilidad de Medios Virtuales.

Las dos localidades de estudio cuentan con Página Web Oficial (Véase Tabla 4.30), sin embargo, es preciso resaltar que la de Arequipa provincia se encuentra más completa, carga mayor información, además de ser interactiva y de fácil manejo, las cuales son características importantes para que el ciudadano se familiarice y decida hacer uso frecuente de la misma.

Asimismo, el Sitio Oficial de Yanahuara condensa publicaciones de gran relevancia, aunque podría ser más dinámico. Entre tanto, podrían exhibir la versión digital de la primera edición de la revista que difundieron en el mes de enero.

Tabla 4.30. Disponibilidad de Sitios Web en Arequipa.

*Disponibilidad de Sitio Web Oficial
2020*

	Página Web
<i>Arequipa provincia</i>	Sí
<i>Yanahuara</i>	Sí

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020. Municipalidad Distrital de Yanahuara, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

En adición a lo dicho, las redes sociales se han vuelto potenciales aliadas para la gestión pública, es el caso de Arequipa provincia, por ejemplo, que en su canal de Youtube documenta videos de su accionar en distintas áreas como: obras públicas, buenas prácticas, festivales, e incluso, han desarrollado un informativo semanal denominado Chasqui Qumir, aunque hace un año no es actualizado.

Respecto a Yanahuara, se puede decir que su plataforma principal de comunicación es Facebook, ya que diariamente comparten anuncios, generan consciencia con mensajes creativos e informan del progreso de su gestión; promoviendo con ello la respuesta de los usuarios, prácticamente, en tiempo real (Véase Tabla 4.31).

Tabla 4.31. Disponibilidad de Redes Sociales en Arequipa.

Disponibilidad de Redes Sociales

	Youtube	Twitter	Facebook	Instagram
<i>Arequipa provincia</i>	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Yanahuara</i>	No	Sí	Sí	No

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020. Municipalidad Distrital de Yanahuara, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Disponibilidad de Trámites en Línea en la Municipalidad Provincial de Arequipa.

Arequipa provincia maneja una Oficina Virtual en su Página Web Oficial donde, además de permitir la revisión del TUSNE y el TUPA para quienes estén interesados en conocer a detalle las acciones contenidas en su proyección, los usuarios pueden generar su acceso para realizar consultas de deudas, papeletas, expedientes o, incluso, el pago de sus obligaciones en línea (Véase Tabla 4.32).

Tabla 4.32. Disponibilidad de Trámites en Línea en la MPA.

	Trámite en línea
<i>Arequipa provincia</i>	Sí

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2020.

Elaboración: Autores de esta tesis.

El Plan Operativo Institucional de la Municipalidad Provincial de Arequipa del año 2017, considera que una de las fortalezas de la entidad radica en que la entidad cuenta con herramientas tecnológicas. Mientras que, dentro de sus debilidades, se sostiene que algunos sistemas informáticos están obsoletos y que los equipos de informática son insuficientes (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017).

Población con Acceso a Internet.

Al 2017, exceptuando a Arequipa provincia, existen más hogares con acceso a internet que los que no y se sabe que con el pasar de los años dicho patrón se ha conservado a punto de cubrir con mayor efectividad la dación de este servicio. Es así que, según las cifras, a nivel provincial el 38.73% de los hogares cuenta con tal prestación; mientras que en Yanahuara, el 77.96% (Véase Tabla 4.21).

Población que cuenta con Teléfono Celular.

Según el último censo realizado, el número de hogares que cuenta con por lo menos una persona con celular representa el 92.92% del total en Arequipa provincia; mientras que, en el caso de Yanahuara este ítem refiere al 96.70%. Todo ello, nos da muestras de una ciudad con amplia intercomunicación (Véase Tabla 4.22).

Iniciativas hacia la Digitalización en Arequipa.

Así pues, a nivel nacional, se aprueban diversas normas que impulsan el desarrollo del Gobierno Electrónico; sin embargo, a continuación se presentan las que tienen mayor repercusión:

Plan Estratégico de Gobierno Electrónico 2000 - 2011 (Gobierno Regional de Arequipa, 2011):

- 2000: Ley de Firmas y Certificados Digitales – N° 27269.
- 2004: Uso Obligatorio de la Tecnología de la Información – Procesos del Ciclo de Vida del Software, mediante Resolución Ministerial N° 179-2004-PCM.
- 2005: Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública – N° 28612.
- 2006: La Estrategia Nacional de Gobierno Electrónico, mediante Resolución Ministerial N° 274-2006-PCM.
- 2007: Uso Obligatorio de la Tecnología de la Información – Código de Buenas Prácticas para la Gestión de la Seguridad de la Información, mediante Resolución Ministerial N° 179-2004-PCM.

- 2008: Lineamientos y mecanismos para implementar la interconexión de equipos de procesamiento electrónico de información entre las entidades del Estado, mediante Resolución Ministerial N° 381-2008-PCM.
- 2011: Lineamientos para la elaboración de los Planes Estratégicos de Gobierno Electrónico, mediante Resolución Ministerial N° 061-2011-PCM.

Plan Estratégico de Gobierno Electrónico 2012 – 2015:

- Creación de la Gerencia Regional de Gestión del Conocimiento y Tecnología.
- Desarrollo de talleres de inducción del PEGE.
- Rediseño y fortalecimiento de la página web oficial del Gobierno Regional de Arequipa.
- Renovación de los equipos, cobertura y alcance del internet en el territorio.
- Incorporación de tecnología de información a diversas áreas y programas.
- Digitalización de la documentación que maneja el Gobierno Regional de Arequipa.
- Desarrollo y uso continuo de las redes sociales institucionales.
- Implementación del Sistema Estadístico Georeferenciado a nivel regional, ligado a los indicadores de cada sector.
- Generación de una plataforma con información de la oferta de proyectos económico-productivos por parte de la empresa privada (Enchúfate).
- Desarrollo de una feria virtual donde los pequeños y medianos empresarios puedan promocionar sus productos.
- Implementar la intranet institucional para fortalecer la comunicación interna e intercambio de información.
- Capacitar a los funcionarios en temas relacionados a las tecnologías de información y comunicación, además del uso de softwares.
- Implementación de la firma digital.
- Impulsar el desarrollo, inversión y empoderamiento tecnológico.

Plan Operativo Informático – 2018 (Gobierno Regional de Arequipa, 2018):

Se menciona que la entidad cuentan con personal capacitado y con experiencia en informática, tecnología y administración pública, al mismo tiempo; además de una clara decisión institucional en cuanto a temas de modernización del Estado. Además, contempla dentro de los planes para Arequipa:

- Desarrollo de aplicaciones para una dación de servicios públicos más cercana y accesible al ciudadano.
- Implementar un sistema de procesamiento automático de datos.
- Tramitar que la información adquirida por los softwares institucionales sean de propiedad del Gobierno Regional de Arequipa y así salvaguardar la integridad de dicha información.
- Rediseñar las operaciones de área valiéndose del uso de la tecnología.
- Interconectar las Unidades Ejecutoras de la institución.

Presupuesto para la Innovación Tecnológica.

El presupuesto asignado para la innovación tecnológica se desagrega (Gobierno Regional de Arequipa, 2018) de la siguiente manera:

- Nuevo Hardware (Servidores y Storage): S/. 145,000.00.
- Equipos de Comunicación (Switches Core): S/. 66,000.00.
- Nuevo Software (Autocad 2016): S/. 96,000.00.
- Administración de Redes: S/. 25,000.00.
- Creación del Área de Tecnologías de la Información y Comunicaciones: S/. 45,000.00.
- Implementación de la plataforma de *cloud computing*: S/. 32,000.00.
- Intranet institucional: S/. 10,000.00.
- Sistema de Gestión Logístico: Módulo Almacén: S/. 10,000.00.
- Sistema de Gestión Logístico: Módulo Liquidación: S/. 10,000.00.

Residuos Sólidos y Tecnología.

Las iniciativas entorno a la materia, se resumen en los siguientes puntos:

- El Ministerio del Ambiente ha desarrollado una plataforma virtual que facilita el registro, procesamiento y difusión de la gestión y manejo de residuos sólidos, a fin de que los reportes generados con dicha información, sean de utilidad al momento de la generación y modificación de las políticas ambientales relacionadas (Ministerio del Ambiente).
- La Municipalidad de Yanahuara ha establecido una alianza con TECSUP, mediante la cual, un grupo de estudiantes se encuentran desarrollando la aplicación denominada CILI que le permitirá a los ciudadanos, en una primera etapa, reportar contenedores y tachos en mal estado en tiempo real y, en una segunda fase, el vecino recibirá una alerta cuando el camión de basura se encuentra cerca de su domicilio (TECSUP, 2019).

4.5.2. Brechas.

Brecha 05.01:

Insuficientes puntos de Wifi gratuito. Se limitan alrededor del centro histórico.

Brecha 05.02:

Exigua cantidad de hogares con acceso a internet en Arequipa provincia. Se restringe al 38.73% de la población, ergo, se esperaría cubrir la mitad de tal.

Brecha 05.03:

El software y hardware usado en la Municipalidad Provincial de Arequipa tienen restricciones que dificultan la agilidad de los procesos y almacenamiento de información masiva.

Brecha 05.04:

El Sistema Integrado de Gestión Municipal (Véase Tabla 4.29) ha quedado obsoleto en consideración a los avances tecnológicos de los últimos años. Es así que, al no haberse realizado mejoras continuas, tampoco se ha atendido la modernización de los servicios que requiere la población, a fin de que aquellos sean más eficientes.

Brecha 05.05:

Proceso de digitalización lento.

Brecha 05.06:

Digitalización de la totalidad de trámites municipales interrumpida. Se recomienda incrementar la disponibilidad virtual de ellos.

Brecha 05.07:

Portales de transparencia habilitados mínimamente.

Brecha 05.08:

No se cuenta con un Sistema Estadístico Georeferenciado para Residuos Sólidos.

Brecha 05.09:

A la fecha, no se han generado alianzas entre entidades gubernamentales para compartir información.

Brecha 05.10:

Escasas alianzas generadas entre entidades públicas y la academia. Ello, pese a que las experiencias pasadas realizadas tuvieron aportes valiosos.

4.6. Análisis de la Dimensión: Recursos Humanos.

En vista de que una de las competencias prioritarias del Estado es la eficiente administración de los recursos destinados a la atención de las demandas y necesidades de los ciudadanos, es de especial interés que los funcionarios encargados de la toma de decisiones en cuestión, estén ampliamente capacitados a fin de potenciar el bienestar social.

Por ello y en vista de la insatisfacción que los agentes promulgan respecto a los servicios públicos, se establecieron medidas para facultar al personal con más habilidades y aptitudes para que cumplan con su labor bajo un rango de mayor profesionalismo, basando esta reforma peruana en el fortalecimiento meritocrático.

4.6.1. Situación Actual.

Políticas y Prácticas Laborales a Nivel Nacional.

- Presente transición hacia el nuevo servicio civil (SERVIR: Régimen meritocrático).
- Gestión por Resultados en proceso de adaptación (Consortio de Investigación Económica y Social, 2012), concepto que solicita la eficiencia de parte de los funcionarios y de cara a las demandas del ciudadano.
- Mayor movilidad geográfica y funcional, la centralización de las decisiones se fueron reduciendo con la puesta en marcha de la Modernización del Estado (Tragodara).

- El decreto Legislativo N° 1025 establece los parámetros de las Normas de Capacitación y Rendimiento para el Sector Público. Así como el Decreto Supremo N° 009-2010-PCM.
- La Resolución Presidencial Ejecutiva N° 041-2011-SERVIR/PE aprueba la directiva para la elaboración del Plan de Desarrollo de Personas al Servicio del Estado.

Políticas y Prácticas Laborales a Nivel Local.

- La iniciación hacia un sistema de control y rendición de cuentas (Municipalidad Provincial de Arequipa).
- Gestión horizontal en crecimiento (Municipalidad Provincial de Arequipa), rompiendo la verticalidad de las estructuras piramidales.
- Inexistencia de planes de bienestar social y/o convenios que estén orientados a la satisfacción de las necesidades de recreación de los funcionarios.
- Carencia de un Plan de Comunicación Interna. Formalidad en las comunicaciones (García Tejada & Flores Mamani).
- Bajo Acuerdo Municipal N° 140-2012, se aprobó el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2015 de la Municipalidad Provincial de Arequipa enmarcando: Lineamiento de Recursos Humanos, con la finalidad de mejorar las aptitudes y actitudes del personal; Lineamiento Tecnológico, para mejorar la capacidad tecnológica; y Lineamiento de Calidad de Servicio, buscando mejorar los niveles de confort del personal, entre otros más.
- Con resolución N° 637-2012-MPA se aprobó el Plan de Desarrollo de Personas Quinquenal para el periodo 2013-2017 en el que se implementaron: Cursos a

nivel universitario, talleres participativos y programas de capacitación presenciales, semi-presenciales y a distancia.

Todo ello, clasificado en tres niveles: orientación, preventivo y correctivo y desarrollo. Respecto a la siguiente temática: Clima organizacional, Satisfacción laboral, Servicio oportuno y de calidad, Atención al público, Sistemas informáticos y administrativos, Liderazgo.

Así pues, para medir la efectividad de estas medidas se determinaron dos tipos de evaluaciones: Prueba de evaluación de resultados, según el cumplimiento de metas se determinará la contribución de los funcionarios; y la evaluación de desempeño, determinado por el producto del trabajo.

- 2016: Se aprobó el Plan de Desarrollo de Personas al Servicio de la Municipalidad Provincial de Arequipa que tiene como intención fundamental mejorar las acciones de capacitación especializada y evaluación de los funcionarios en base a la Matriz de Diagnóstico de Necesidades de Capacitación obtenido, para lo cual se destinó un presupuesto de S/. 123,380.00 (Municipalidad de Provincial de Arequipa, 2016).
- Mediante resolución de alcaldía N° 0025-2016, de aprobaron acciones de capacitación, mediante las cuales se ha logrado desarrollar competencias en el personal de Municipalidad Provincial de Arequipa (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016).

De tal modo, en mayo del 2016, se realización actividades de instrucción en sistemas técnico – informáticos a los funcionarios de las gerencias y subgerencias de la entidad, a fin de mejorar sus habilidades en el uso de TICs y, con ello, mejorar su desempeño laboral entorno a servicios públicos brindados y la atención al ciudadano. Para lo cual se destinó un presupuesto de S/. 11,900.00.

Mientras que en mayo del mismo año, el entrenamiento estuvo orientado a temas de planificación estratégica y mando de control – Balanced ScoreCard a todos los

trabajadores de la Gerencia de Planificación y Presupuesto y, a su vez, a los funcionarios y coordinadores de las demás gerencias y sub gerencias. El monto destinado a lo mencionado asciende a S/. 3,000.00.

- El Plan Estratégico Institucional para el periodo 2019 -2021 contempla el fortalecimiento del recurso humano bajo una perspectiva estratégica y de monitoreo (Véase Tabla 4.33).

Tabla 4.33. Objetivo y Acción Estratégica para el Fortalecimiento de Personal de la Municipalidad Provincial de Arequipa.

<i>Objetivo Estratégico Institucional 05</i>	<i>Acción Estratégica Institucional 05.02</i>	<i>Indicador</i>
<i>Fortalecer La Gestión Institucional.</i>	Capacidades fortalecidas del personal.	Porcentaje del personal capacitado.

Fuente: (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2018).

Elaboración: Autores de esta tesis.

Gestión del Empleo.

- Las nuevas selecciones de personal están basadas en doctrinas de competencias; sin embargo, aún no se elabora el Manual de Perfiles de Puestos (Servir, 2016).
- Al 2016, la Municipalidad Provincial de Arequipa cuenta con personal que se desempeñan bajo distintos regímenes laborales (Véase Tabla 4.34).

Tabla 4.34. Régimen Laboral de la Municipalidad Provincial de Arequipa – 2016.

<i>Régimen Laboral</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Nombrados</i>	295
<i>Contratados Permanentes</i>	33
<i>A Plazo Fijo</i>	2
<i>Obreros Régimen Privado</i>	562
<i>Obreros Régimen Público</i>	2
<i>Funcionarios</i>	43
<i>Contratados Cas</i>	650
<i>Medida Cautelar</i>	11
<i>TOTAL</i>	1,598

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016.

Elaboración: Autores de esta tesis.

- Al 31 de diciembre del 2013, la Municipalidad Provincial de Arequipa tiene 42.2% de participación de personal femenino (Véase Tabla 4.35). Ello muestra grandes avances respecto a la cuota de género, lo cual es una promesa de transformación para la sociedad, pincelazos vanguardistas que revelan apertura frente a nuevas vicisitudes, como la de la digitalización.

Tabla 4.35. Personal de la Municipalidad Provincial de Arequipa por Sexo - 2013.

	<i>Cantidad de Hombres</i>	<i>Cantidad de Mujeres</i>	<i>TOTAL</i>
<i>Municipalidad Provincial de Arequipa.</i>	1,034	695	1,729

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014).

Elaboración: Autores de esta tesis.

Eficacia de la Gestión.

- El Plan Operativo Institucional de la Municipalidad Provincial de Arequipa del año 2017, considera que una de las fortalezas de la entidad radica en que su recurso humano se encuentra capacitado, tiene experiencia y es multidisciplinario. Asimismo, como debilidades sostiene que hay: limitada capacitación al personal, inadecuada distribución del personal entre las unidades orgánicas, escasa comunicación y desarticulado trabajo en equipo (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017).

Siguiendo la línea anterior, en referencia al desempeño de las actividades realizadas por unidad orgánica (Véase Tabla 4.36), se puede sostener que la Municipalidad Provincial de Arequipa se maneja con rasgos de eficiencia, sin embargo, su funcionamiento puede ser reforzado.

Tabla 4.36. Desempeño Institucional de la Municipalidad Provincial de Arequipa

<i>Unidad Orgánica</i>	<i>Porcentaje de Desempeño</i>
<i>Alcaldía</i>	77%
<i>Gerencia Municipal</i>	77%
<i>Órgano de Control Institucional</i>	77%
<i>Procuraduría Pública Municipal</i>	36%
<i>Asesoría Jurídica</i>	77%
<i>Gerencia de Servicio al Ciudadano</i>	77%
<i>Gerencia de Desarrollo Social</i>	77%
<i>Gerencia de Transporte Urbano y Circulación Vial</i>	77%
<i>Gerencia de Administración Tributaria</i>	77%
<i>Sub Gerencia de Planificación</i>	50%
<i>Sub Gerencia de Presupuesto</i>	80%
<i>Sub Gerencia de Racionalización</i>	7%
<i>Sub Gerencia de Relaciones Públicas y Prensa</i>	50%
<i>Sub Gerencia de Logística</i>	77%
<i>Sub Gerencia de Contabilidad</i>	77%
<i>Sub Gerencia de Obras Públicas y Edificaciones Privadas</i>	77%
<i>Sub Gerencia de Asentamiento Humano y Catastro</i>	77%

Fuente: (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017).

Elaboración: Autores de esta tesis.

Impulso a la Innovación a través del Desarrollo Profesional.

Cabe mencionar que, desde el 2015, se viene realizando en Arequipa la *Hackathón*, el cual es un evento que busca incorporar a emprendedores e innovadores capaces de desarrollar propuestas tecnológicas frente a los distintos retos sociales, así como promover sus capacidades de la mano de expertos internacionales (HBA Noticias, 2015).

Así pues, dicha actividad, tiene el respaldo de la academia y algunas entidades representativas de diversos sectores, que usan dentro de sus criterios de evaluación: la experiencia de usuario y usabilidad de la propuesta, la originalidad de la solución al problema planteado, la escalabilidad, la viabilidad de implementación y cuán novedoso sea el planteamiento (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, 2019).

Las soluciones tecnológicas que derivan de la *Hackathón* son impulsadas y desarrolladas en el ámbito, tanto privado, como público. Por lo que viene teniendo incidencia positiva en el recurso humano de las entidades, ya que los somete a la implantación de nuevos sistemas y les genera cercanía con las TICs, desde hace algunos años.

De tal modo, el ambiente generado a causa de dicho acontecimiento, ha impulsado la evolución del personal, a lo que no ha sido mezquina la Municipalidad Provincial de Arequipa donde, según entrevistas de campo, la mayoría de los trabajadores tienen nociones considerables del manejo tecnológico – digital, aunque pendiente de ser potenciado.

Ergo, iniciativas de este tipo, evidencian también que existe talento humano avanzado en temas de tecnología, hacia quienes se podría tercerizar algunas diligencias o, en su defecto, solicitarles se encarguen de la capacitación de los empleados públicos de la municipalidad cuando sea requerido.

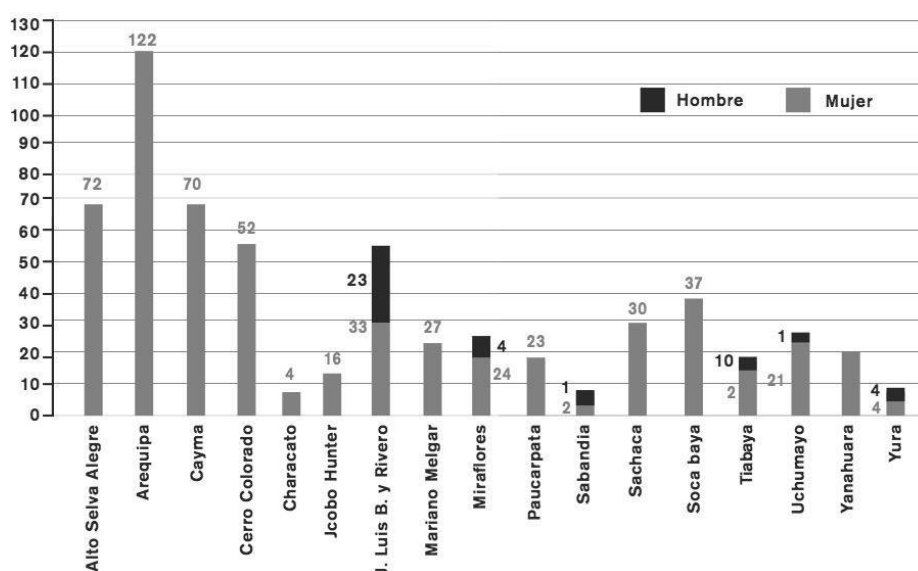
Personal de la Gestión de Residuos Sólidos.

En la Municipalidad Provincial de Arequipa, la gestión de residuos sólidos está a cargo de la Gerencia de Servicio al Ciudadano, específicamente, de las subgerencias de: Gestión Ambiental y de Saneamiento, Salubridad y Salud. Las mismas que sostienen que no existe un perfil de profesionales que permita el escalonamiento de la especialidad profesional, lo que genera alta rotación de personal, ya que estos están a expensas de las convocatorias generadas entre las municipalidades distritales aledañas y la provincial (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017).

Servicio de barrido:

A nivel provincial, se cuenta con 655 personas que se ocupan del servicio de barrido, de las cuales 603 son mujeres (92.06%) y 52 hombres (7.94%), lo que muestra que predomina el género femenino para esta labor (Véase Figura 4.6). Asimismo, cabe recalcar que, en el ámbito urbano, se calcula el requerimiento de personal según la densidad poblacional, actividades económicas de la zona y la existencia de vías pavimentadas.

Figura 4.6. Cantidad de Barredores por Género del Ámbito Urbano de Arequipa



Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016.

- En el ámbito urbano, la relación laboral establecida se conforma en un 70.3% por la modalidad de contrato (426 colaboradores) , mientras que el 29.7% restante mantiene su nombramiento (180 personas).
- En el ámbito urbano, 9 municipios (52.94%) brindan capacitaciones, quienes validan dicha información mediante un registro con el tipo de instrucción impartida y las horas lectivas ocupadas.
- El salario del personal CAS fluctúa entre los S/. 600.00 y S/. 1,350.00. Ergo, el de los colaboradores nombrados ascienden a S/. 850.00 y S/. 2,200.00.

Recolección y Transporte:

- Se cuenta con choferes y ayudantes, que suman a 157 (147 son hombres y 10 son mujeres) y 293 (280 son hombres y 13 son mujeres) , respectivamente, en el ámbito urbano (Véase Figura 4.7).
- En cuanto a la relación laboral, para el ámbito urbano se tienen a 260 colaboradores por contrato que representan al 57.78% y a 190, por nombramiento, siendo un 42.22% del total.
- Respecto a capacitación, 7 de los municipios (41.2%) del ámbito urbano la otorgan.
- El salario de un chofer que labora mediante CAS, se promedia a S/. 1,241.70; entre tanto, por nombramiento gana S/. 1,594.50. Por otro lado, el monto al que asciende el sueldo de un ayudante oscila entre S/. 600.00 y S/. 2,200.00.

**Figura 4.7. Cantidad de Personal del Servicio de Recolección y Transporte del
Ámbito Urbano de Arequipa.**

Distrito	Personal						Total de Ayudantes	Total de personal de Recolección
	Mujer			Hombre				
	Chofer	Ayudante	Total	Chofer	Ayudante	Total		
Alto Selva Alegre	1	3	4	9	12	21	15	25
Arequipa	9	0	9	29	46	75	46	84
Cayma	0	0	0	8	14	22	14	22
Cerro Colorado	0	0	0	17	36	53	36	53
Characato	0	0	0	1	2	3	2	3
Jacobo Hunter	0	7	7	9	7	16	14	23
José Luis B. y Rivero	0	0	0	18	41	59	41	59
Mariano Melgar	0	0	0	7	20	27	20	27
Miraflores	0	0	0	9	14	23	14	23
Paucarpata	0	2	2	8	23	31	25	33
Sabandía	0	0	0	1	2	3	2	3
Sachaca	0	0	0	6	16	22	16	22
Socabaya	0	0	0	9	20	29	20	29
Tiabaya	0	0	0	4	8	12	8	12
Uchumayo	0	0	0	4	4	8	4	8
Yanahuara	0	0	0	7	14	21	14	21
Yura	0	1	1	1	1	2	2	3
Total	10	13	23	147	280	427	293	450
Porcentaje			5.11%			94.89%		

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa.

Así pues, el resumen del panorama laboral del personal de la Municipalidad Provincial de Arequipa destinado a la gestión de residuos sólidos, muestra mayor presencia de mujeres para el barrido, mientras que para la recolección y transporte, la cantidad dominante refiere a hombres (Véase Tabla 4.37).

Tabla 4.37. Panorama del Personal encargado de la Gestión de Residuos Sólidos en Arequipa.

	<u>BARRIDO</u>		<u>RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE</u>	
	#	%	#	%
<i>Trabajadoras Mujeres</i>	563	92.90%	23	5.11%
<i>Trabajadores Hombres</i>	43	7.10%	427	94.89%
<i>Total de Colaboradores</i>	606	100.00%	450	100.00%
<i>Modalidad de Contrato</i>	426	70.30%	260	57.78%
<i>Modalidad de Nombrado</i>	180	29.70%	190	42.22%
<i>Total de Colaboradores</i>	606	100.00%	450	100.00%
<i>Municipalidades que Capacitan</i>	9	52.94%	7	41.20%
<i>Total de Municipalidades</i>	17	100.00%	17	100.00%
<i>Salario promedio CAS</i>		S/. 975.00		S/. 1,241.70 (Choferes)
<i>Salario promedio Nombrados</i>		S/. 1,525.00		S/. 1,594.50 (Choferes)

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016.

Elaboración: Autores de esta tesis.

4.6.2. Brechas.

Brecha 06.01:

El personal encargado de la atención al ciudadano no cubre en totalidad las expectativas del mismo. Encontrando deficiencias en los siguientes puntos: claridad de las orientaciones y/o información brindada, tiempo de espera, simplificación de trámites (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2016).

Brecha 06.02:

Funcionarios públicos de alta dirección (Gerentes y Sub Gerentes) que no ejercen su rol con liderazgo, lo que dificulta que se adopte con naturalidad las nuevas iniciativas en el área y/o entidad. Es uno de los componentes requeridos para lograr el éxito de las propuestas.

Brecha 06.03:

Servidores públicos acuciosos de sistemas de capacitación frecuentes, en temas de innovación, gestión eficiente, TICs, acciones sostenibles y a favor de la lucha contra el cambio climático. A fin de que sean herramientas hacederas a la modernización de los servicios.

Brecha 06.04:

Falta de políticas que promuevan la excelencia, desarrollo y superación profesional, por lo que suele haber fuga de capital humano o bajo nivel de especialización.

Brecha 06.05:

Sistema de vacunación del personal encargado de limpieza pública incompleto. En cuanto a barrido, en el ámbito urbano accedió el 76.40% del total, mientras que en la zona rural, se reduce a un 45.83%. Así también, en los colaboradores encargados de la

recolección y transporte de los residuos sólidos, se registra que solo el 38% cuenta con vacunación. Además, cabe mencionar que se desconoce si recibieron la dosis completa, ya que la municipalidad no conserva un registro detallado en relación a lo referido.

Brecha 06.06:

Las medidas entorno a la gestión de riesgos del personal en la gestión de residuos sólidos son limitadas.

Brecha 06.07:

Porcentaje de la población insatisfecha por no recibir en su vecindario el servicio de barrido y limpieza pública. En el ámbito urbano, el barrido en la mayoría de municipalidades, se realiza una vez al día y abarca el 79.08% del territorio.

CAPÍTULO V: MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ENTORNO SMART EN LA CIUDAD DE AREQUIPA.

5.1. Prólogo.

El concepto de *Smart City* si bien tiene como fin supremo generar realidades con impacto positivo en la vida del ciudadano, surge como respuesta a la confluencia, principalmente, de dos revoluciones que tomaron protagonismo en las últimas décadas: El proceso de urbanización, que se viene consolidando con mayor envergadura, y el desarrollo de tecnologías de información y comunicaciones.

De esta manera, el fenómeno demográfico en evolución empuja a las administraciones públicas a liderar proyectos innovadores capaces de crear espacios urbanos eficientes y con competencia para cubrir las necesidades y expectativas, implícitas y explícitas, de este nuevo y más grande grupo de habitantes que incluye a los migrantes del área rural.

Por otro lado, las soluciones tecnológicas simbolizan ser verdaderos aliados para optimizar el uso de recursos, para acelerar los procesos, para optimizar la calidad de los servicios existentes, para originar experiencias más afables y oportunas; en síntesis, para volver a la ciudad un lugar más habitable.

Por ello, la precisión de proponer una política que transforme la gestión municipal, en este caso, referente al manejo de residuos sólidos, debido a que la actual coyuntura revela debilidad del sistema y algunas falencias en los procesos, por lo que el modelo a plantear parte de la crítica al esquema vigente y procura la evolución del mismo.

Partiendo del paradigma posburocrático (Barzelay, 1998), el enfoque que envuelve la presente propuesta supone una visión que va más allá de las reglas y la jerarquía, ya que comprende la reingeniería administrativa de los recursos con el aditamento del empoderamiento, la innovación, la creación de valor, la calidad de servicio y la flexibilidad.

Considerando que el ciudadano de hoy, gracias a la tecnología, cuenta con mayores herramientas que le permiten estar inmerso a diversos procesos sociales; es vital involucrarlo en las soluciones públicas, ya que además de hacer que el sistema funcione con mayor eficiencia en el día a día, su compromiso garantizará la continuidad de la agenda, aún con los cambios de gobierno.

Así pues, aparece en escena el *Smartphone*, que representa la llave moderna del ciudadano, el cual además de brindarle acceso a la información y ser el puente hacia la reinención de la prestación de servicios, a nivel público y privado, lo vuelve parte de una red colaborativa en la generación de información, en el monitoreo, fiscalización y en la mejora continua de las políticas de gobierno; constituyéndose en el sensor más inteligente del núcleo urbano, de una *Smart City*.

En ese sentido, la tipología del ciudadano fue un factor relevante al momento de determinar el territorio más acorde para la presente tesis resolviendo que Arequipa es una de las regiones con mayores índices de democracia participativa (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018) que activan consultando, informando, concertando y tomando acción por lo intereses comunitarios, dentro de los que resalta el tratamiento de residuos sólidos.

Asimismo, un concepto asociado recurrentemente a la tecnología es la innovación que en conjunto favorecen la generación de políticas públicas bajo premisas de eficiencia y direccionamiento estratégico, que propenden el mejoramiento de la calidad de vida. Es así que a través del diseño, construcción e implementación de un sistema existente o nuevo se establece un método organizativo que brinda soluciones sostenibles y novedosas a problemas particulares que interfieren en la satisfacción del ciudadano.

Sin embargo, si bien la innovación es el punto de partida para llegar a la evolución, el despliegue tecnológico es un canal para lograrlo con mayor rapidez, valiéndose de instrumentos como: el *Internet de las Cosas* (IoT), los *Datos Abiertos*, el *Big Data* y diversas aplicaciones móviles que se materializarán en el sistema integrado en el que se sostiene este modelo.

Así pues, las empresas de tecnología y telecomunicaciones tienen un papel significativo en la transformación de los servicios urbanos porque la evolución y renovación de las complejidades existentes permitirán garantizar la viabilidad, continuidad y efectividad de los proyectos.

Visto que, la investigación es la vía naciente para la obtención de nuevos conocimientos emergentes desde la aplicación científica y técnica que pasarán a definir nuevos perfiles y roles productivos, es vital promover un entorno emprendedor e innovador en los centros de estudio para que se conviertan en incubadoras de ideas que acrecienten la provisión de valor en sus comunidades, por lo que se plantea la formulación y fortalecimiento de un triángulo virtuoso entre el sector público, privado y academia, a fin de que funcionen como redes de asistencia mutua.

En sucesión a ello, cabe la necesidad de poner foco en la rentabilidad de las soluciones propuestas, de manera que, la inserción de indicadores posibilitará evaluar con mayor exactitud el progreso de las iniciativas en marcha, logrando tener una orientación hacia los resultados, en cuanto se pueda corregir y reforzar las diversas fases.

Simultáneamente, el empoderamiento constante al capital humano es indispensable, ya que el traslado de conocimiento, mejorará su capacidad profesional y posibilitará la consolidación de un desempeño creciente en la administración y producción de los recursos.

De modo que, este documento formula un plan de capacitaciones a los trabajadores públicos involucrados en el proyecto, directa e indirectamente, en temas de interés como: Tecnologías de Información y Comunicación, Gobierno Abierto, Gestión de Residuos Sólidos, Liderazgo, Direccionamiento Estratégico y Ciudades Sostenibles, a fin de generar competencias internas que logren externalizarse socialmente.

Asimismo, se ha considerado necesario instituir una nueva entidad de cooperación intermunicipal, concluyendo que una mancomunidad (Ministerio de Economía y Finanzas, 2007) es la estructura organizativa más acorde para llevar a cabo iniciativas

de gran envergadura con agilidad y bajo un entorno facilitador a nivel de financiamiento, operatividad, especialización, recaudación, articulación del conocimiento y minimización de costos.

De ahí que, la reforma irrumpe la dependencia política administrativa vigente para el manejo de residuos sólidos, buscando agrupar los intereses de municipios distritales que son resultado de la excesiva fragmentación estatal y que, por lo mismo, requieren de un esfuerzo homogéneo y común para hacer frente a desafíos mayores, actuando bajo nuevas directrices y con un nivel de flexibilidad que le permite accionar con celeridad ante la problemática (Riera Figueras, Haas, Vilaplana, & Amer Capdevila, 2005).

Otro punto fundamental refiere el principio de transparencia que se ha convertido en uno de los pilares sobre el que se asienta la actual forma de gobierno que ha subvencionado la Modernización del Estado, siendo trascendental la exposición y difusión de la información económico-financiera y de gestión de las organizaciones públicas.

Es como, se estima que el Internet es el principal soporte de comunicación, además de ser una plataforma que facilita la colaboración y participación del ciudadano de hoy, que reclama, litiga y tiene exigencias crecientes; todo ello, justifica la consolidación del concepto de Gobierno Abierto en la ciudad.

Además de gestar un marco basado en rendición de cuentas, responsabilidad democrática y evaluación por resultados de las políticas ejecutadas que, sin duda, favorecerá la imagen institucional, motivará la confianza en los altos funcionarios y legitimará su toma de decisiones.

Ahora bien, en lo que concierne a la estrategia sugerida para la gestión de residuos sólidos bajo el criterio de una *Smart City*, hay cinco fases a distinguir y una preliminar. El punto de partida se da con el fomento del *consumo responsable* que busca disminuir la producción de residuos desde el hogar, apelando a que los ciudadanos eviten desestimarlos luego del primer uso inmediato, sino que reutilicen, reparen o reciclen.

En seguida, como primera fase, ocurre la *segregación en fuente*. Para ello se emplearán bolsas de colores como elemento diferenciador, a fin de que se separen los residuos orgánicos de los inorgánicos. Esta es una labor pendiente del ciudadano que viene de la mano con actividades de concientización constante.

Los procesos posteriores a ello, se enmarcan en el accionar específico de la entidad. Es así que, como segunda fase, se realizará el proceso de *recolección selectiva*. Esta medida estará respaldada de contenedores inteligentes, que dispondrán de sensores habilitados para enviar alertas cuando lleguen a su capacidad máxima, lo que permitirá establecer el plan de rutas; además de lectores de tarjetas inteligentes que permitirán desarrollar un plan de bonificación de arbitrios municipales.

La tercera fase es la de *transporte*, que inicia cuando el camión compactador retira los residuos de los contenedores; aquí, cabe resaltar, la reducción de costos, emisión de gases y tráfico en las vías públicas al que se puede llegar con el uso de un mismo vehículo para el cumplimiento de dos funciones: transporte y compresión.

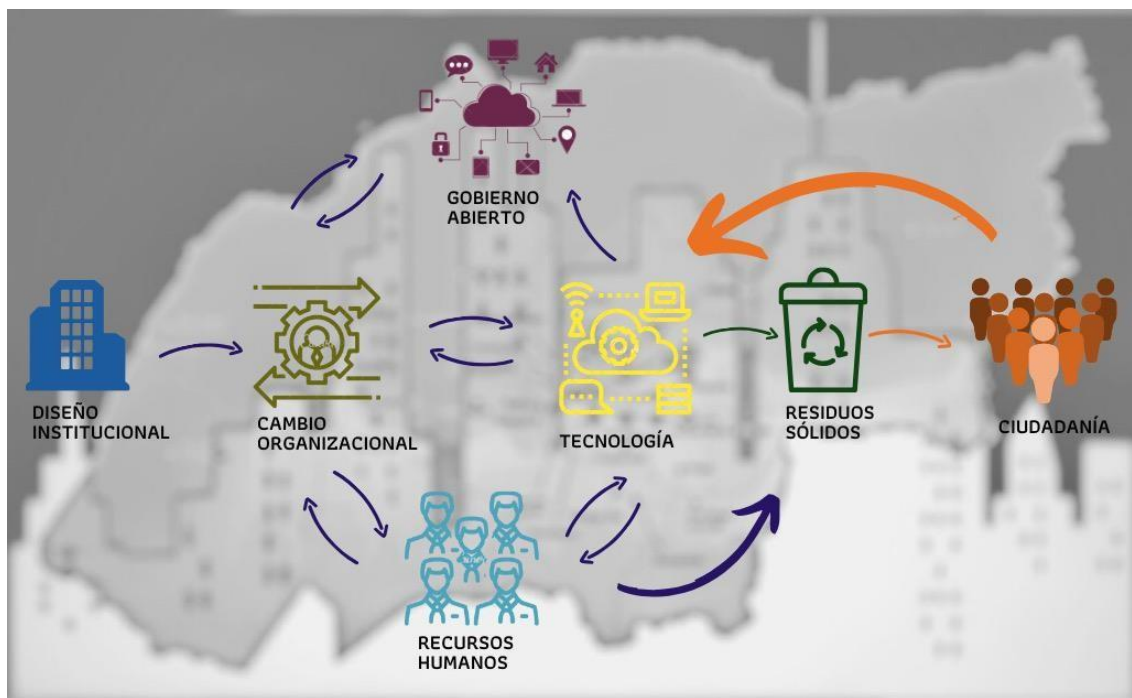
La cuarta fase refiere el punto de *disposición final*, para lo cual se ha previsto, como mejor estrategia, la disposición de un relleno sanitario mecanizado, el mismo que será diseñado desde el estudio de selección de área hasta el plan de cierre donde se especifique el post uso que se le otorgará.

Complementando el punto anterior, la quinta fase del proyecto está enfocada a la *transformación* de los residuos orgánicos en biogás. Esta biotecnología anaerobia contribuirá esencialmente a: mejorar las condiciones sanitarias, reducir las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero, generar energías renovables, suministrar biofertilizantes para cultivos y suelos y, por último, descongestionar los rellenos sanitarios.

Cabe mencionar que, todas estas fases contarán con planes de seguimiento y fiscalización, a través del uso de tecnologías de información que garantizar su efectividad y eficiencia, las mismas que encuentran soporte en la participación ciudadana, en cuanto sean intervinientes de los reportes de gestión.

Finalmente, cabe mencionar, que las acciones planteadas en el presente modelo están ligadas a dimensiones estratégicas que encuentran trascendencia en la gestión pública y convergen hacia lo establecido en la sinopsis de una Smart City, siendo necesarias para avanzar hacia la materialización del planteamiento (Veáse Figura 5.1).

Figura 5.1. Dimensiones Estratégicas del Modelo.



Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

5.2. Esquema Global del Modelo.

La propuesta de un modelo de *Smart City* para la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Arequipa, ha sido planteada en base a la información desarrollada en los capítulos anteriores:

- El marco conceptual de *Smart City*, específicamente en los ámbitos relacionados a *Smart Governance*, *Smart Environmental* y *Smart People* junto con sus indicadores respectivos.

- La experiencia comparada de modelos de *Smart City* en ciudades como Barcelona, teniendo en consideración un análisis ex ante, condiciones para su implementación, así como un análisis ex post.
- El diagnóstico de la ciudad de Arequipa, indicando fortalezas y brechas en base a la información recogida, tanto de fuentes primarias como secundarias, para las dimensiones: Institucional y Política, Residuos Sólidos, Ciudadanía, Tecnología y Recursos Humanos.

Es como, luego de haber realizado un cruce de información entre la evidencia internacional y la coyuntura local, el siguiente paso consistió en definir políticas públicas, a través de: acciones, actores relacionados y un sistema de indicadores para cada una de las siguientes dimensiones estratégicas: Diseño Institucional y Político, Gestión Smart de Residuos Sólidos, Ciudadanía, Innovación y Tecnología y Gestión de Recursos Humanos (Véase Figura 5.2), las mismas que derivan de la confluencia teórica y práctica entre lo que precisa la Gestión Pública y el planteamiento *Smart City*.

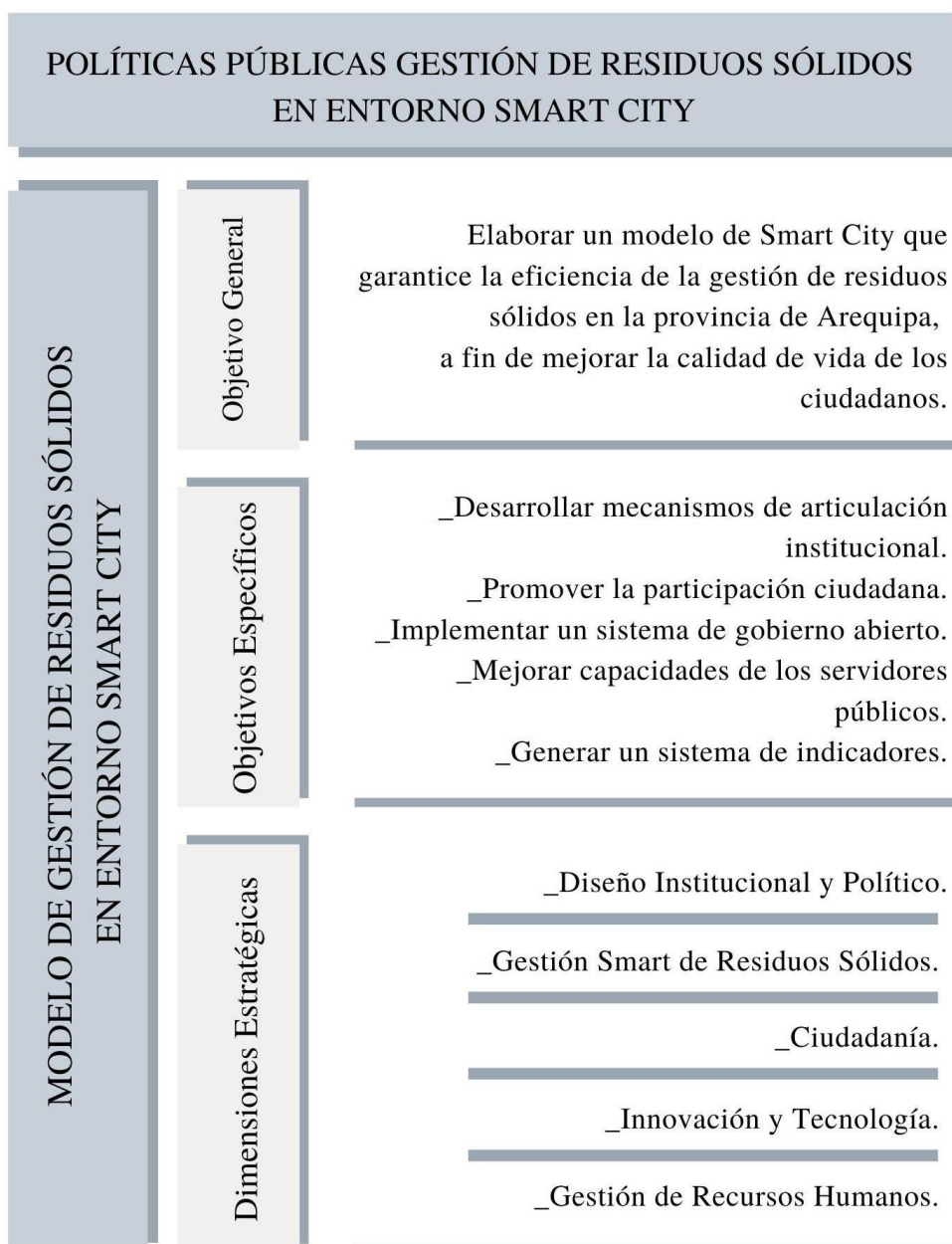
Asimismo, cabe indicar que, el *Objetivo General* del modelo se define de la siguiente manera:

Elaborar un modelo de Smart City que garantice la eficiencia de la gestión de residuos sólidos en la provincia de Arequipa, a fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Mientras que los *Objetivos Específicos* son:

- Desarrollar mecanismos de articulación institucional.
- Generar espacios que promuevan la participación ciudadana.
- Implementar un sistema de gobierno abierto.
- Mejorar las capacidades de los servidores públicos.
- Proponer un sistema de indicadores que permita monitorear el desarrollo de actividades.

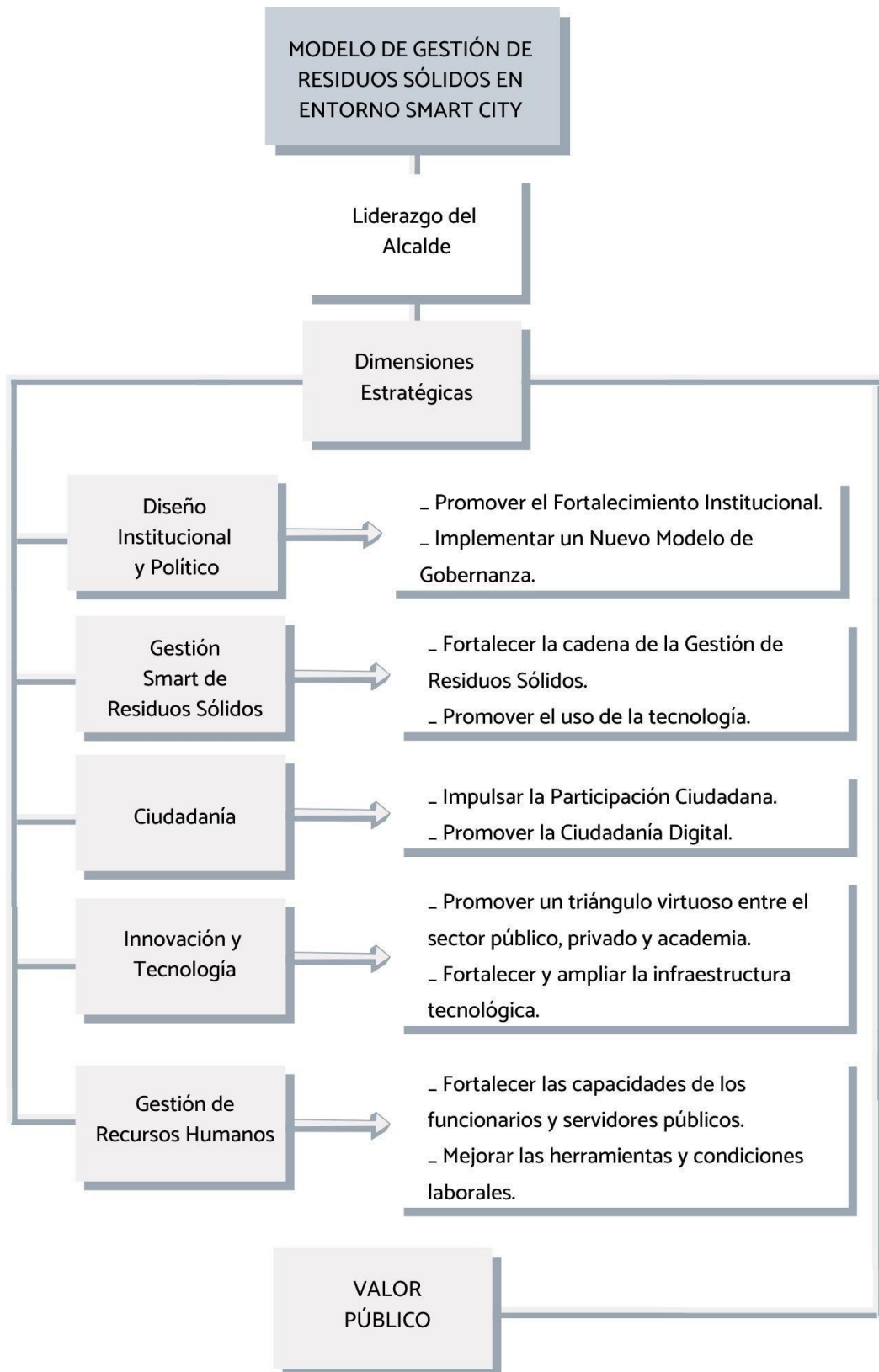
Figura 5.2. Esquema Global del Modelo de Gestión de Residuos Sólidos en entorno Smart City en Arequipa.



Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, cabe mencionar que el fin supremo del presente estudio persiste en la creación de Valor Público y encuentra consistencia en el liderazgo de la autoridad, quien se encargará de impulsar la puesta en marcha del proyecto, generar y sostener el compromiso del personal e, incluso, explorar diversas fuentes de financiamiento con sus habilidades de negociación (Veáse Figura 5.3).

Figura 5.3. Flujograma del Modelo de Gestión de Residuos Sólidos en entorno Smart City en Arequipa.



Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3. Objetivos y Acciones Estratégicas por Dimensiones.

En esta sección, se exponen las cinco dimensiones estratégicas relatadas anteriormente, cada una se desarrolla mediante el planteamiento de dos objetivos, los que, a su vez, encuentran soporte en un listado de acciones que conjuran para su logro.

5.3.1. Dimensión Estratégica 1: Diseño Institucional y Político.

Del diagnóstico y brechas analizadas en los puntos 4.2.1 y 4.2.2, se concluye que, desde el punto de vista institucional y en aras de consolidar una gestión integral y homogénea de residuos sólidos, las principales son: la falta de articulación entre gobiernos distritales y la ausencia de liderazgo.

Si bien, a través de un instrumento de política pública como el PIGARS las autoridades provinciales han realizado esfuerzos significativos para llegar a un diagnóstico cabal del servicio de limpieza pública en Arequipa, lo cierto es que se requiere de una entidad autónoma que dirija una gestión mancomunada de distritos conurbados, a fin de generar un manejo articulado y eficiente de los residuos sólidos de la ciudad.

Por otra parte, dentro de las políticas institucionales de la municipalidad provincial, no se advierten iniciativas de gobierno abierto de cara a la ciudadanía, fundamentales para promover la participación activa de los ciudadanos en la prestación de servicios públicos como el de gestión de residuos sólidos. Tampoco se evidencia una visión clara de liderazgo institucional sobre dichos aspectos. En ese sentido, se requieren cambios organizacionales bajo un nuevo esquema de gobernanza de ciudad.

A continuación, se muestran los objetivos estratégicos propuestos para la dimensión institucional y política del modelo:

OE 01: Promover el fortalecimiento institucional.

A fin de llegar al Objetivo General del modelo propuesto, como se ha indicado anteriormente, se requiere un modelo de gestión sostenible de residuos sólidos y limpieza pública que facilite la articulación conjunta de acciones entre los diferentes *stakeholders*: el ciudadano, el sector privado y las municipalidades distritales de Arequipa.

Para ello es fundamental establecer como primer objetivo estratégico que la Municipalidad Provincial de Arequipa promueva el fortalecimiento institucional de la gestión, a través de la articulación de políticas, así como de la creación de un modelo eficiente y autónomo de mancomunidad que integre la gestión del servicio de limpieza pública entre los distritos conurbanos del área urbana de Arequipa.

A fin de desplegar este fortalecimiento institucional, se proponen las siguientes acciones estratégicas:

- Crear una mancomunidad distrital para la gestión integral del servicio de limpieza pública y residuos sólidos en Arequipa. Dicha entidad con personería jurídica y autonomía, formada con el consenso de los gobiernos distritales que la componen, comprendería a los diecisiete distritos urbanos del área metropolitana. Acción basada en la Brecha 01.01 y la Brecha 01.02.

El planteamiento se justifica en las siguientes premisas: Primero, se requiere una visión de mediano y largo plazo que permita a una sola entidad implementar un proyecto de inversión que soporte lo que podrían realizar varias gestiones municipales de manera independiente o desarticulada.

Segundo, se necesita una entidad con autonomía política que facilite la articulación conjunta de acciones entre el ciudadano, el sector privado y los gobiernos locales. Tercero, Se requiere una gestión sostenible de residuos sólidos y limpieza pública que genere eficiencias a través del cambio tecnológico, innovación y participación ciudadana.

¿Por qué a través de una mancomunidad?

Inicialmente, porque es un mecanismo de consenso, que tiene personería jurídica propia y autonomía y que permite a los gobiernos locales que se unen cumplir diversos objetivos comunes como la prestación de servicios públicos, conforme lo establece la Ley de Mancomunidades.

La mancomunidad municipal es el acuerdo voluntario de dos o más municipalidades, colindantes o no, que se unen para la prestación conjunta de servicios y la ejecución de obras, promoviendo el desarrollo local, la participación ciudadana y el mejoramiento de la calidad de los servicios a los ciudadanos y las ciudadanas (Congreso de la República, 2007).

Además, porque la Municipalidad Provincial de Arequipa puede promover la creación de modelos eficientes como las mancomunidades. De acuerdo al PIGARS:

La oportunidad de movilizar recursos y nuevas opciones tecnológicas y asegurar la universalidad del servicio —a partir de la iniciativa privada y de proyectos de endeudamiento—, debe evaluarse trabajando modelos más eficientes tanto a nivel distrital como de mancomunidades (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017).

Y sumado a ello, porque es un mecanismo que permite promocionar y ejecutar proyectos que por su monto de inversión y magnitud de operación pueden superar las posibilidades particulares de cada gobierno local. Asimismo, tienen prioridad en la obtención de financiamiento a través de FONIPREL o la agencia de cooperación internacional.

Cabe mencionar que, en el Perú existen experiencias recientes de modelos de mancomunidad como el caso de la Mancomunidad Regional de los Andes, conformada por los gobiernos regionales de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Ica y Junín, que promueve megaproyectos de inversión con PROINVERSIÓN, así como otros proyectos de infraestructura, ambientales, hídricos, de educación y salud: Longitudinal de la Sierra Tramo 4, Telecabinas Choquequirao, Megapuerto de Marcona, entre otros, a

través del financiamiento del presupuesto público, asociaciones público privadas o cooperación internacional (PROINVERSIÓN, 2018).

De esta manera, en el ejercicio de las competencias que le otorga la Ley General de Residuos Sólidos, la Municipalidad Provincial de Arequipa tiene la función de ente promotor del proyecto de mancomunidad para la gestión integral de limpieza pública y residuos sólidos, que involucrará a los 17 distritos conurbanos de Arequipa metropolitana.

La mancomunidad constituida tendría los siguientes objetivos: (i) Manejar los servicios de limpieza pública y residuos sólidos del área mancomunada, incorporando la innovación y el cambio tecnológico en la gestión, con un enfoque participativo de la ciudadanía; (ii) Captar oportunidades de financiamiento y movilización de recursos; (iii) Monitorear resultados y realizar la fiscalización respectiva.

- Alinear los planes distritales a un solo Plan de Manejo de Residuos Sólidos Provincial. La alineación de políticas, planes e instrumentos es un reto necesario de la Municipalidad Provincial de Arequipa a fin de que los gobiernos distritales compartan la misma planificación y el nuevo diseño del servicio de limpieza pública y gestión de residuos sólidos enfocado en innovación y enfoque de participación ciudadano. Acción basada en la Brecha 01.01 y la Brecha 01.02.

Dicho alineamiento involucraría primero un proceso de revisión, por ejemplo, de que los planes de manejo distritales comprendan planes de evaluación de la gestión de residuos sólidos con el uso de *TICs* en alguna de las etapas del proceso. Se tendría que realizar un diagnóstico amplio sobre el nivel de desarrollo e innovación de cada gestión, a fin de establecer una planificación, estrategia y priorización en el plan provincial (Véase Tabla 5.1a, Tabla 5.1.b, Tabla 5.2.a, Tabla 5.2.b y Tabla 5.2.c).

OE 02: Implementar un Nuevo Modelo de Gobernanza.

En línea con el Objetivo General y Específicos del modelo propuesto, se requiere el diseño de políticas institucionales por parte del Gobierno Provincial que promuevan la participación activa de los ciudadanos en la prestación de los servicios públicos de la ciudad.

Para ello será necesario un liderazgo institucional con visión de gobernanza participativa y digital que promueva e implemente procesos y sistemas de gobierno participativo y abierto de cara a la ciudadanía. En ese sentido, se plantean las siguientes acciones estratégicas:

- Diseñar e Implementar un Programa de Innovación y Gobierno Abierto, que promueva un modelo de gobernanza digital, transparente y participativa en la ciudad de Arequipa. Acción basada en la Brecha 02.01.

Si bien la Municipalidad Provincial de Arequipa en su interacción con los ciudadanos presenta un nivel de desarrollo de gobierno electrónico transaccional (oficinas virtuales para algunas transacciones y pagos) y conservador, lo cierto es que no cuenta con un modelo integral de gobierno digital y abierto en la entidad y que además incorpore a los distritos que la componen.

Por lo que se requiere que la Municipalidad provincial asuma el liderazgo y rectoría institucional e impulse los siguientes hitos: El cambio cultural en la ciudad, el desarrollo de un ecosistema de innovación en Arequipa y la implementación de soluciones digitales en los procesos internos de gobierno, así como en la interacción con la ciudadanía.

De esta manera se consigue implantar un nuevo modelo de gobernanza basado en esto tres pilares: *Participación del Ciudadano, Transparencia y Datos Abiertos*.

La estrategia de Datos abiertos aún no explorada en la MPA, permitiría la generación de conocimiento colectivo, para propiciar el cumplimiento a las normativas

establecidas, generar participación y establecer un sistema de rendimiento de cuentas eficiente.

Para la implementación del Programa de Innovación y Gobierno Abierto participativo, la Municipalidad Provincial de Arequipa a través del órgano de línea correspondiente, deberá gestionar la incorporación progresiva de recursos financieros necesarios a fin de asegurar el cumplimiento de las actividades relacionadas al fortalecimiento de infraestructura tecnológica y despliegue de soluciones digitales requeridos, entre otras relacionadas al OE7 y OE8.

- Realizar cambios en la estructura organizacional de la Municipalidad Provincial de Arequipa (MPA), con la creación de una Gerencia de Innovación y Desarrollo Sostenible, que ejerza el liderazgo en la ejecución de una agenda de innovación. Acción basada en la *Brecha 02.01* y la *Brecha 02.02*.

Si bien en los objetivos estratégicos de la MPA se establece la relevancia de una ciudad sostenible, moderna y adecuada a las nuevas tecnologías de información, ningún órgano de relevancia en la municipalidad ejerce un liderazgo concreto en estos temas.

Se requiere por tanto de la creación de un órgano de nivel de gerencia que asuma la gestión de cambio para implementar una agenda de innovación y de participación del ciudadano.

Dicha gerencia tendría como principal función generar la gestión del cambio como factor crítico para implementar el nuevo modelo de gobernanza basado en la *Participación del Ciudadano, Transparencia y Datos Abiertos*; así como el aseguramiento de los recursos financieros necesarios para su ejecución y seguimiento a los programas de innovación y gobierno abierto participativo.

La gestión del cambio pasa por generar compromisos y motivación del nuevo modelo de gobernanza, con los actores internos (Consejo, Regidores, Funcionarios, trabajadores) y externos (gobiernos distritales, sector empresarial, academia) claves para el respaldo político y financiero.

Asimismo, lograr un cambio en el comportamiento de los funcionarios y servidores públicos, mitigando la resistencia que pueda generar la ejecución de proyectos digitales o e-gob. Finalmente, generar confianza en los grupos de interés y ciudadanía (Véase Tabla 5.1a, Tabla 5.1.b, Tabla 5.2.a, Tabla 5.2.b y Tabla 5.2.c).

Tabla 5.1.a. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Diseño Institucional y Político.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<p><u>OE 01:</u> <i>Promover el fortalecimiento institucional.</i></p>	<p>Crear una mancomunidad distrital para la gestión integral del servicio de limpieza pública y residuos sólidos en Arequipa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Academia. - Empresas Privadas. - Ciudadanía. - Presidencia del Consejo de Ministros. - Ministerio del Ambiente. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
	<p>Alinear planes distritales a un solo Plan de Manejo de Residuos Provincial que contenga la planificación y nuevo diseño del servicio, enfocado en innovación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia. - Recicladores.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.1.b. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Diseño Institucional y Político.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<p><u>OE 02:</u> <i>Implementar un Nuevo Modelo de Gobernanza.</i></p>	<p>Diseñar e Implementar un Programa de Innovación y Gobierno Abierto en la ciudad de Arequipa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Academia. - Empresas Privadas. - Ciudadanía. - Secretaría de Gobierno Digital –PCM. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
	<p>Realizar cambios en la estructura organizacional de Municipalidad Provincial de Arequipa, con la creación de una Gerencia de Innovación y Desarrollo Sostenible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.2.a. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Diseño Institucional y Político.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 01.01: Alinear planes distritales a un solo Plan de Manejo de Residuos Sólidos Provincial que contenga la planificación y nuevo diseño del servicio, enfocado en innovación.</i>	Revisión, mejora y alineación de los planes distritales al plan de manejo de residuos sólidos Provincial.	[Número de planes distritales de manejo de residuos sólidos alineados / Número total de planes de manejo distritales en la provincia de Arequipa].	Anual.
<i>AE 02.01: Diseñar e Implementar un Programa de Innovación y Gobierno Abierto en la ciudad de Arequipa.</i>	Procedimientos de atención en línea al ciudadano.	[Número de procedimientos de atención en línea al ciudadano / Número total de procedimientos de atención].	Anual.
	Infraestructura tecnológica (aplicaciones, plataformas, redes sociales) para la interacción con el ciudadano implementadas en los distritos.	Nivel de disponibilidad de infraestructuras tecnológicas implementadas en los distritos de la provincia de Arequipa.	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.2.b. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Diseño Institucional y Político.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 02.02: Realizar cambios en la estructura organizacional de la Municipalidad Provincial de Arequipa con la creación de una Gerencia de Innovación y Desarrollo Sostenible.</i>	Fortalecimiento de competencias en materia de gobierno digital y uso de TICs en los funcionarios y servidores públicos de las municipalidades distritales de Arequipa provincia.	Número de capacitaciones para el fortalecimiento de competencias digitales.	Semestral.
	Digitalización de los procesos internos misionales de la municipalidad, de impacto con el ciudadano.	[Número de procesos misionales digitalizados / Número total de procesos misionales de la municipalidad].	Anual.
	Promover plataformas o mecanismos de participación ciudadana a nivel digital en las municipalidades distritales de Arequipa provincia.	Número de ciudadanos que interactúan en línea diariamente. (Por distrito).	Mensual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.2.c. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Diseño Institucional y Político.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 02.02: Realizar cambios en la estructura organizacional de la Municipalidad Provincial de Arequipa con la creación de una Gerencia de Innovación y Desarrollo Sostenible.</i>	Liderar la gestión del cambio para la implementación de un nuevo modelo de gobernanza con los actores involucrados.	Número de planes de concientización y sensibilización.	Semestral.
		Número de Mesas de Trabajo colaborativas entre el sector privado, entidades públicas y ciudadanía en temas de innovación y transformación digital en la prestación de servicios al ciudadano.	Semestral.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.2. Dimensión Estratégica 2: Gestión Smart de Residuos.

La realidad refleja que los procesos de gestión entorno a la materia de residuos sólidos, atienden básicamente las consecuencias de un manejo poco eficiente, ya que, únicamente, resarcan los problemas que suscitan, pero carecen de un enfoque global y estratégico para planificarlos, por lo que precisa una fase de fortalecimiento.

A beneficio de ello, cabe mencionar uno de los aportes de la propuesta Smart en este ámbito, que hace hincapié en la importancia de sensibilizar a la ciudadanía para que adopte una cultura de consumo responsable y las técnicas propias del concepto de *Economía Circular*, de modo que, se establezcan dos fenómenos: la disminución en la generación de residuos sólidos y la segregación en fuente que optimiza el recojo selectivo.

Otro punto fundamental, refiere al procedimiento de monitoreo y fiscalización que no se desarrolla de manera efectiva en la región, donde el uso de la tecnología es capaz de generar grandes ventajas comparativas en función a la actual coyuntura.

OE 03: Fortalecer la cadena de gestión de residuos sólidos.

Como se indica en el análisis de brechas, los indicadores que miden la relación habitantes/recursos, tanto para el barrido de calles, como para la recolección y transporte, se hallan dentro de los parámetros requeridos por las organizaciones internacionales encargadas de analizar la gestión de recursos sólidos; sin embargo, se encuentran falencias en la cobertura del servicio.

Para contrarrestar lo expuesto en el párrafo anterior, se propenden las siguientes acciones estratégicas (Véase Tabla 5.3.a, Tabla 5.3.b, Tabla 5.3.c, Tabla 5.3.d, Tabla 5.4.a, Tabla 5.4.b, Tabla 5.4.c, Tabla 5.4.d y Tabla 5.4.e):

- Diseñar planes de seguimiento y fiscalización del servicio en las funciones de control y operación en cada una de las etapas de la cadena de gestión de residuos sólidos. Para esta acción, no solo se debe incluir nuevas herramientas con el

apoyo de tecnología; sino que también se debe promover la mayor participación de los ciudadanos en el mencionado proceso. Acción basada en la Brecha 03.01.

- Rediseñar la estrategia de difusión e incorporación de nuevos hogares al proceso de segregación en fuente. Se debe buscar mejorar las capacidades, volumen y gestión, del almacenamiento en los hogares participantes. Acción basada en la Brecha 03.03.
- Promover el rediseño de contenedores convencionales y el uso de contenedores inteligentes, que permitan optimizar el proceso de recolección de residuos. Estos nuevos contenedores, deben estar diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos y deben ubicarse de acuerdo a un nuevo diagnóstico que busque cubrir la demanda. Acción basada en la Brecha 03.02 y la Brecha 03.06.
- Realizar una renovación progresiva de la flota vehicular con camiones compactadores para mejorar la eficiencia del transporte de residuos. Se deben mejorar la frecuencia y rutas de recojo de acuerdo a las requerimientos y las barreras urbanas. Esta optimización no solo impactará en el ahorro de recursos sino que tendrá un impacto positivo en el medioambiente al reducir la emisión de CO₂. Acción basada en la Brecha 03.02 y la Brecha 03.06.
- Mejorar la disposición final de los residuos sólidos, a través de la planificación y creación de un relleno sanitario mecanizado, el mismo que cumple con la capacidad de operar en territorios que generan más de cuarenta toneladas al día, como es el caso de Arequipa. De esta manera, se reducen los efectos adversos para el ambiente y la salud pública que generan los ocho botaderos de cielo abierto que hay en la provincia. Acción basada en la Brecha 03.04.
- Generar una propuesta de valor post cierre del relleno sanitario, mediante el cual se disponga la generación de áreas verdes o espacio recreativo en dicha área. Acción basada en la Brecha 03.04 y la Brecha 03.06.

- Implementar servicios en áreas pilotos que ayuden a evidenciar los casos de éxito en la gestión, a través de los denominados “quick wins”. Ello contribuirá a ganar credibilidad para la propuesta, motivar al pago del servicio de gestión de residuos y generar mayor apertura de la ciudadanía frente a acciones futuras. Acción basada en la Brecha 03.06.

OE 04: Promover el uso de la tecnología para la gestión de residuos sólidos.

Los procesos de transformación digital vienen están revolucionando la gestión de residuos sólidos proponiendo alternativas que buscan mejorar la eficiencia en el uso de recursos. En este sentido, para optimizar la gestión de residuos se propone las siguientes acciones estratégicas (Véase Tabla 5.3.a, Tabla 5.3.b, Tabla 5.3.c, Tabla 5.3.d, Tabla 5.4.a, Tabla 5.4.b, Tabla 5.4.c, Tabla 5.4.d y Tabla 5.4.e).

- Realizar un cambio progresivo hacia el uso de dispositivos adaptados al mundo *IoT*, partiendo de la adquisición de contenedores inteligentes, acondicionados de sensores que transmiten información que permitirá una adecuada frecuencia de recojo de residuos. Así como la implementación de una propuesta de bonificación para el ciudadano según la cantidad y calidad de recursos que deposite. Acción basada en la Brecha 03.01 y la Brecha 03.02.
- Implementar un sistema informático que optimice las rutas de recojo, a través de un proceso de planificación que se sustente en las necesidades reveladas por las *TICs* que fueron implementadas a causa de la nueva gestión de residuos sólidos. Se deberán instalar localizadores de *GPS* en los vehículos encargados del transporte de residuos sólidos, con el propósito de controlar su operatividad y el cumplimiento del plan de rutas. Acción basada en la Brecha 03.01 y la Brecha 03.05.
- Promover el desarrollo de aplicaciones móviles que permitan realizar mejoras en los procesos de operación y control de la gestión municipal, así como favorecer la participación de los ciudadanos en los procesos de monitoreo y fiscalización de los servicios. Acción basada en la Brecha 03.01.

- Implementar una planta de biogás para el reaprovechamiento de los residuos orgánicos, a fin de liberar espacio en el relleno sanitario, pero, principalmente, de generar valor agregado a través del uso de la biotecnología anaerobia que ayudará a propiciar la generación de energías renovables y a la producción de fertilizantes naturales. Acción basada en la Brecha 03.04 y la Brecha 03.06.

Tabla 5.3.a. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<p><u>OE 03:</u> <i>Fortalecer la cadena de gestión de residuos sólidos.</i></p>	<p>Diseñar planes de seguimiento y fiscalización del servicio en las funciones de control y operación en cada una de las etapas de la cadena de gestión de residuos sólidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
	<p>Rediseñar la estrategia de difusión e incorporación de nuevos hogares al proceso de segregación en fuente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Academia. - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
	<p>Promover el rediseño de contenedores convencionales y el uso de contenedores inteligentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.3.b. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<p><u>OE 03:</u> <i>Fortalecer la cadena de gestión de residuos sólidos.</i></p>	<p>Realizar una renovación progresiva de la flota vehicular con camiones compactadores para mejorar la eficiencia del transporte de residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
	<p>Mejorar la disposición final de los residuos sólidos, a través de la planificación y creación de un relleno sanitario mecanizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Academia. - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
	<p>Generar una propuesta de valor post cierre del relleno sanitario, mediante el cual se disponga la generación de áreas verdes o espacio recreativo en dicha área.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.3.c. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<p><u>OE 03:</u> <i>Fortalecer la cadena de gestión de residuos sólidos</i></p>	<p>Implementar servicios en áreas pilotos que ayuden a evidenciar los casos de éxito en la gestión, a través de los denominados “quick wins”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Academia. - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
<p><u>OE 04:</u> <i>Promover el uso de la tecnología para la gestión de residuos sólidos.</i></p>	<p>Realizar un cambio progresivo hacia el uso de dispositivos adaptados al mundo <i>IoT</i>, que permitirá la implementación de una propuesta de bonificación para el ciudadano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia
	<p>Implementar un sistema informático que permita optimizar las rutas de recojo, a través de un proceso de planificación que se sustente en las necesidades reveladas por las <i>Tics</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
	<p>Instalar localizadores de GPS en los vehículos encargados del transporte de residuos sólidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 5.3.d. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<p><u>OE 04:</u> <i>Promover el uso de la tecnología para la gestión de residuos sólidos.</i></p>	<p>Promover el desarrollo de aplicaciones móviles que permitan realizar mejoras en los procesos de operación y control de la gestión municipal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.
	<p>Implementar una planta de biogás para el reaprovechamiento de los residuos orgánicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas Privadas. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa Provincia.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.4.a. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 03.01: Diseñar planes de seguimiento y fiscalización en cada una de las etapas de la cadena de gestión de residuos sólidos.</i>	Elaboración de planes de seguimiento y fiscalización de los servicios de control y operación.	Número de planes de seguimiento y fiscalización implementados en los gobiernos locales.	Anual.
<i>AE 03.02: Rediseñar la estrategia de difusión e incorporación de nuevos hogares al proceso de segregación en fuente.</i>	Capacitación en los gobiernos locales para la mejora del Programa Nacional de Segregación en Fuente y Recolección Selectiva.	[Número de gobiernos locales que han recibido capacitación para la mejora de sus programas de SF y RS / Número total de gobiernos locales].	Anual.
	Incremento de los hogares que participan en los Programas de Segregación en Fuente y Recolección Selectiva.	[Número de hogares que son parte del programa de SF y RS / Número total de hogares].	Anual.
	Mejora en los indicadores en el reaprovechamiento de residuos sólidos.	Número de toneladas de residuos reaprovechados.	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.4.b. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 03.03: Promover el rediseño de contenedores convencionales y el uso de contenedores inteligentes</i>	Rediseño y ubicación de contenedores de acuerdo a la demanda.	[Número de contenedores convencionales rediseñados y ubicados dentro de la trama urbana / Número total de contenedores].	Anual.
	Implementación de contenedores inteligentes.	[Número de contenedores inteligentes / Número total de contenedores]	Anual
<i>AE 03.04: Realizar una renovación progresiva de la flota vehicular con camiones compactadores para mejorar la eficiencia del transporte de residuos.</i>	Renovación de la flota vehicular con camiones compactadores.	[Número de camiones compactadores / Número total de Vehículos].	Anual.
	Generación de de energías renovables.	Número de energías renovables producidas.	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.4.c. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 03.06: Generar una propuesta de valor post cierre del relleno sanitario, mediante el cual se disponga la generación de áreas verdes o espacio recreativo en dicha área.</i>	Implementación de áreas verdes en las zonas de cierre de relleno sanitario.	Número de metros cuadrados de áreas verdes implementadas.	Anual.
	Implementación de espacios recreativos en zonas de cierre de relleno sanitario.	Número de metros cuadrados de áreas recreativas implementadas.	Anual.
<i>AE 03.07: Implementar servicios en áreas pilotos.</i>	Implementación de proyectos pilotos de gestión de residuos sólidos.	Número de proyectos pilotos implementados.	Anual.
<i>AE 04.01: Realizar un cambio progresivo hacia el uso de dispositivos adaptados al mundo IoT.</i>	Implementación de planes de evaluación desarrollando planes de rutas adecuados a través del uso de TICs.	[Número de gobiernos locales donde se han implementado herramientas Tics para la gestión de RRSS / Número total de gobiernos locales].	Anual.
<i>AE 04.02: Implementar un sistema informático que permita optimizar las rutas de recojo, a través de un proceso de planificación que se sustente en las necesidades reveladas por las TICs.</i>	Abrir la cartografía básica de la ciudad, a fin de dar pase a los datos de georreferenciación.	[Número de gobiernos locales que comparte la información cartográfica / Número total de gobiernos locales].	Anual.

Tabla 5.4.d. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 04.02: Implementar un sistema informático que permita optimizar las rutas de recojo, a través de un proceso de planificación que se sustente en las necesidades reveladas por las TICs.</i>	Adquirir un software para optimizar la gestión de residuos sólidos para ordenar, programar y realizar una planificación y uso de recursos más eficientes; en los gobiernos locales.	[Número de gobiernos locales que comparte la información cartográfica / Número total de gobiernos locales].	Anual.
	Instalar localizadores de GPS en los vehículos encargados del transporte de residuos sólidos.	[Número de gobiernos locales que son gestionados a través del software de gestión de residuos / Número total de gobiernos locales].	Anual.
	Promover el desarrollo de aplicativos móviles para el proceso de gestión de residuos.	[Número de vehículos que cuentan con control de GPS / Número total de vehículos].	Anual.
<i>AE 04.03: Promover el desarrollo de aplicaciones móviles que permitan realizar mejoras en los procesos de operación y control de la GM.</i>	Implementación de planta de biogás.	Número de aplicaciones móviles implementadas en el proceso de gestión de residuos.	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.4.e. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 04.04: Implementar una planta de biogás para el reaprovechamiento de los residuos orgánicos.</i>	Generación de energías renovables.	Número de plantas de biogás instaladas.	Anual.
	Producción de biofertilizantes.	Número de energías renovables producidas.	Anual.
		Número de toneladas de biofertilizantes producidos.	Anual

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.3. Dimensión Estratégica 3: Ciudadanía.

Con base en los objetivos planteados en el modelo, se puede decir, que la ciudadanía juega un doble papel en su desarrollo, así pues, por un lado, son beneficiarios del servicio y, por ende, los encargados de evaluar la calidad y pertinencia del mismo; mientras que, por otro, contribuirán a alimentar y construir la solución, en vista que su aporte servirá para notificar y ejecutar la separación en fuente de los residuos.

Por lo mismo, se vuelve indispensable la participación de ciudadanos inteligentes, en cuanto son alimentadores directos del sistema; ergo, se requiere que se dé bajo paradigmas sostenibles, conscientes y responsables. Para lograrlo se proponen los siguientes objetivos y acciones estratégicas:

OE 05: Impulsar la Participación Ciudadana.

Sin duda, la razón de ser de las políticas públicas recae en el ciudadano, ya que las administraciones de gobierno buscan, principalmente, incrementar la calidad de vida y cubrir las expectativas de la población. Sin embargo, el análisis de experiencias internacionales muestran cómo la intervención de estos agentes puede contribuir a mejorar la gestión pública y, para ello, se proponen las siguientes acciones estratégicas (Véase Tabla 5.5.a, Tabla 5.5.b, Tabla 5.6.a, Tabla 5.6.b, Tabla 5.6.c y Tabla 5.6.d):

- Promover la sensibilización y concientización frente al Consumo Responsable y el *Enfoque Multi-R* en Arequipa, a fin de que se modifiquen algunas conductas respecto al tratamiento de los recursos, de modo que, los ciudadanos, entidades públicas y privadas empiecen a: Repensar, Rediseñar, Refabricar, Reparar, Redistribuir, Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar. Acción basada en la *Brecha 05.02.*
- Promover la participación de la ciudadanía para mejorar la recaudación, el monitoreo y fiscalización del servicio de recolección de residuos, a través de sistemas que utilicen la tecnología como herramientas de fácil comunicación

entre las entidades de gobierno y los ciudadanos. Acción basada en la Brecha 05.01.

- Fomentar el involucramiento del ciudadano en la gestión Smart de residuos sólidos, bajo el establecimiento de un sistema de bonificación que busca gratificar la minuciosidad con la que se ejecuta la fase de separación y clasificación. Ello se materializará gracias a la incorporación de lectores de tarjetas inteligentes en los contenedores, que serán el medio de identificación oficial. Es como, los residuos depositados serán la pieza de intercambio frente a los arbitrios municipales. Acción basada en la Brecha 05.01 y la Brecha 05.04.
- Realizar campañas de promoción de la gestión Smart de residuos sólidos donde se distinga al ciudadano como parte de la solución. Para ello, se deberá crear material dinámico, preciso y con poco tiempo de duración para que se facilite su viralización, a través de radio, televisión, internet y otros medios masivos. Acción basada en la Brecha 05.03 y la Brecha 05.04.

OE 06: Promover la Ciudadanía Digital.

A raíz de la aparición del Internet y su evolución, se han generado dos tipos de convivencia en el mundo. Una de ellas, conformada por el espacio físico tradicional y otra por el entorno virtual. De modo que, hoy en día, la mayoría de seres humanos se desenvuelve en ambas dimensiones, ya que así tienen acceso a una cantidad mayor de oportunidades.

La *Ciudadanía Digital*, permite reestructurar algunos procesos de comunicación en diversas dimensiones para alcanzar un grado de eficiencia más alto, tanto a nivel individual como colectivo, gracias al uso de la tecnología. Las acciones estratégicas para ello son las siguientes (Véase Tabla 5.5.a, Tabla 5.5.b, Tabla 5.6.a, Tabla 5.6.b, Tabla 5.6.c y Tabla 5.6.d):

- Generar competencias tecnológicas y digitales en la población, a través de talleres de capacitaciones virtuales y presenciales; a fin de que desarrollen

facultades operativas en cuanto al uso de *TICs*. Esta iniciativa será respaldada y ejecutada a través de los centros de estudio con los que se establecieron alianzas estratégicas. Acción basada en la Brecha 05.04 y la Brecha 05.05.

- Promover el uso frecuente y apropiación de las *TICs* por parte de los ciudadanos, multiplicando la generación y divulgación de contenido donde se resalten las bondades y el valor potencial de tales herramientas digitales. Acción basada en la Brecha 05.05.

Tabla 5.5.a. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Ciudadanía.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<p><u>OE 05:</u> <i>Impulsar la Participación Ciudadana</i></p>	<p>Promover la sensibilización y concientización frente al Consumo Responsable y el Enfoque Multi-R.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Academia. - Ciudadanía. - Sector Privado - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia.
	<p>Promover la participación de la ciudadanía para mejorar la recaudación, el monitoreo y fiscalización del servicio de recolección de residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia.
	<p>Fomentar el involucramiento del ciudadano en la gestión smart de residuos sólidos bajo el establecimiento de un sistema de bonificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.5.b. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Ciudadanía.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
	Realizar campañas de promoción de la gestión Smart de residuos sólidos donde se distinga al ciudadano como parte de la solución.	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa
<p><i>OE 06:</i> <i>Promover la Ciudadanía Digital.</i></p>	Generar competencias tecnológicas y digitales en la población, a través de talleres de capacitaciones virtuales y presenciales; a fin de que desarrollen facultades operativas en cuanto al uso de TICs.	<ul style="list-style-type: none"> - Academia. - Ciudadanía. - Sector Privado - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa
	Promover el uso frecuente y apropiación de las Tics por parte de los ciudadanos, multiplicando la generación y divulgación de contenido donde se resalten las bondades y el valor potencial de tales herramientas digitales.	<ul style="list-style-type: none"> - Ciudadanía. - Sector Privado - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.6.a. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Ciudadanía.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 05.01: Promover la sensibilización y concientización frente al Consumo Responsable y el Enfoque Multi-R.</i>	Revisar y articular y mejorar los planes de capacitación en educación ambiental y consumo responsable.	[Número de planes de educación ambiental y consumo responsable / Número total de planes].	Anual.
	Capacitación en educación ambiental y consumo responsable en las instituciones educativas.	Número de estudiantes de todos los niveles educativos capacitados en el manejo de educación ambiental y consumo responsable.	Anual.
	Capacitación en Instituciones Públicas para promover la eficiencia en el uso de recursos en instituciones públicas.	Número de instituciones públicas con buenas prácticas en el uso eficiente de recursos.	Anual.
	Capacitación en Instituciones Privadas para promover la eficiencia en el uso de recursos en instituciones privadas.	Número de instituciones privadas con buenas prácticas en el uso eficiente de recursos.	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.6.b. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Ciudadanía.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 05.02: Promover la participación de la ciudadanía para mejorar la recaudación, el monitoreo y fiscalización del servicio de recolección de residuos.</i>	Campañas de concienciación sobre el pago del servicio de gestión de residuos.	[Número de contribuyentes que realizan sus pagos / Número total de contribuyentes].	Anual.
	Procesos participativos que fomentan en monitoreo y fiscalización de servicios en las juntas vecinales.	[Número de juntas vecinales que participan en el monitoreo y fiscalización de servicios / Número total de juntas vecinales].	Anual.
<i>AE 05.03: Fomentar el involucramiento del ciudadano en la gestión Smart de residuos sólidos bajo el establecimiento de un sistema de bonificación.</i>	Implementación de programas de bonificación a los ciudadanos de acuerdo a su participación en los programas de segregación en fuente.	[Número de hogares que recibe bonificación por su participación el programa de segregación en fuente / Número total de hogares].	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.6.c. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Ciudadanía.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 05.04: Realizar campañas de promoción de la gestión Smart de residuos sólidos donde se distinga al ciudadano como parte de la solución.</i>	Desarrolla de estrategias de comunicación que distinga al ciudadano como parte de la solución en la gestión de residuos sólidos.	Número de campañas realizadas.	Anual.
	Realizar campañas de comunicación a través medios ATL.	Número de campañas realizadas.	Anual.
	Realizar de campañas de comunicación a través medios BTL.	Número de campañas realizadas.	Anual.
	Realizar de campañas a través de medios digitales.	Número de campañas realizadas.	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.6.d. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Ciudadanía.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 06.01: Generar competencias tecnológicas y digitales en la población.</i>	Capacitaciones a las juntas vecinales que buscan desarrollar capacidades en el uso de herramientas TICs en la población.	Número de capacitaciones realizadas en cada distritos.	Anual.
<i>AE 06.02: Promover el uso frecuente y apropiación de las Tics por parte de los ciudadanos, multiplicando la generación y divulgación de contenido digital.</i>	Talleres participativos que buscan mayor involucramiento de las juntas vecinales en la utilización de herramientas TICs.	[Número de juntas vecinales que participan en talleres de utilización de herramientas TICs / Número total de juntas vecinales].	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.4. Dimensión Estratégica 4: Innovación y Tecnología.

Una Smart City nace como respuesta a los tantos desafíos que afrontan las ciudades y representan grandes oportunidades de desarrollo para las mismas, de modo que, será necesario concebir ideas innovadoras y estratégicas que reestructuren y reacondicionen los procesos de gobierno, de relacionamiento y de provisión de servicios para aspirar el alcance de mayores escalas de productividad en el largo plazo.

Es así que, la innovación establecerá la pauta y los mecanismos que deberán adoptarse de manera transitiva para hacerle frente a las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del área urbana; ello, sosteniéndose en la tecnología, permitirá grandes logros, pero sobre todo, la creación de valor público.

Es sabido que, las Tecnologías de la Información y Comunicación vienen revolucionando la gestión pública, en cuanto han redefinido sus procesos, tanto en la tramitación administrativa, como en la forma en la que se brindan los servicios; donde resulta trascendental la rápida adaptación y absorción de las doctrinas, dado que la sociedad actual es altamente dinámica.

Así pues, respecto al funcionamiento interno de los gobiernos locales, las *TICs* favorecen el establecimiento de una nueva arquitectura de gestión de información que facilitará la simplificación de tareas y la coordinación fluida entre funcionarios y servidores públicos, respecto a las actividades de soporte o *back-office*, haciendo posible que se alcancen contextos de eficiencia.

Entre tanto, en función al relacionamiento externo, se presentan alternativas según grupo de interés. Con la ciudadanía, habilitando espacios de interacción 24/7 para promover su participación. Con las empresas y academia, mediante alianzas estratégicas que permitan el fortalecimiento integral de los intervinientes. Con las entidades públicas, a través de un sistema de interoperatividad que consienta intercambios ágiles y eficaces.

Con base a lo suscrito, se presentan objetivos y actividades estratégicas para esta dimensión (Véase Tabla 5.7.a, Tabla 5.7.b, Tabla 5.7.c, Tabla 5.7.d, Tabla 5.7.e, Tabla 5.8.a, Tabla 5.8.b, Tabla 5.8.c, Tabla 5.8.d, Tabla 5.8.e y Tabla 5.8.f):

OE 07: Promover un triángulo virtuoso entre el sector público, privado y academia.

Se considera que las alianzas, tanto para personas individuales, como jurídicas, representan un instrumento de cooperación imprescindible para el desarrollo; en cuanto el intercambio de conocimiento, experiencias y herramientas hará posible la generación de valor, el mismo que, gracias a la continuidad del proceso de retroalimentación mutua, podrá sostenerse en el tiempo. Las acciones estratégicas propuestas para el logro de este objetivo son:

- Gestionar alianzas estratégicas con universidades locales y a nivel nacional para que actúen como desarrolladores de proyectos y, a su vez, brinden capacitaciones: a los funcionarios municipales, en general, y a los servidores públicos inmersos al servicio de residuos sólidos. Asimismo, las campañas de sensibilización a la ciudadanía incluirán su respaldo para la elaboración y ejecución. Acción basada en la Brecha 05.10.
- Propiciar la incubación de comunidades de investigación tecnológica donde la academia genere conocimiento, la empresa privada provea las herramientas requeridas y las entidades públicas ejecuten los proyectos con miras al bienestar social. Así pues, como alternativa adicional se halla TinkuLab, el cual es un espacio gratuito de construcción colaborativa de ciudades inteligentes que mantienen como objetivo la co-creación de políticas públicas (Red Innovación). Acción basada en la Brecha 05.10.
- Disponer de una plataforma virtual mediante la cual se propicie el intercambio de conocimiento y se reciba cooperación internacional. Con la intención de nutrirse de las buenas prácticas establecidas en otras ciudades, se considera oportuno recibir el *back up* de quienes lideraron estas iniciativas o son

conocedores expertos de las mismas. Últimamente, una de las herramientas más usadas para conferencias virtuales es *Zoom*. Acción basada en la Brecha 05.09.

- Instar la incorporación a la Plataforma Nacional de Interoperabilidad - PIDE promovida por la Secretaria de Gobierno Digital bajo los estándares establecidos en la Resolución N° 002-2019-PCM/SEGDI, a fin de ser una entidad proveedora y consumidora de información, teniendo como objetivo alcanzar el máximo nivel de madurez que se resume en: Integración. Acción basada en la Brecha 05.09.
- Instaurar mesas de debate donde se involucre a la sociedad civil. Se considera oportuno generar espacios de diálogo con sus representantes, con el propósito de incluir las demandas de la población en las soluciones públicas y, así, promover que se vuelvan parte de ellas.

Se espera poder implementar instrumentos digitales como *Democracy OS* (Democracia en Red), el cual es una plataforma gratuita que mejora la toma de decisiones colaborativas y ha sido desarrollada por una organización sin fines de lucro conformada por activistas, programadores y científicos sociales orientados a promover la participación social; este software libre tiene tres funciones: un espacio para *proponer*, otro para *debatir* y uno más diseñado para *votar*. Acción basada en la Brecha 05.09.

OE 08: Fortalecer y ampliar la infraestructura tecnológica.

Como es de conocimiento, la infraestructura tecnológica no es uniforme en todo el territorio, tampoco lo son las habilidades digitales de los ciudadanos. De tal modo, en aras de disfrutar de las ventajas que ofrecen las *TICs*, es indispensable aunar esfuerzos para cerrar estas brechas, promoviendo el despliegue y disponibilidad de las mismas, a fin de generar mayor competitividad a nivel individual y social.

A continuación, se presentan las acciones estratégicas que contribuyen a la consolidación de este objetivo (Véase Tabla 5.7.a, Tabla 5.7.b, Tabla 5.7.c, Tabla 5.7.d, Tabla 5.7.e, Tabla 5.8.a, Tabla 5.8.b, Tabla 5.8.c, Tabla 5.8.d, Tabla 5.8.e y Tabla 5.8.f):

- Incrementar el cableado de fibra óptica a nivel provincial. Dado a que este elemento es la puerta de ingreso a la transformación digital, ya que tiene la función de catalizador en la implementación de nuevas tecnologías, se considera oportuno extender su cobertura en la ciudad de Arequipa en 6,000.00km² adicionales, llegando a abarcar con ello gran parte del territorio total, el cual oscila alrededor de los 9,682.02km² (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014). Cabe mencionar que, tal la propuesta también permitirá equiparar las oportunidades de acceso de los ciudadanos. Acción basada en la Brecha 05.02.
- Implementar más puntos de Wifi gratuito en un rango territorial mayor. En vista de que las aplicaciones digitales cumplen con la cualidad de movilidad, se debe procurar generar una red pública con la que los ciudadanos eludan el uso de sus datos de pago. Así pues, considerando que el *Smartphone* es el principal medio de conexión, la penetración del internet debe ir más allá de los hogares y centros laborales, para extenderse masivamente a espacios urbanos.

De tal modo, la banda ancha que proporciona la fibra óptica extendida por la ciudad (la cual se espera incrementar con la *Acción Estratégica 08.02*) facilitará el funcionamiento del Wifi público, como lo valida el convenio de colaboración entre la empresa Wigo con la Municipalidad de Miraflores que ya provee internet gratuito en gran parte de su territorio (Municipalidad de Miraflores). Es como, se pretende replicar este caso de éxito en Arequipa. Acción basada en la Brecha 05.01.

- Adquirir un software y hardware con tecnología avanzada y mayor capacidad de despliegue, para almacenar la información de la entidad de manera fluida y, con ello, dar apertura al análisis de datos y analítica de ciudad que permitirá tomar decisiones de manera precisa y con mayor amplitud de eficiencia. Para

ello será necesario que tenga un manejo fácil y amigable para su rápida adopción. Acción basada en la Brecha 05.03.

- Gestar una nueva arquitectura de gestión de información que esté orientada a mejorar la calidad y pertinencia de la prestación de los servicios públicos. Mediante el uso de *Business Process Management* (BPM), se podrá establecer un esquema de evaluación del proceso determinado, se fomentará la comunicación interna y externa, se integrarán a las áreas correspondientes, se identificarán las actividades que no aportan valor para ser rediseñadas, se generarán soluciones con mayor prontitud y se simplificará la gestión documentaria. Acción basada en la Brecha 05.04.

- Agilizar la digitalización de la información municipal a nivel provincial y distrital. Bajo los parámetros del Decreto Legislativo N° 1412 que aprueba la Ley de Gobierno Digital y, teniendo en cuenta que este enfoque ayuda a crear un Estado más eficiente, transparente y cercano, se deben activar y reforzar las medidas necesarias para la automatización de procesos en las administraciones públicas. Acción basada en la Brecha 05.05.

- Incrementar la cantidad de trámites en línea y/o accesos en la página web oficial del municipio provincial. A fin de consolidar la estrategia de gobierno digital y ofrecerle a los ciudadanos la disponibilidad a servicios públicos de calidad e información, bajo parámetros de mayor rapidez y seguridad; simplificando la tramitología burocrática.

De modo que, en primera instancia, se pretenden habilitar los siguientes segmentos: Gestión de Residuos Sólidos, donde podrán encontrar el enlace de descarga de la aplicación móvil, así como las rutas de recojo; Programa de incentivos, que vierte en beneficios por puntualidad en el pago de tributos y en cuanto a la bonificación establecida en la propuesta de la gestión smart de residuos sólidos urbanos; Reporta Arequipa, habilitado para que los ciudadanos puedan comunicar los problemas que susciten entorno a los servicios que brinda la municipalidad; y, por último, Participación

Vecinal, con información de cabildos, acceso a foros y el enlace a *Democracy OS* cuando inicien temas de discusión. Acción basada en la Brecha 05.06.

- Promover un sistema de datos abiertos que cuente con información actualizada y sea amigable para el ciudadano, a fin de legitimar y transparentar las decisiones políticas. Acción basada en la Brecha 05.07.

Tabla 5.7.a. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<u><i>OE 07: Promover un triángulo virtuoso entre el sector público, privado y academia.</i></u>	Gestionar alianzas estratégicas con universidades locales y a nivel nacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Universidades locales. - Universidades a nivel nacional. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Mancomunidad.
	Propiciar la incubación de comunidades de investigación tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> - Academia. - Sector privado. - TinkuLab – Red Innovación. - PROINVERSIÓN. - Ministerio del Ambiente. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Mancomunidad.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 5.7.b. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<u><i>OE 07: Promover un triángulo virtuoso entre el sector público, privado y academia.</i></u>	Disponer de una plataforma virtual mediante la cual se propicie el intercambio de conocimiento y se reciba cooperación internacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Expertos Internacionales. - Ministerio del Ambiente. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Mancomunidad.
	Instar la incorporación a la Plataforma Nacional de Interoperabilidad – PIDE.	<ul style="list-style-type: none"> - Secretaría de Gobierno Digital –PCM. - PROINVERSIÓN. - Ministerio del Ambiente. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Mancomunidad.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.7.c. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<u><i>OE 07: Promover un triángulo virtuoso entre el sector público, privado y academia.</i></u>	Instaurar mesas de debate donde se involucre a la sociedad civil.	<ul style="list-style-type: none"> - Sociedad Civil. - Ministerio del Ambiente. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Mancomunidad.
<u><i>OE 08: Fortalecer y ampliar la infraestructura tecnológica.</i></u>	Incrementar el cableado de fibra óptica a nivel provincial en 6,000.00km ² .	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas de Telecomunicaciones. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa - Mancomunidad.
	Implementar más puntos de Wifi gratuito en un rango territorial mayor, mediante convenio de colaboración.	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas de Telecomunicaciones. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa - Mancomunidad.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.7.d. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<u>OE 08: Fortalecer y ampliar la infraestructura tecnológica.</u>	Adquirir un software y hardware con tecnología avanzada y mayor capacidad de despliegue.	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas de Tecnología. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Mancomunidad.
	Gestar una nueva arquitectura de gestión de información.	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas de Tecnología. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Mancomunidad.
	Agilizar la digitalización de la información municipal a nivel provincial y distrital.	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas de Tecnología. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Mancomunidad.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.7.e. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<u>OE 08: Fortalecer y ampliar la infraestructura tecnológica.</u>	Incrementar la cantidad de trámites en línea y/o accesos de información en la página web oficial del municipio provincial.	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas de Tecnología. - Municipalidad Provincial de Arequipa.
	Promover un sistema de datos abiertos con información actualizada.	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas de Tecnología. - Municipalidad Provincial de Arequipa. - Municipalidades distritales de Arequipa. - Mancomunidad.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.8.a. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 07.01: Gestionar alianzas estratégicas con universidades locales y a nivel nacional.</i>	Disponibilidad de Alianzas Estratégicas.	Número de alianzas consolidadas entre universidades y entidades públicas vinculadas.	Semestral.
	Efectividad de las Alianzas Estratégicas entorno a generación de proyectos.	Número de proyectos desarrollados por medio de las alianzas consolidadas.	Anual.
	Efectividad de las Alianzas Estratégicas entorno a capacitaciones brindadas.	Número de capacitaciones dadas por las universidades al personal de las entidades públicas vinculadas.	Trimestral.
	Efectividad de las Alianzas Estratégicas entorno a campañas de sensibilización realizadas.	Número de campañas de sensibilización dadas por las universidades a la ciudadanía.	Trimestral.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.8.b. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 07.02: Propiciar la incubación de comunidades de investigación tecnológica.</i>	Efectividad de las comunidades de innovación tecnológica.	Número de comunidades de innovación tecnológica.	Semestral.
		Número de empresas privadas afiliadas a las comunidades de innovación tecnológica.	Semestral.
		Número de proyectos aprobados.	Anual.
		Número de proyectos en ejecución.	Anual.
<i>AE 07.03: Instaurar una plataforma virtual con foros abiertos de discusión donde se reciba cooperación internacional.</i>	Disponibilidad de la plataforma virtual.	Número de foros realizados.	Trimestral.
	Cooperación internacional recibida.	Número de expertos internacionales que participaron en los foros realizados.	Trimestral.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.8.c. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 07.04: Incorporarse a la Plataforma Nacional de Interoperabilidad - PIDE.</i>	Avance de la tramitología.	[Número de requerimientos presentados / Número total de requerimientos] x 100.	Semestral.
	Evolución de la interoperabilidad.	Nivel consolidado de madurez asignada.	Anual.
<i>AE 07.05: Instaurar mesas de debate donde se involucre a la sociedad civil.</i>	Disponibilidad de las mesas de debate realizadas.	Número de mesas de debate realizadas.	Semestral.
	Efectividad de las mesas de debate realizadas.	[Número de sugerencias realizadas / Número de sugerencias puestas en práctica] x100.	Semestral.
<i>AE 08.01: Incrementar el cableado de fibra óptica a nivel provincial.</i>	Aumento de la fibra óptica.	Número de kilómetros de fibra óptica incorporados.	Anual.
	Cobertura de la fibra óptica.	[Número total de kilómetros de fibra óptico / Número total de kilómetros del territorio] x 100.	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.8.d. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 08.02: Implementar más puntos de Wifi gratuito en un rango territorial mayor, mediante convenio de colaboración.</i>	Disponibilidad de puntos de Wifi gratuitos.	Número total de puntos de Wifi activos.	Anual.
	Cobertura de los puntos de Wifi gratuitos.	[Número total de puntos de Wifi gratuitos / Número total de la población].	Anual.
<i>AE 08.03: Adquirir un software y hardware con tecnología más avanzada y con mayor capacidad de despliegue.</i>	Eficiencia del software adquirido.	Capacidad de almacenamiento del software adquirido.	Semestral.
		Usabilidad del software adquirido.	Semestral.
		Seguridad del software adquirido.	Mensual.
	Eficiencia del hardware adquirido.	Capacidad de almacenamiento del hardware adquirido.	Semestral.
		Generación del hardware adquirido.	Semestral.
		Nivel de procesamiento del hardware adquirido.	Bimestral.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.8.e. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 08.04: Gestar una nueva arquitectura de gestión de información.</i>	Nivel de implementación de un sistema BPM.	$[\text{Número de datos migrados} / \text{Número total de datos}] \times 100.$	Semestral.
	Disponibilidad de aplicaciones móviles.	Número de aplicaciones móviles desarrolladas.	Semestral.
	Efectividad de aplicaciones móviles.	$[\text{Número de interacciones por aplicación móvil} / \text{Número total de la población}].$	Mensual.
<i>AE 08.05: Agilizar la digitalización de la información municipal a nivel provincial y distrital.</i>	Avance de la digitalización en la organización.	$[\text{Número de datos migrados} / \text{Número total de datos}] \times 100.$	Semestral.
<i>AE 08.06: Incrementar la cantidad de trámites en línea en el municipio provincial.</i>	Cobertura de los trámites en línea.	$[\text{Número de trámites en línea implementados} / \text{Número de servicios brindados por la entidad}].$	Anual.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.8.f. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Innovación y Tecnología.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>			
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>	
<i>AE 08.07: Promover un sistema de datos abiertos que cuente con información actualizada.</i>	Establecimiento del Marco Institucional y Normativo.	Número de instrumentos de gestión generados.	Mensual.	
	Capacidad de los servidores públicos.	$[\text{Número de servidores públicos capacitados del área} / \text{Número total de servidores públicos del área}] \times 100.$	Mensual.	
	Disponibilidad de plataformas virtuales.	Número de plataformas de datos abiertos implementadas.	Mensual.	
	Actualización de la información.	Frecuencia de incorporación de datos en las plataformas virtuales.	Diario.	
	Consolidación de la iniciativa.	Número de campañas de difusión.		Bimestral.
			$[\text{Número de personas que conocen la plataforma} / \text{Número total de la población}] \times 100.$	Bimestral.
	Número de minutos de permanencia en el sitio web.		Mensual.	
		$[\text{Número de interacciones en la plataforma} / \text{Número total de la población}] \times 100.$	Mensual.	

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis

5.3.5. Dimensión Estratégica 5: Gestión de Recursos Humanos.

Sin duda, el rol que cumple el recurso humano al momento de enfrentar nuevos retos, como la inserción de las *TICs*, determina el éxito o fracaso de la iniciativa; por lo que resulta trascendental que el servidor público perciba las herramientas tecnológicas como un medio facilitador y no como una amenaza.

Es como, se torna indispensable que los alcaldes, funcionarios y/o generantes de áreas de los gobiernos locales promulguen esta nueva forma de trabajo como un espacio de que les permitirá ser más eficientes en el cumplimiento de sus tareas, reforzar la comunicación y promover la cooperación entre ellos, generando mejores servicios a todo nivel y con mayor rapidez.

Sin embargo, esta suerte de liderazgo requiere de una gestión de recursos humanos orientada en la formación y capacitación, que habilite la usabilidad las *TICs*; responsabilidad y compromiso, garantizando la adopción y absorción de la enseñanza impartida y; el reconocimiento, en aras de generar incentivos que mejoren la satisfacción del servidor público.

Seguidamente, se presentan los objetivos estratégicos que impulsará el desarrollo de esta dimensión:

OE 09: Fortalecer las capacidades de los funcionarios y servidores públicos.

Considerando el carácter productivo de la administración pública, precisa acoger una asunción y revalorización de la función gestora como parte de la estrategia de la modernización del Estado, debido a que dependerá del recurso humano que se alcancen cotas de calidad y excelencia en las prestaciones.

Con el propósito de afianzar lo suscrito, se presentan las siguientes acciones estratégicas (Véase Tabla 5.9.a, Tabla 5.9.b, Tabla 5.9.c, Tabla 5.9.d, Tabla 5.10.a, Tabla 5.10.b, Tabla 5.10.c y Tabla 5.10. d):

- Generar una ordenanza municipal que promueva la formación y capacitación de los funcionarios y servidores públicos. La adopción de nuevos mecanismos de gestión para la mejora de servicios, demandará esfuerzos continuos sobre la generación de habilidades en el recurso humano, lo que además permitirá su desarrollo personal y profesional; de ahí la importancia por crear constancia y un cambio en la cultura organizacional de cara a la instrucción. Acción basada en la Brecha 06.04.
- Facultar a los gerentes y subgerentes con técnicas de liderazgo, a fin de que puedan dirigir con éxito las reformas que deriven de los nuevos sistemas implantados en función al proceso de modernización del Estado y/o a la innovación de procesos. Acción basada en la Brecha 06.02.
- Usar las alianzas con universidades para diseñar un plan de capacitaciones, bajo modalidad virtual y presencial, respecto a: Innovación, Gobierno abierto, Tecnologías de Información y Comunicación, Atención al Ciudadano, Ciudades sostenibles y asesoría técnica para la gestión ante el Cambio Climático. Acción basada en la Brecha 06.03.
- Impulsar la asistencia de los funcionarios a congresos nacionales e internacionales sobre temas de interés para la gestión pública. A fin de establecer sinergias y ampliar el panorama de actuación, posibilitando a futuro la generación de proyectos con mayor impacto. Se tiende a programar que dos funcionarios acudan a dos congresos internacionales por año. Acción basada en la Brecha 06.03.
- Capacitar a los operarios que participan en la gestión de residuos sólidos en primeros auxilios. Con intención de salvaguardar la salud del personal que se desarrolla en la planta de disposición final de residuos sólidos, cabe a bien prepararlos ante cualquier suceso contingente que requiera la pronta actuación, para lo cual se establecen dos capacitaciones al año. Acción basada en la Brecha 06.06.

OE 10: Mejorar las herramientas y condiciones laborales.

Si bien, en el objetivo previo estuvo orientado a la generación de conocimiento, es indispensable que vaya de la mano con un esquema donde se establezcan los medios idóneos para el desempeño del personal, tanto en materia de recursos como de ambiente organizacional. Siendo, la satisfacción un factor decisivo en la optimización de los servicios públicos.

A beneficio de ello, se presenten acciones estratégicas (Véase Tabla 5.9.a, Tabla 5.9.b, Tabla 5.9.c, Tabla 5.9.d, Tabla 5.10.a, Tabla 5.10.b, Tabla 5.10.c y Tabla 5.10.d):

- Promover un régimen de incentivos laborales no económicos, a fin de que se fortalezca la identidad y cultura organizacional, se maximice la eficiencia y se incremente el nivel de satisfacción del recurso humano.

De tal modo, tales estímulos tendrán mecanismos de carácter simbólico: basado en el reconocimiento de sus funciones, de carácter profesional: habilitando el acceso a capacitaciones y/o brindándoles liderazgo en algunos proyectos, de carácter social: con homenajes en días festivos, realizando actividades de integración, dando tiempo libre u obsequios representativos. Acción basada en la Brecha 06.04.

- Desarrollar sistemas que profesionalicen la gestión del recurso humano, como la Intranet, de modo que se pueda compartir y manejar información con mayor rapidez, permitiendo que se optimicen las labores de las distintas áreas. Acción basada en la Brecha 05.04.
- Adquirir un software CRM de atención al cliente, a fin de almacenar información, ahorrar recursos, incrementar la satisfacción, priorizar solicitudes, tener soporte 24/7, agilizar el proceso de respuesta de quejas o consultas y automatizar respuestas. Dicha herramienta ayudará a modernizar el servicio público y así poder responder a las nuevas costumbres de la población. Acción basada en la Brecha 05.04 y la Brecha 06.01.

- Realizar programas continuos de exámenes médicos a los operarios que participan en la gestión de residuos sólidos, que garantice que el personal se encuentre en condiciones adecuadas de trabajo, y de vacunación, siendo parte del paquete básico las de: hepatitis, tétano y tifoidea, triple vírica y tosferina. Así también se creará un registro de lo mencionado. Acción basada en la Brecha 06.05.

Tabla 5.9.a. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<p><u>OE 09: Fortalecer las capacidades de los funcionarios y servidores públicos.</u></p>	<p>Generar una ordenanza municipal que promueva la formación y capacitación de los funcionarios y servidores públicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionarios y servidores públicos de la Municipalidad Provincial de Arequipa. - Funcionarios y servidores públicos de las municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Funcionarios y servidores públicos de la Mancomunidad.
	<p>Facultar a los gerentes y subgerentes con técnicas de liderazgo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gerentes y subgerentes de la Municipalidad Provincial de Arequipa. - Gerentes y subgerentes de las municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Gerentes y subgerentes de la Mancomunidad.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.9.b. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<u><i>OE 09: Fortalecer las capacidades de los funcionarios y servidores públicos.</i></u>	Usar las alianzas con universidades para diseñar un plan de capacitaciones, bajo modalidad virtual y presencial.	<ul style="list-style-type: none"> - Universidades locales. - Universidades a nivel nacional. - Funcionarios y servidores públicos de la Municipalidad Provincial de Arequipa. - Funcionarios y servidores públicos de las municipalidades distritales de Arequipa - Funcionarios y servidores públicos de la Mancomunidad
	Impulsar la asistencia de los funcionarios a congresos nacionales e internacionales sobre temas de interés para la gestión pública.	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionarios de la Municipalidad Provincial de Arequipa. - Funcionarios de las municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Funcionarios de la Mancomunidad.
	Capacitar a los operarios que participan en la gestión de residuos sólidos en primeros auxilios.	<ul style="list-style-type: none"> - Universidades locales. - Operarios.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.9.c. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
<u>OE 10: Mejorar las herramientas y condiciones laborales.</u>	Promover un régimen de incentivos laborales no económicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Servidores públicos y operarios de la Municipalidad Provincial de Arequipa. - Servidores públicos y operarios de las municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Servidores públicos y operarios de la Mancomunidad.
	Desarrollar sistemas que profesionalicen la gestión del recurso humano, como la Intranet.	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionarios y servidores públicos de la Municipalidad Provincial de Arequipa. - Funcionarios y servidores públicos de las municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Funcionarios y servidores públicos de la Mancomunidad.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.9.d. Objetivos y Acciones Estratégicas de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos.

<i>Objetivos Estratégicos</i>	<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Stakeholders</i>
	Adquirir un software CRM.	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionarios y servidores públicos de la Municipalidad Provincial de Arequipa. - Funcionarios y servidores públicos de las municipalidades distritales de Arequipa provincia. - Funcionarios y servidores públicos de la Mancomunidad.
	Realizar programas continuos de exámenes médicos y vacunación a los operarios que participan en la gestión de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionarios de la Mancomunidad - Servicio de salud pública. - Operarios.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.10.a. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 09.01: Generar una ordenanza municipal que promueva la formación y capacitación de los funcionarios y servidores públicos.</i>	Establecimiento de la política de desarrollo profesional.	Número de ordenanzas municipales generadas.	Semestral.
<i>AE 09.02: Facultar a los gerentes y subgerentes con técnicas de liderazgo.</i>	Fortalecimiento del liderazgo en la institución.	Número de horas de coaching de liderazgo brindadas.	Semestral.
		[Número de funcionarios que hicieron coaching de liderazgo / Número total de funcionarios en la institución] x 100.	Semestral.
<i>AE 09.03: Usar las alianzas con universidades para diseñar un plan de capacitaciones, bajo modalidad virtual y presencial.</i>	Fortalecimiento de capacidades y competencias.	Número de capacitaciones virtuales dadas.	Semestral.
		Número de capacitaciones presenciales dadas.	Semestral.
		[Número de servidores públicos capacitados / Número total de servidores públicos] x 100	Semestral.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.10.b. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 09.04: Impulsar la asistencia de los funcionarios a congresos nacionales e internacionales sobre temas de interés para la gestión pública.</i>	Apalancamiento de habilidades.	Número de congresos nacionales asistidos.	Anual.
		Número de congresos internacionales asistidos.	Anual.
		[Número de funcionarios que asistieron por lo menos a un congreso / Número total de funcionarios] x 100	Anual.
<i>AE 09.05: Capacitar a los operarios que participan en la gestión de residuos sólidos en primeros auxilios.</i>	Seguridad y salud ocupacional.	Número de operarios que recibieron la capacitación.	Semestral.
<i>AE 10.01: Promover un régimen de incentivos.</i>	Promoción de incentivos.	Número de incentivos generados.	Trimestral.
		[Número de servidores públicos beneficiados / Número total de servidores públicos] x 100.	Anual.
	Satisfacción laboral.	[Número de servidores públicos satisfechos / Número total de servidores públicos] x 100.	Semestral.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.10.c. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 10.01: Promover un régimen de incentivos.</i>	Sentido de pertenencia organizacional.	[Número de servidores públicos identificados con la institución / Número total de servidores públicos] x 100.	Anual.
	Eficiencia en el servicio.	{[Número de minutos empleados en la actividad “X” luego del programa de incentivos - Número de minutos empleados en la actividad “X” antes del programa de incentivos] / Número de minutos empleados en la actividad “X” antes del programa de incentivos} x 100.	Semestral.
<i>AE 10.02: Desarrollar sistemas que profesionalicen la gestión del recurso humano, como la Intranet.</i>	Implantación de la Intranet.	Número de servidores públicos que usan la Intranet institucional.	Mensual.
		[Número de datos incorporados al sistema / Número total de datos] x 100.	Mensual.
		[Número de áreas integradas en la Intranet / Número total de áreas] x 100.	Semestral.
<i>AE 10.03: Adquirir un software CRM.</i>	Consolidación del software CRM.	Número de datos capturados.	Semanal.
		Número de datos almacenados.	Mensual.
		Número de solicitudes atendidas.	Diario.
		Número de respuestas automatizadas.	Bimestral.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 5.10.d. Acciones Estratégicas e Indicadores de la Dimensión Gestión de Recursos Humanos.

<i>Acciones Estratégicas</i>	<i>Indicadores</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Fórmula de Cálculo</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>AE 10.03: Adquirir un software CRM.</i>		{[Número de horas usadas para atender un requerimiento a través del CRM - Número de horas usadas para atender un requerimiento sin CRM] / Número de horas usadas para atender un requerimiento sin CRM} x 100.	Mensual.
<i>AE 10.04: Realizar programas continuos de exámenes médicos y vacunación a los operarios que participan en la gestión de residuos sólidos.</i>	Seguridad y salud ocupacional.	Número de campañas de exámenes médicos.	Semestral.
		Número de operarios que pasaron su chequeo médico.	Semestral.
		Número de campañas de vacunación.	Semestral.
		Número de operarios que cuentan con el paquete básico de cuatro vacunas.	Semestral.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

5.4. Desarrollo de la Propuesta para la Creación de una Mancomunidad.

5.4.1. Antecedentes.

Como se indicó en el capítulo de diagnóstico, en el estudio de caracterización del PIGARS 2017-2028 se concluyó que el manejo de residuos sólidos de las municipalidades distritales de la provincia de Arequipa en la forma y en el fondo es heterogéneo y que se requiere la articulación de los planes de manejo de residuos sólidos de los distritos alienados a los objetivos estratégicos del PIGARS.

Asimismo, en el referido instrumento, se recomienda que se realice un estudio de factibilidad para establecer una mancomunidad de distritos para ofrecer el servicio de limpieza pública.

5.4.2. Justificación.

Se requiere de una gestión sostenible de residuos sólidos y limpieza pública que facilite la articulación conjunta de acciones entre el ciudadano, el sector privado y los gobiernos locales, para la optimización, mejora y generación de eficiencias de la gestión a través del cambio tecnológico, innovación y participación ciudadana. Así pues, luego de analizar distintas alternativas, el grupo de estudio concluyó que una Mancomunidad es la más pertinente y aquí los argumentos:

- Porque es un mecanismo de consenso, que tiene personería jurídica propia y autonomía y que permite a los gobiernos locales que se unen cumplir diversos objetivos comunes como la prestación de servicios públicos, conforme lo establece la Ley de Mancomunidades:

La mancomunidad municipal es el acuerdo voluntario de dos o más municipalidades, colindantes o no, que se unen para la prestación conjunta de servicios y la ejecución de obras, promoviendo el desarrollo local, la participación ciudadana y el mejoramiento de la calidad de los servicios a los ciudadanos y las ciudadanas (Congreso de la República, 2007).

- Porque la Municipalidad Provincial tiene la facultad de promover la creación de modelos eficientes como las mancomunidades. De acuerdo al PIGARS:

La oportunidad de movilizar recursos y nuevas opciones tecnológicas y asegurar la universalidad del servicio —a partir de la iniciativa privada y de proyectos de endeudamiento—, debe evaluarse trabajando modelos más eficientes tanto a nivel distrital como de mancomunidades (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017).

- Porque es un mecanismo que permite promocionar y ejecutar proyectos que por su monto de inversión y magnitud de operación pueden superar las posibilidades particulares de cada gobierno local. Asimismo, permite obtener oportunidades de financiamiento a través de FONIPREL o recurrir a la cooperación internacional.

5.4.3. Objetivos Estratégicos.

La Mancomunidad Distrital de cara a la ejecución de un nuevo modelo gestión integral de limpieza pública y residuos sólidos en los diecisiete distritos conurbados de Arequipa, tendrá como objetivos:

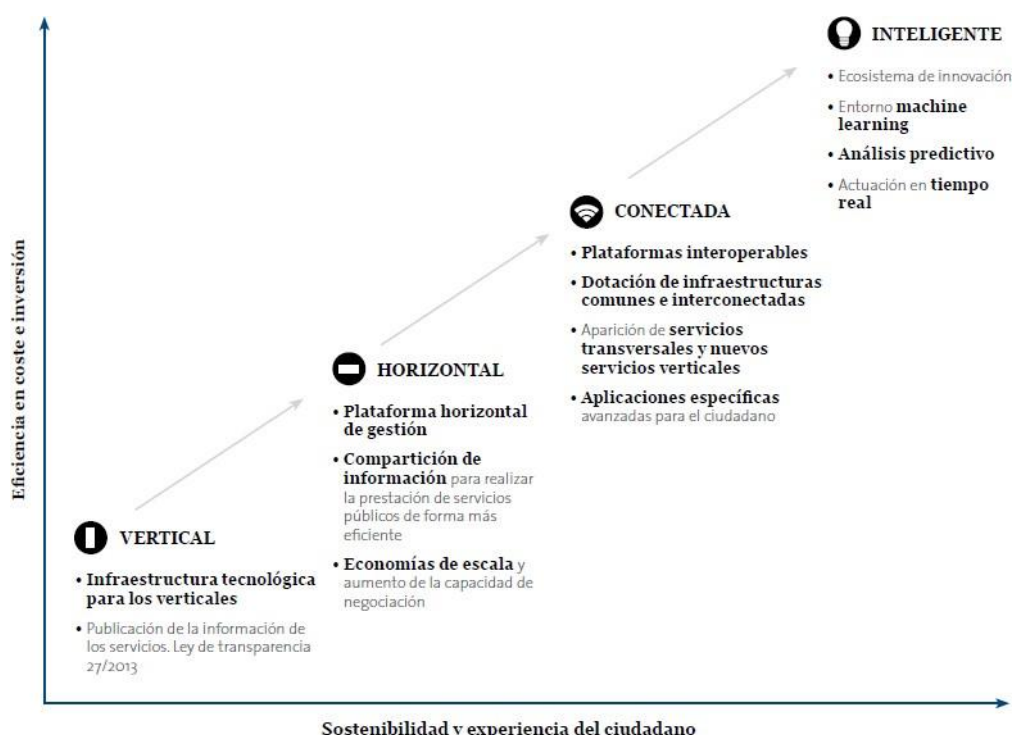
- Optimizar el manejo de dichos servicios facilitando la innovación en la gestión y el cambio tecnológico.
- Captar oportunidades de financiamiento (FONIPREL; Cooperación Internacional) y movilización de recursos.
- Realizar el monitoreo de resultados y fiscalización.
- Articulación con los diferentes *stakeholders* involucrados.

5.5. Desarrollo de la Propuesta para la Gestión Smart de Residuos Sólidos.

La propuesta de gestión smart de residuos sólidos contempla una serie de cambios de diversas características que no se circunscriben únicamente a la transformación digital; sino que se necesita repensar procesos en diversas áreas, como la mejoras de gobierno, las alianzas en sector público y privado, participación ciudadana, entre otros.

El impacto de estas acciones, desarrolladas a diverso nivel, se puede medir a través de dos aspectos fundamentales: la sostenibilidad y experiencia del ciudadano, y la eficiencia en el coste e inversión en la gestión (Véase Figura 5.4).

Figura 5.4. Escalas de Conexión y su Impacto en el Ciudadano.

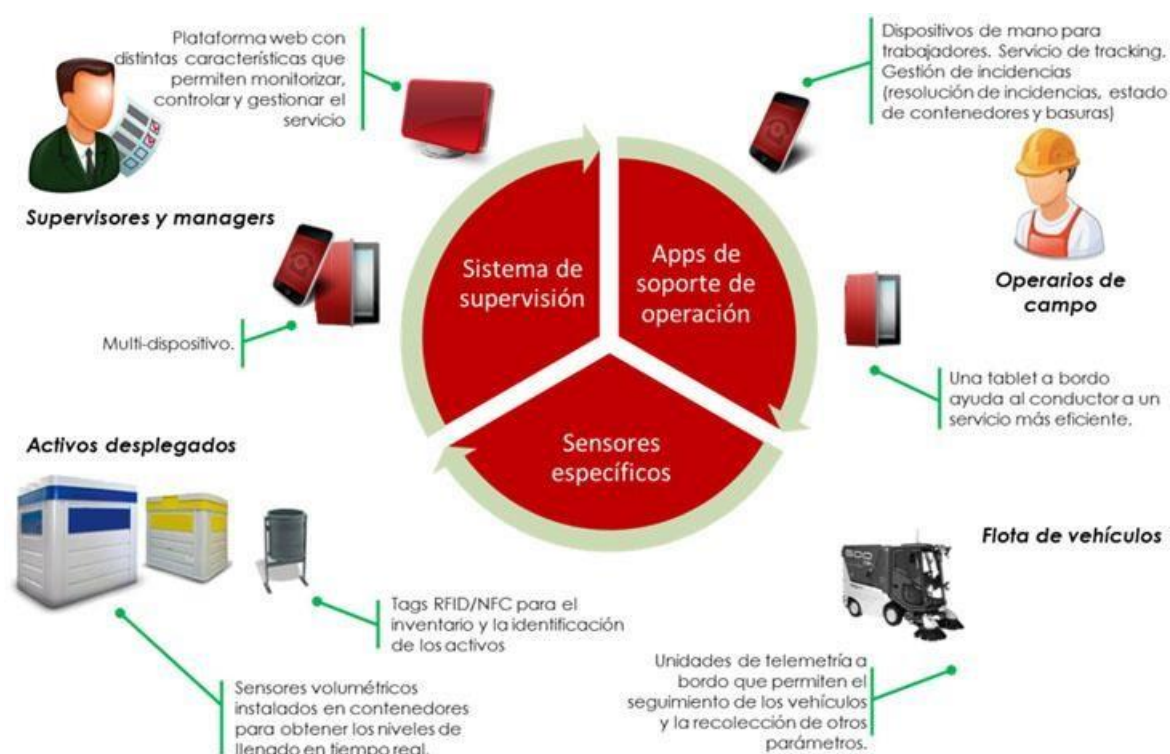


Fuente: Estudio Smart Spain Experts, 2015.

Es necesario contemplar que, las iniciativas smart para la gestión de residuos sólidos precisan de una plataforma integrada que aborde las funciones de gestión, operación y control. Cada realidad demanda que se ponga mayor énfasis en unas u otras, con arreglos de múltiples criterios, los que en la génesis del proyecto juegan un rol importante para el logro de los objetivos (Seisdedos, 2015).

La implementación de tecnologías de la información pretenden optimizar los procesos, a través de la obtención de datos y metadatos inteligentes que permitan medir, mejorar las acciones de gobernanza y fomentar el desarrollo de los *smart citizen*, o ciudadanos inteligentes (Véase Figura 5.5).

Figura 5.5. Gestión Smart de Residuos Sólidos.



Fuente: Everis, 2018.

5.5.1. Fase preliminar: Disminución de la Generación.

La gestión *smart* de residuos sólidos propuesta busca disminuir los problemas generados por la contaminación y el calentamiento global en la provincia de Arequipa, para lo que requiere de un compromiso multinivel de las instituciones públicas y privadas, pero sobre todo de los ciudadanos, quienes son los protagonistas de esta fase.

Como se señaló en el diagnóstico, a nivel nacional, existen algunas iniciativas que buscan abordar esta problemática; sin embargo, no están articuladas. Por esa razón, parte

de la estrategia propende la vinculación integral de las mismas y la adición de prácticas ligadas a educación ambiental, como la de consumo responsable, que es el foco de esta sección.

En consideración a ello, la presente investigación propone el fomento de alianzas estratégicas, a fin de que sean los responsables directos de sensibilizar y capacitar a la ciudadanía para que, en etapas progresivas, se universalice su enseñanza en todos los niveles formativos de las instituciones educativas pública y privadas de los 17 distritos urbanos de la provincia de Arequipa.

En ese sentido, la base de actuación deberá abarcar el concepto de *Economía Circular*, que ambiciona una producción consciente de bienes, cuidando el proceso desde su concepción hasta el cierre de su ciclo de vida; de manera que, este nuevo paradigma optimizará stocks y logrará el manejo eficiente de los insumos, poniendo énfasis en extender el mayor tiempo posible su valor en la economía.

Reforzando el antedicho, se halla el *Enfoque Multi-R*, donde el ciudadano aprende a Repensar, Rediseñar, Refabricar, Reparar, Redistribuir, Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar; es como, la adopción de este principio y su pronta transición, garantizará la sostenibilidad del sistema.

De tal modo, se deberán establecer mecanismos de coordinación activa con el sector productivo, con la finalidad de afianzar cambios en su cadena de valor que resulten amigables con el ambiente, por ejemplo, presentándoles alternativas de empaques sostenibles o dirigidos a los enfoques antes mencionados. Cabe mencionar que, lo suscrito, se alinea con la política nacional ambiental.

5.5.2. Fase 1: Segregación en Fuente.

La segregación en fuente es un proceso que poco a poco ha ido insertándose en los distritos urbanos de Arequipa; sin embargo, la participación de hogares es aún muy reducida, provocando, entre otras cosas, que los indicadores de reaprovechamiento de residuos sea muy bajo y bordee solo el 7% por año.

Por esa razón, se rediseñará la capacitación en la separación de residuos, su almacenamiento y entrega; además se fomentarán beneficios para los hogares comprometidos en este proceso, a través de campañas de promoción en medios masivos *ATL* y activaciones no tradicionales *BTL*. El objetivo es incrementar la participación de los ciudadanos progresivamente hasta llegar a su generalización.

La segregación de residuos se realizará según el nivel de clasificación de la comunidad y/o distrito, debido a que se trata de un proceso que debe ir insertándose y desarrollando en la urbe por etapas; es así que se proponer dos niveles de participación:

- Nivel 1: Separación de residuos orgánicos, inorgánicos y patógenos domiciliarios.
- Nivel 2: Separación de residuos orgánicos, inorgánicos diferenciados (Plástico, cartón, vidrio) y patógenos domiciliarios.

El compromiso ciudadano en la fase de segregación en fuente será refrendada en los procesos de recolección, tanto en el sistema de recojo puerta a puerta; como en el que se dispondrá en los contenedores inteligentes. Esta validación es esencial para que se desarrolle una de las acciones estratégicas del modelo, que está enfocada en la bonificación de los ciudadanos que se participen en la separación y clasificación de residuos.

Conocer el tipo y volumen de residuos que son entregados por usuarios brinda la oportunidad de mejorar la función de gestión, puesto que no solo permite establecer penalizaciones, cuando la actividad no se realiza correctamente, sino que, además activa la estrategia de bonificación planteada para cuando el proceso se realiza de manera pertinente. Actualmente se conocen tres tecnologías para el reconocimiento de los usuarios:

- 1) El sistema RFID, funciona por radiofrecuencia y donde el contenedor para ser abierto necesita una tarjeta o llavero con chip que sea reconocido por el contenedor.

2) El sistema NFC, funciona mediante el reconocimiento de dispositivos electrónicos tipo teléfono inteligente, por lo que hace necesario el uso de un teléfono móvil que disponga de esta tecnología.

3) Los códigos QR, ya sean pegados al contenedor, a los que hay que hacer una foto para dejar constancia del uso, o códigos QR pegados a las bolsas con lectura mediante lectores instalados en los contenedores (Saleh, et al, 2018).

5.5.3. Fase 2: Recolección Selectiva.

La recolección selectiva será rediseñada, considerando las barreras geográficas y de estructura urbana, de la mano con las limitaciones económicas; por lo cual, se plantean sistemas híbridos, que combinarán los sistemas tradiciones de recojo puerta a puerta y el sistema de recojo de contenedores inteligentes.

Sistema de Recolección Puerta a Puerta.

Para lo cual, se establecerán días diferenciados de recolección, en función al tipo de residuo. La frecuencia en el Nivel 1 priorizará los residuos orgánicos, debido a su fácil descomposición; mientras que el recojo de los residuos inorgánicos tendrá un mayor intervalo.

Para los distritos y/o comunidades calificados dentro del Nivel 2, se establecerán días y frecuencias diferenciadas; agregando dentro del rubro de inorgánicos, un cronograma de recolección según el tipo de material de los mismos: plástico, cartón o vidrio.

Sistema de Recolección de Contenedores Inteligentes.

Se plantea la utilización de contenedores inteligentes, soterrados o expuestos, a fin de optimizar la funciones de gestión y control del sistema de recojo, los que poseen sensores que brinda datos tiempo real sobre el estado de llenado, información que posteriormente será procesada a fin de nutrir la elaboración de rutas de recojo y su frecuencia.

Los contenedores inteligentes que se encuentran en el mercado han evolucionado en el tiempo, ya no solo permiten conocer el nivel de ocupación de los mismos, como se indicó previamente, sino que además registran la cantidad y tipo de residuo ingresado. Asimismo, pueden producir su propia energía a través del uso de paneles solares para compactar de manera automática y hasta con 570 Kg de presión su contenido, optimizando aún más su capacidad (Véase Figura 5.6).

Figura 5.6. Contenedor Inteligente.



Fuente: BigBelly Solar, 2018.

Para mejorar la recolección de los contenedores inteligentes se debe considerar que el proceso de acuerdo a la oferta que brinda el mercado, pudiendo tener la característica de convencional o automatizado. Cabe decir, que el segundo mencionado, requerirá de unidades de transporte especiales para garantizar la compatibilidad.

Cabe mencionar que, las acciones combinadas de la segregación en fuente y recolección selectiva pueden revertir la brecha del servicio de reaprovechamiento de residuos sólidos a nivel urbano, la misma que, actualmente, el 93% según el PIGARS.

5.5.4. Fase 3: Transporte.

Actualmente, solo el 20% de la flota vehicular se encuentra dentro de su vida útil y no están distribuidas uniformemente, por lo cual existen sectores donde el sistema de transporte no responde a la demanda requerida. Por esta razón, no solo se propone una renovación progresiva de la misma, por camiones compactadores; sino que también se establece la necesidad de hacer un replanteo de rutas de recojo (Véase Figura 5.7).

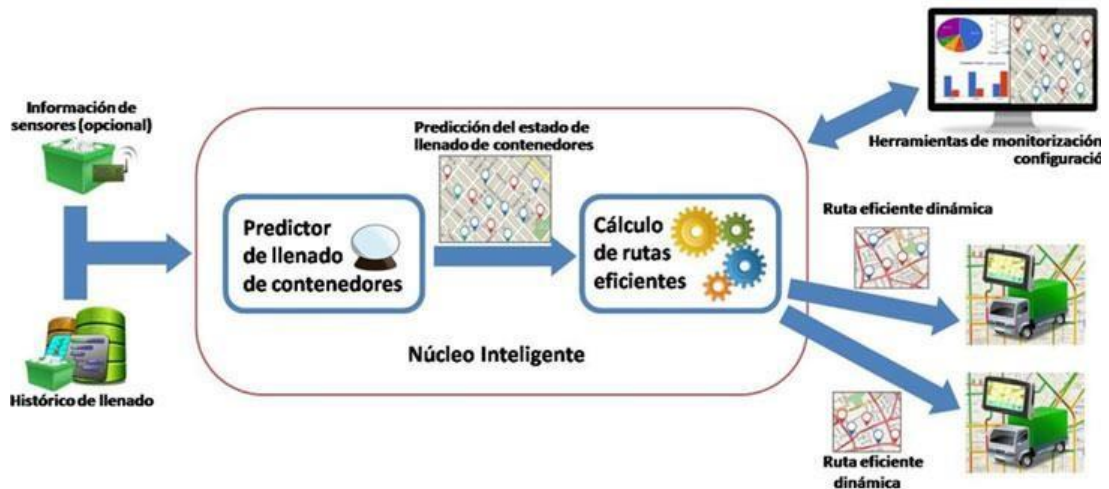
El mercado ofrece diversos productos que se adaptan a cada requerimiento de las comunidades, entre los cuales se pueden destacar:

- Compactadores de carga lateral.
- Compactadores universales.
- Recolectores de residuos con dos compartimientos.
- Recolectores híbridos.

En aras de mejorar la operación, todas las unidades de transporte serán provistas de un sistema de localización por GPS, de modo que estén interconectado a la central de información, que se encargará de procesar los datos recibidos y, como se ha señalado previamente, generar un plan de rutas según frecuencia, capacidad del vehículo y tipo de residuo a recoger. Ello permitirá reducir costos, el tráfico vehicular y la producción de CO₂.

Es importante señalar que, una de las acciones necesarias para la gestión de transporte de residuos es la apertura de la cartografía básica de la ciudad, a fin de dar pase a los datos de georeferenciación. Además, se debe destacar, que la geolocalización de las unidades de transporte también permite mejorar los procesos de monitoreo y fiscalización, generando de mayor eficiencia en la prestación del servicio (Véase Figura 5.7).

Figura 5.7. Diseño de Rutas de Transporte.



Fuente: SmartyEspaña, 2020.

5.5.5. Fase 4: Disposición Final.

La disposición final de los residuos sólidos es una de las últimas etapas en la cadena de la gestión, pero podría considerarse la más determinante frente al control o, en su defecto, la propagación de la contaminación, tanto en escalas sociales y medioambientales e, incluso, económicas.

Es así que, la Organización de las Naciones Unidas (*ONU*) en su afán de promover y encaminar a los países hacia alternativas que contribuyan al beneficio y mejora de la calidad de vida de generaciones actuales y futuras, ha generado los Objetivos de Desarrollo Sostenible, de los cuales, dos se encuentran ligados directamente con esta fase.

Siendo uno de ellos, el Objetivo 03 que refiere a Salud y Bienestar y sostiene: “Es fundamental garantizar una vida saludable y promover el bienestar universal” (Naciones Unidas, 2015). Lo que involucra, en relación al sector, la precisión de crear espacios con las condiciones adecuadas de control para la disposición final de los residuos, minimizando así sus potenciales efectos negativos en la salud humana:

- Trastornos gastrointestinales.
- Infecciones micóticas.

- Enfermedades respiratorias.
- Afecciones producidas por la proliferación de plagas y vectores transmisores.

Mientras que, el Objetivo 13 que señala la Acción por el Clima invoca a: “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos” (Naciones Unidas, 2015). Lo que está directamente relacionado al establecimiento y conservación en el tiempo de acciones amigables y responsables con el ambiente, tomando fuerza la importancia de disponer de un lugar de destino para los residuos con propiedades para disipar los siguientes daños:

- Contaminación del aire.
- Contaminación de suelos.
- Contaminación de aguas subterráneas y superficiales.
- Contaminación visual por alteración del paisaje.
- Emisión de gases con efecto invernadero y tóxico.

Así pues, para los fines descritos y en concordancia con lo suscrito en el Protocolo de Kioto, al que Perú se adhirió en el 2003 y ratificó su compromiso en el 2012 hasta el 2020 (Ministerio del Ambiente, 2012); se considera favorable disponer de un relleno sanitario con tratamiento de lixiviados, en cuanto ello contribuirá a reducir la cantidad de gases emanados de los residuos sólidos y, por ende, a disminuir el cambio climático (Véase Figura 5.8).

Para ello, se deberá cumplir con algunos requisitos (Dirección General de Gestión Ambiental, 2006) en las siguientes etapas (Véase Figura 5.9):

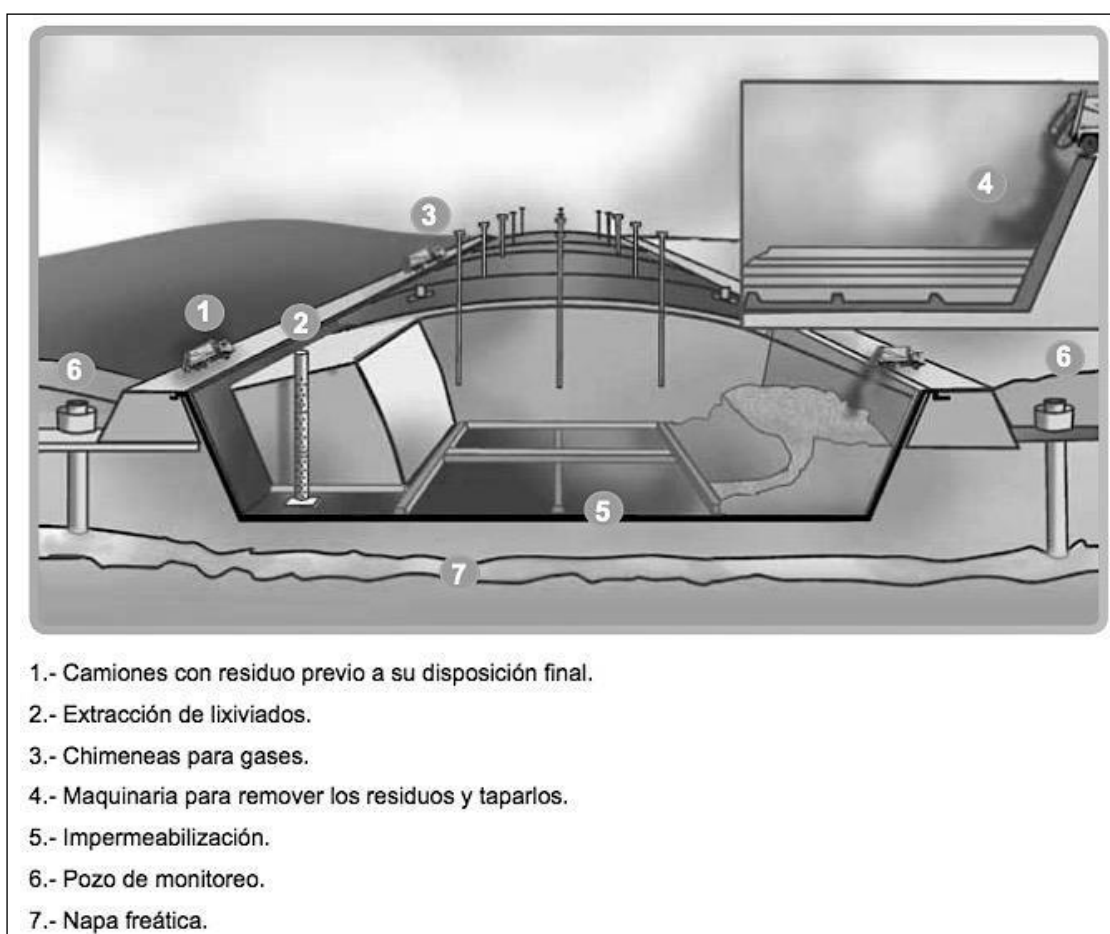
Diseño.

- Estudio de Selección de Área. Teniendo en consideración, principalmente, que: la distancia hacia la población más cercana sea mayor a mil metros, la vida útil supere los cinco años, la topografía del terreno sea plana o semiondulada con baja permeabilidad, la accesibilidad de la zona, la dirección predominante del viento tenga sentido contrario a la ciudad y la tenencia del espacio.

- Estudio de Impacto Ambiental. Para lo que se solicita: una constancia emitida por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (*SERNANP*) donde se indique que el terreno dispuesto no se encuentra en área protegida, un certificado en el que la municipalidad provincial avale el uso dicha zona, un informe de evaluación de riesgo a cargo del gobierno regional donde se concluya la no vulnerabilidad frente a desastres naturales, un certificado otorgado por el Instituto Nacional de Cultura que garantice la no existencia de restos arqueológicos y, por último, un informe avalado por un ingeniero sanitario colegiado sobre las condiciones del ecosistema en cuestión.
- Clasificación de Infraestructura. Se ha determinado que la habilitación de un Relleno Sanitario con Tratamiento de Lixiviados es la opción más acorde según los requerimientos de la ciudad de Arequipa, considerando que la generación de residuos sólidos por día supera las cuarenta toneladas. En base a ello, cabe indicar que será necesario el uso de maquinaria adicional para la realización de las siguientes operaciones básicas: esparcimiento, compactación y cobertura.
- Valla Sanitaria. Resulta indispensable construir un muro perimetral alrededor del relleno sanitario, a fin de evitar el ingreso de animales y/o de personas que no se encuentran autorizadas.
- Sistema de Impermeabilización. Consiste en la instalación de una geomembrana que evitará la contaminación de aguas subterráneas y la penetración de las mismas, de modo que se puedan prevenir filtraciones no deseadas.
- Drenaje de Lixiviados. El cual se realiza a través de un canal de corte transversal que facilita el escurrimiento de aguas de lluvia. Será oportuno realizar un monitoreo semestral.
- Drenaje de Gases. El mismo que controla la difusión natural de los lixiviados a través de chimeneas verticales instaladas en la infraestructura.

- Opinión Técnica Favorable. La misma que se encuentra a cargo de la Dirección General de Gestión Ambiental y determinará la aprobación, o no, del proyecto,.
- Habilitación. Acondicionamiento del área a través de limpieza y deforestación del terreno, movimiento de tierras, habilitación de vías e instalaciones auxiliares.

Figura 5.8. Relleno Sanitario Mecanizado.



- 1.- Camiones con residuo previo a su disposición final.
- 2.- Extracción de lixiviados.
- 3.- Chimeneas para gases.
- 4.- Maquinaria para remover los residuos y taparlos.
- 5.- Impermeabilización.
- 6.- Pozo de monitoreo.
- 7.- Napa freática.

Fuente: Zamora Chamorro, 2016.

Operación.

- Registro de Vehículos Permitidos. Ello con el fin de tener un control de acceso.
- Inspección de Residuos Sólidos. A fin de que se depositen en el relleno sanitario solo los que fueron autorizados.

- Control de Descarga de los Vehículos Recolectores. Precisaré establecer un protocolo de actuación, donde se indique que el confinamiento debe realizarse de manera inmediata y bajo ciertos parámetros.
- Esparcido y Compactación. Se debe realizar por lo menos una vez al día al culminar la jornada laboral, terminando la operación luego de esparcir una cobertura con material especial.
- Seguridad del Personal. Cabe la necesidad de no permitir el desarrollo de actividades cuando los operarios no usen el uniforme, guantes, botas, mascarilla, casco e impermeables que se les brindó. Asimismo, se debe cumplir con el protocolo de seguridad donde se especifica el uso de maquinarias y equipos, además de las reglas de comportamiento en las que se prohíbe fumar, por ejemplo, y algunas otras acciones que puedan provocar accidentes. Adicionalmente, se deberá disponer un botiquín en las instalaciones y la debida instrucción en primeros auxilios a los colaboradores.
- Salud del Personal. Establecer un programa de exámenes médicos y vacunación, a fin de identificar y reducir riesgos potenciales en el bienestar de los operarios. Asimismo, se propende crear un registro con dicha información.
- Plan de fumigación. Lo que resulta útil en el control de roedores y vectores.

Cierre.

- Vida Útil. Dependerá básicamente, de tres variables: volumen disponible, cantidad de residuos sólidos generados y el método global de operación.
- Plan de Cierre. Incluye un plan de control de aguas superficiales, ya que podrían causar una nueva generación de lixiviados y, en consecuencia, la contaminación de aguas subterráneas. Además de un plan de control de erosión y sedimentación

para prevenir filtraciones ocasionales. Por último, se debe determinar el uso futuro del área, dándole una finalidad recreativa o de arborización.

- Acondicionamiento. Los trabajos inician, como máximo, a los treinta días de haber la última descargar de residuos.

Post Cierre.

- Actividades de Resguardo. El propósito de desarrollarlas yace en la intención de mantener el buen estado de la infraestructura rediseñada por, al menos, diez años. Incluye: mantenimiento de la cobertura final y de los sistemas de drenaje, control de las filtraciones, monitoreo ambiental y acciones correctivas.

Figura 5.9. Etapas para un Relleno Sanitario.



Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Así pues, en comparación con otros métodos de disposición final de residuos sólidos, como el sistema de incineración, se puede decir que los rellenos sanitarios desprenden mayor flexibilidad y son una alternativa más económica, tanto en inversión inicial como en el mantenimiento de las operaciones, al mismo tiempo que salvaguardan la salud humana y medioambiental.

5.5.6. Fase 5: Transformación.

Esta fase propende la revalorización de los residuos sólidos, a través de la aplicación de propuestas vanguardistas como la de biotecnología anaeróbica. Es así, que el proyecto describe la implementación de una planta de biogás que contribuirá a extender la vida útil de los recursos con su transformación.

De esta manera, además de liberar el relleno sanitario, en cierto grado, se generarán energías renovables, biofertilizantes para los cultivos y algunos otros alcances que abarcan directamente lo sugerido en tres de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la *ONU*.

Es como, el Objetivo 07 que refiere el tema de Energía Asequible y No Contaminante, cita lo siguiente: “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos” (Naciones Unidas, 2015). Lo que incita, textualmente, a tener un manejo racional y responsable sobre los recursos.

Asimismo, el Objetivo 09 respecto a la Industria, Innovación e Infraestructura, impulsa: “Construir infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad; fomentando la innovación” (Naciones Unidas, 2015). Respecto a ello, la planta de biogás calza cabalmente.

Finalmente, el Objetivo 13 entorno a Ciudades y Comunidades Sostenibles que señala: “Vencer los problemas que enfrentan las ciudades entorno a la recogida y la gestión segura de los desechos sólidos para seguir prosperando y, al mismo tiempo, aprovechar mejor los recursos, reducir la contaminación y la pobreza” (Naciones Unidas, 2015). Dicho ideal se termina de cerrar en esta fase.

Así pues, teniendo en cuenta que en el ámbito urbano de Arequipa provincia, el 59% de los residuos generados son orgánicos (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017), la implementación de una planta de biogás se torna la alternativa más acorde frente a la intención de reaprovechamiento.

Dicho esto, a raíz de que la carga orgánica es el móvil protagonista en un proceso de digestión anaerobia como el que se propone; ya que, a saber, el insumo será degradado y descompuesto sin presencia de oxígeno, mientras que se produce una fermentación progresiva que concluirá con la formación de biogás (CARE Perú, 2016).

De tal modo, este figura innovadora de reciclaje, requiere de un digestor para facilitar el crecimiento y proliferación de las bacterias encargadas de descomponer la materia orgánica (Ministerio de Energía de Chile, 2011); por lo que, con base en las condiciones y fines establecidos del proyecto, se concluyó que el *Tipo Batch* o *Discontinuo* es el ideal.

En efecto, el prototipo de biodigestor elegido, a comparación con otros, usa menores cantidades de agua, es menos propenso a ser afectado frente a cambios bruscos de temperatura, optimiza la producción y, por último, es el más acorde para el tratamiento de residuos sólidos por los niveles de secado que alcanza debido al tiempo que transcurre desde su desistimiento hasta su llegada al destino final (Fernandez Morgan, 2018).

A continuación, se mencionan los procesos inmersos al funcionamiento de la planta de biogás (Véase Figura 5.10):

- Acondicionamiento. Se preparan los residuos que serán colocados en el digestor. Para ello, son mezclados con agua y, luego, dicho compuesto es filtrado, a fin de evitar que se formen grandes sólidos que puedan bloquear la liberación del biogás (Leon, Nomberto, Mendoza, Bardales, Cabos, & Barrena, 2019).
- Biodigestión. Aquí surgen cuatro fases progresivas: hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis, metanogénesis; que confluyen a la generación de gases como el metano y el dióxido de carbono, los cuales, al mezclarse, dan como resultado final, el biogás y/o, como subproducto, los biofertilizantes (Perez Rosales, 2006).

- Purificación y Almacenamiento. Para ello, se deberá abrir una válvula que conecta al biodigestor con un gasómetro, esa será la próxima estación del biogás, ahí se extraerá la humedad cada vez que este se condense, lo que permitirá tener una combustión limpia y eficiente (Leon, Nomberto, Mendoza, Bardales, Cabos, & Barrena, 2019). Por otro lado, los biofertilizantes, únicamente, deberán ser acopiados.
- Generación de energía renovable. Luego de extraer el biogás y tenerlo capturado de forma controlada, ya puede ser destinado al sistema motor-generator para la producción de energía eléctrica (Perez Rosales, 2006).

Figura 5.10. Procesos en la Planta de Biogás.



Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

En definitiva, la habilitación de una planta de biogás representa una solución eficaz, económica y sostenible al momento de valorizar los residuos sólidos, lo que se alinea con las directrices de Economía Circular, que impulsa hacia el comportamiento consciente en toda la cadena productiva de un bien

5.6. Validación del Modelo Propuesto.

La propuesta desarrollada en el presente capítulo, y que plantea un modelo de Gestión de residuos sólidos en entorno *Smart City* en la provincia de Arequipa, a través de cinco dimensiones estratégicas, ha sido elaborada partiendo del enfoque y apreciación de los funcionarios públicos de alta relevancia y especialización entrevistados en Arequipa, validando la necesidad y factibilidad del planteamiento.

De las entrevistas realizadas a los funcionarios públicos de la Municipalidad Provincial de Arequipa, Municipalidad Distrital de Yanahuara y José Luis Bustamante y Rivero (Véase Anexos 02, 03 y 04), se ha podido llegar algunas conclusiones que se delinearán en los párrafos siguientes.

A nivel Político Institucional, los funcionarios entrevistados coinciden en que un liderazgo político y la capacidad de gestión son la clave para el desarrollo de modelos autosostenibles en la gestión de residuos sólidos y en general de la administración de los gobiernos locales. Como indicó el Alcalde de la Municipalidad Distrital de Yanahuara – Dr. Roger Anghelo Huerta (Véase Anexo 02), el liderazgo del alcalde es fundamental para generar compromisos en los funcionarios públicos.

Asimismo, de acuerdo a lo indicado por el Ing. Diego López Ramos, Gerente de servicios a la comunidad y protección del ambiente de la referida municipalidad (ver Anexo 04), Yanahuara es un ejemplo de modelo autosustentable en el manejo de los residuos de plástico, debido a tres factores importantes: la decisión política de su alcalde; la capacidad y especialidad de los funcionarios y recurso humano; y la normatividad y procedimientos adecuados.

Por otro lado, al preguntar sobre los problemas de gestión institucional en el manejo de residuos sólidos, la bióloga Kelly Villafuerte, Sub Gerenta de Gestión Ambiental de la Municipalidad Provincial de Arequipa (Véase Anexo 03), indicó la necesidad de homogenizar la gestión independiente que cada municipio distrital realiza con diversas

características y presupuestos, así como la necesidad de alinear los diversos planes distritales, de lo contrario se disipa el horizonte.

En relación al aspecto de Innovación y Gobierno Digital, se evidencian avances e iniciativas aisladas a nivel provincial y distrital. En la entrevista realizada al Alcalde Distrital de Yanahuara, se hace referencia a diferentes acciones de transformación digital a nivel de gestión medioambiental, seguridad y servicios al ciudadano, así como el reconocimiento a fortalecer institucionalmente dicho rubro, estableciendo cambios organizativos con la implementación de una Subgerencia de Innovación.

A nivel de Ciudadanía, las entrevistas realizadas confirman el diagnóstico, en la medida que, si bien se han establecido algunos mecanismos de transparencia a nivel más provincial que distrital, no se evidencian en ambos casos procesos de rendición de cuentas y participación activa ciudadana. Si se puede establecer como un aspecto positivo el conocimiento que tienen los funcionarios sobre el comportamiento ciudadano, sobre todo respecto de su intervención en la cadena de residuos sólidos.

Un aspecto positivo en este rubro, es la predisposición de la Academia y los gobiernos distritales y provinciales de Arequipa por establecer Alianzas público privadas en temas de innovación, constituyendo así los primeros avances en Smart City en la ciudad. En efecto, como lo indican los funcionarios de Yanahuara (Véase Anexo 02), se tiene alianza con TECSUP para implementar un proyecto de inserción de chips en la flota de vehículos de recojo de residuos, acompañado del desarrollo de una aplicación que permitirá la interacción de los vecinos para informar el estado de los contenedores.

Otro ejemplo interesante de Alianzas público privado es el indicado por la funcionaria de la Municipalidad Distrital José Luis Bustamante y Rivero, Ingeniera Dorinha Castro (Véase Anexo 04), quien comentó sobre el proyecto con la Universidad San Pablo de Arequipa a fin de poner a prueba sensores electrónicos en contenedores en ambientes controlados, teniendo resultados positivos. Lo que valida el objetivo estratégico Gestionar

alianzas estratégicas con universidades para que actúen como desarrolladores de proyectos en Arequipa.

Respecto de la participación de empresas privadas, se han tenido experiencias de colaboración anteriores, como es el caso del financiamiento del botadero y planta de tratamiento de residuales por parte de la empresa Cerro Verde. Sin embargo, existe consenso en los funcionarios entrevistados de que actualmente las empresas privadas no tienen incentivos para involucrarse en proyectos de gobiernos locales.

Sobre la participación ciudadana en la etapa de segregación en fuente a través de otorgamiento de incentivos o bonificación, no hubo una posición coincidente por parte de los funcionarios entrevistados a nivel distrital.

Respecto de la implementación de un modelo Smart para la gestión de residuos sólidos en Arequipa, es importante mencionar el aporte de la Subgerenta de Gestión Ambiental de la provincia de Arequipa (Véase Anexo 03), quien, al ser preguntada al respecto, comenta que si bien se trata de un proyecto ambicioso puede implementarse de una manera progresiva que nos acerque a un desarrollo sistémico, partiendo de la línea base con la que cuenta Arequipa.

Asimismo, propone en primer lugar acciones enfocadas en alianzas estratégicas (academia, gobiernos distritales, privados), alineadas al presupuesto con el que se cuenta para que tengan continuidad. Precisa además que para obtener resultados exitosos de una gestión *Smart* de residuos sólidos, se requiere del trabajo conjunto con las municipalidades distritales.

Sobre las iniciativas *Smart*, los funcionarios de las tres municipalidades citaron algunas estrategias con el uso de tecnologías para la mejora de los procesos. Como por ejemplo el uso de GPS en las unidades vehiculares de recojo de la municipalidad provincial de Arequipa, pero que sin embargo no realizan análisis de la data obtenida.

CAPÍTULO VI: MECANISMOS DE INVERSIÓN.

Sin duda, la creación de infraestructura y la provisión de servicios en el sector público, ha desatado una serie de impactos positivos en el desarrollo del país. Por ejemplo, sobre el crecimiento económico, donde resalta la generación de empleo, que a su vez incurre en mayor consumo; además, el fortalecimiento de la conectividad, que habilita nexos para el comercio interno y externo y; por último, el incremento ineludible de la productividad.

Por otro lado, desde la perspectiva social, se puede destacar la mejora en la calidad de vida del ciudadano, en cuanto se pretende brindar el acceso a servicios básicos; sumando, una mejoría en la distribución equitativa del ingreso, que se reflejará en la *Curva de Lorenz* y el *Índice de Gini*.

De modo que, con la finalidad de orientar la política económica y el uso de los recursos públicos al cierre efectivo de brechas, el Estado peruano ha determinado cuatro mecanismos de intervención para la inversión social, a fin de garantizar resultados con miras al incremento del bienestar, siendo estas:

- Asociaciones Público Privadas (APP).
- Proyectos en Activos (PA).
- Obras por Impuestos (OxI).
- Proyectos de Inversión Pública (PIP).

A saber, las tres primeras se establecen en el 2008, al incorporar al sector privado en acciones de esta naturaleza, con lo que se pretende trazar una estructura práctica y proactiva, característica de la atmósfera empresarial, pero esta vez con miras a la generación de valor.

6.1. Tipos de Mecanismos.

6.1.1. Asociaciones Público Privadas.

Según el D.L. N° 1362, este esquema contempla la modalidad de participación de la inversión privada en procedimientos de naturaleza pública para la provisión de medidas entorno a la infraestructura nacional, servicios, proyectos de investigación aplicada y/o innovación tecnológica (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018).

De modo que, podrán interferir uno o más inversionistas en un mismo proyecto, a fin de incorporar su *know how*, basado en su conocimiento y *expertise*, con el objetivo de alcanzar beneficios mutuos, tanto en rentabilidad, como en términos de bienestar social. Para ello, se distribuirán riesgos y recursos entre públicos y privados, mediante contratos de largo plazo.

Así pues, las APP suscitan por iniciativa estatal o privada, teniendo este último carácter de petición de gracia. Y se clasifican como *autofinanciadas*, cuando el proyecto cuenta con capacidad para cubrir ampliamente sus costos y gastos con sus ingresos; y como *cofinanciadas*, cuando se demanden garantías de tipo financiero o no, por lo que se encuentran sujetas al ciclo de Invierte.pe.

6.1.2. Proyectos en Activos.

Si bien, este esquema constituye una modalidad de participación de la inversión privada, existe una diferencia sustancial con respecto a una APP, debido a que un PA no podrá comprometer recursos públicos y, menos aún, trasladar riesgos a la entidad estatal vinculada, salvo ley expresa, como lo indica el Artículo 49 del D.L. N° 1362.

De tal modo, se involucran activos, presentes o futuros, de titularidad pública, donde se elude la colaboración gubernamental y, por lo mismo, el privado asume la totalidad de

la inversión, la misma que recuperará gracias a los ingresos que deriven del usufructo del proyecto.

Sin embargo, cabe mencionar, que la ley posibilita la constitución excepcional de fideicomisos cuando se justifiquen, lo que no lo vuelve una APP, ya que un PA seguirá teniendo como naturaleza el impedimento eventual del uso de garantías monetarias públicas en la etapa de diseño del proyecto (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018).

Adicionalmente, cae a bien indicar que, el ente encargado de incitar este mecanismos es el Organismo Promotor de la Inversión Privada (OPIP); mientras que serán los gobiernos regionales y locales, de la mano de Proinversión, quienes determinarán las condiciones económicas y, de ser el caso, los compromisos deslindados.

Dentro de las principales modalidades contractuales de un PA se hallan: compra o venta de un bien, permuta, dación en pago, cesión en uso, arrendamiento, derecho de superficie, comodato, innominados, servicios y otros permitidos por ley (Cooperación Suiza: SECOMPETITIVO, 2017).

6.1.3. Obras por Impuestos.

El presente mecanismo encuentra consistencia en la Ley N° 29230, donde se especifica que su finalidad persiste en la eficiencia de la inversión pública con la peculiaridad de que los fondos que financian los proyectos derivan de la actividad empresarial y debieran ser destinados al pago del impuesto a la renta, sin embargo, el privado tendrá la facultad de destinarlos a la ejecución de obras (Ministerio de Economía y Finanzas, 2014).

Para ello, el Tesoro Público emitirá un certificado valorado, denominado CIPRL, cuando se trate del ámbito local/regional, o CIPGN, si el convenio corresponde a una intervención de carácter nacional; tal documento será usado como medio de regularización frente a la SUNAT como parte de la declaración anual (ProInversion).

Es importante resaltar, que esta iniciativa propende el manejo eficiente, especialmente en los gobiernos subnacionales, de los recursos provenientes del canon, por lo que resulta indispensable que los funcionarios públicos tengan conocimiento y diligencia sobre el uso de esta herramienta que, vale decir, no tiene precedentes en países distintos a Perú.

6.1.4. Proyecto de Inversión Pública.

La particularidad de este mecanismo persiste en la evaluación social, en cuanto será determinante para la ejecución del proyecto. De modo que, los beneficios deberán ser mayores que los costos, desde la perspectiva del bien común; pasando a un segundo plano la rentabilidad económica financiera (Congreso de la República, 2018).

Es así que, de resultar un PIP socialmente viable, será financiado total o parcialmente por recursos gubernamentales y se ejecutará mediante los lineamientos de obra pública establecidos por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE), siguiendo las fases de Invierte.pe: programación, formulación y evaluación, ejecución y, por último, funcionamiento.

Así pues, es preciso mencionar que no todo gasto de capital gubernamental es necesariamente un PIP, ya que este deberá ser destinado a la creación, ampliación, mejoramiento o recuperación de la capacidad productiva de los bienes o servicios públicos, frente a los cuales el Estado es responsable de su prestación (Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, 2017).

De modo que, no serán considerados PIPs, los proyectos orientados a la reposición de activos que hayan superado su vida útil, la reparación o ampliación marginal de equipamiento que no consigne una mejora superior al 20% en la capacidad de atención de servicios ni la optimización de instalaciones desde la compra de terrenos.

Por otro lado, los PIPs podrán ser clasificados desde el ámbito geográfico, previsto por la dotación presupuestal de gobiernos locales; o por dimensión sectorial, donde se toma por referencia los programas y líneas de acción desagregadas desde el gobierno central.

6.2. Justificación del Mecanismo: Proyecto de Inversión Pública.

Luego de un análisis exhaustivo de los mecanismos contemplados por ley para la inversión pública peruana, el grupo de investigación de la presente tesis determina que un PIP abarca con mayor exactitud la intención final del modelo, en cuanto la valoración social es el componente considerado como más relevante.

De modo que, si bien el proyecto formulado cuenta con potencial para desplegar rentabilidad económica, el impacto a generar en los stakeholders y/o en la zona de ejecución será lo que concrete su viabilidad, ya que garantizará que se eleve la calidad de vida de la población y la aceleración del cierre de brechas, siendo ello la razón de ser de las políticas públicas y la motivación del estudio.

Cabe añadir que, existen experiencias de concesiones y Asociaciones Público Privadas bajo un esquema de Cofinanciamiento tanto para limpieza pública, como para la recolección de residuos sólidos, las cuales han sido exitosas y han encontrado soporte en el principio de responsabilidad presupuestal.

Lo antes señalado puede sugerir la adopción de uno de estos esquemas; ergo, dado al planteamiento integral ligado a las dimensiones estratégicas del modelo que involucra temas de gobernanza, ciudadanía, participación activa, alianzas público privadas, analítica de ciudad, educación ambiental y algunos otros componentes intangibles e innovadores que sientan las bases para que una ciudad se vuelva inteligente en cuanto también alimentarán la conversión de más servicios públicos, se concluye optar por un PIP.

Es como, una APP cofinanciada, tal vez, lograría generar mayor eficiencia en la cadena de gestión *smart* de residuos sólidos, pero podría no aprovechar con amplitud las acciones estratégicas sugeridas para las demás dimensiones ni las externalidades que se produzcan en ellas a posteriori.

En adición a ello, es preciso mencionar que las referencias analizadas a nivel mundial ligadas a Smart City, se desarrollan bajo iniciativa, encargo y responsabilidad netamente de las entidades públicas, dando espacios al relacionamiento con los privados para convenios ligados, únicamente, a ciertas actividades de ejecución y ampliamente para investigación.

Así pues, los PIPs se enmarcan en tres objetivos principales (Ministerio de Economía y Finanzas, 2016) que convergen con la propuesta desarrollada:

- Eficacia. En cuanto el proyecto fue estipulado en el marco de los planes estratégicos sectoriales (PESEM) y los objetivos de desarrollo concertado, asintiendo una adecuada articulación y sincronización de pretensiones entre ellos.
- Eficiencia. Basado en el enfoque de rentabilidad social, para lo que se establecieron elementos de monitoreo que coadyuven con la calidad de la gestión, de la mano de herramientas de evaluación que permitirán obtener evidencia de las externalidades generadas.
- Impacto. En vista de que se contribuirá a mejorar la competitividad del país, ya que se despliega una verdadera propuesta de valor, capaz de incrementar la productividad de los servicios y de cubrir las necesidades explícitas e implícitas del ciudadano.

Lo expuesto reafirma la elección, más aún cuando se analiza la coyuntura actual, desprendida de la emergencia sanitaria que se experimenta por el *Covid-19* (Ministerio de

Salud, 2020) y que ha ocasionado una clara desaceleración de la economía que requerirá de expansión fiscal para ser reactivada.

Para lo que, un mecanismo como el del PIP calza a cabalidad, tanto desde el punto de vista de política fiscal, ya que el gasto público incurrido permitirá que se habiliten nuevos empleos y, con ellos, la posibilidad de elevar la variable consumo; como desde un panorama conservador en el sector privado, donde las nuevas limitaciones frenan la inversión, lo cual desestima una posible APP en el futuro próximo.

CAPÍTULO VII: GESTIÓN DE RECURSOS.

7.1. Estimación de Costos.

En esta sección, se desprenderán los costos ligados a las acciones y actividades estratégicas que forman parte del modelo propuesto, a fin de estimar un cálculo monetario aproximado en cada una de las dimensiones presentadas y, posteriormente en su conjunto.

7.1.1. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 1: Diseño Institucional y Político.

En relación a la dimensión de Diseño Institucional y Político, se ha considerado los costos de la acción estratégica *AE 02.01 Diseñar e Implementar un Programa de Innovación y Gobierno Abierto en la Ciudad de Arequipa*, valorizados en S/. 170,000. El costo más relevante está relacionado a la implementación de Expediente Digital (Véase Tabla 7.1). Se han estimado los costos en este rubro tomando como referencia el Plan Estratégico de Gobierno Electrónico (PEGE) de la municipalidad distrital de Jesús María 2017-2019.

Tabla 7.1. Costos del Modelo: Diseño Institucional y Político.

<i>Acción Estratégica</i>	<i>Concepto</i>	<i>Monto (S/.)</i>
<i>AE 02.01</i>	Expediente Digital: llevar a un entorno web o e implementar apps, los servicios administrativos y tributarios que presta la Municipalidad ^a	S/. 150,000
	Implementación de la Firma digital ^b	S/. 20,000
TOTAL		S/. 170,000

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

a) Monto estimado tomando como referencia el PEGE de la municipalidad de Jesús María 2107-2019.

b) Monto estimado tomando como referencia el PEGE de la municipalidad de Jesús María 2107-2019.

7.1.2. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 2: Gestión Smart de Residuos Sólidos.

Los costos relacionados a esta dimensión estratégica ascienden en total a S/. 31,264,034; siendo el más relevante el referido a la acción estratégica *AE 03.04 Renovación de flota vehicular* estimado en S/ 16,297,000 (Véase Tabla 7.2). Se han estimado los costos tomando como referencia información del portal del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).

En otros conceptos como el de *Implementación de espacios recreativos*, se ha estimado el costo tomando como referencia el presupuesto asignado al Instituto Peruano del Deporte para el desarrollo de infraestructura municipal deportiva “Mi Poliderportivo”. Asimismo, para el concepto de *Implementación de planta de Biogás*, se han tomado como referencia precios de mercado al 2015.

Tabla 7.2.a. Costos del Modelo: Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Acción Estratégica</i>	<i>Concepto</i>	<i>Monto (S/.)</i>
<i>AE 03.01</i>	Diseño de planes de seguimiento y fiscalización de los servicios de RRSS.	S/. 10,000
<i>AE 03.02</i>	Rediseño de estrategia de incorporación de hogares al proceso de Segregación en Fuente.	S/. 65,000
	Capacitación a gobiernos locales para la SF y RS.	S/. 10,000
<i>AE 03.03</i>	Implementación de nuevos contenedores convencionales.	S/. 47,200
	Implementación de contenedores inteligentes.	S/. 2,100,000
<i>AE 03.04</i>	Renovación de flota vehicular.	S/ 16,297,000
<i>AE 03.05</i>	Mejoramiento de la disposición final de RRSS.	S/. 1,240,500

Tabla 7.2.b. Costos del Modelo: Gestión Smart de Residuos Sólidos.

<i>Acción Estratégica</i>	<i>Concepto</i>	<i>Monto (S/.)</i>
<i>AE 03.06</i>	Plan de Cierre del Relleno Sanitario.	S/. 43,000
	Implementación de áreas verdes en zonas de cierre de relleno sanitario.	S/. 75,000
	Implementación de espacios recreativos en zonas de cierre de relleno sanitario. ^a	S/. 1,600,000
<i>AE 04.01</i>	Implementación de planes de evaluación de rutas a través de herramientas TICs. ^b	S/. 180,000
<i>AE 04.02</i>	Gestión de Apertura de cartografía de la ciudad.	S/. 10,000
	Adquisición de software para la gestión de RRSS.	S/.500,000
<i>AE 04.03</i>	Instalación de GPS en vehículos de transporte. ^c	S/. 70,000
	Promover el desarrollo de aplicativos móviles para la gestión de RRSS.	S/. 100,000
<i>AE 04.04</i>	Implementación de planta de Biogás. ^d	S/. 8,916,334
<i>TOTAL</i>		S/. 31,264,034

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

- a) Monto estimado tomando referencia el presupuesto asignado por IPD al desarrollo de infraestructura deportiva municipal “Mi Polideportivo”.
- b) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación AS-SM-5-2019-DREC-1, hallado en el portal del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).
- c) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación AS-SM-1-2018-PMGRM-1, hallado en el portal del SEACE
- d) Monto estimado a precios del 2015

7.1.3. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 3: Ciudadanía.

En relación a esta dimensión, los costos por las acciones estratégicas relacionadas a los objetivos de *Impulsar la Participación Ciudadana* y a *Promover la Ciudadanía Digital* ascienden a S/. 1,708,000 (Véase Tabla 7.3). Se han estimado los costos tomando como

referencia información del portal del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).

Tabla 7.3. Costos del Modelo: Ciudadanía.

<i>Acción Estratégica</i>	<i>Concepto</i>	<i>Monto (S/.)</i>
AE 05.01	Diseño de planes de capacitación en educación ambiental y consumo responsable.	S/. 30,000
	Capacitación en instituciones educativas.	S/. 300,000
AE 05.02	Capacitación en instituciones públicas y privadas.	S/. 150,000
	Campañas de concienciación sobre el pago del servicio, monitoreo y fiscalización de servicios.	S/. 100,000
AE 05.03	Implementación de programas de bonificación a los ciudadanos por su participación en SF. ^a	S/. 200,000
AE 05.04	Diseño de campañas para promoción de la gestión smart de RRSS.	S/. 28,000
	Campañas de comunicación ATL. ^b	S/. 200,000
	Campañas de comunicación BTL. ^c	S/. 200,000
	Campañas de comunicación digital.	S/. 200,000
AE 06.01	Capacitación para generar capacidades en el uso de TICs.	S/. 100,000
AE 06.02	Taller participativos para juntas vecinales en el uso de TICs.	S/. 200,000
TOTAL		S/. 1,708,000

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

- a) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública DIRECTA-PROC-10-2019-UNT/OEC-11, hallado en el portal del SEACE.
- b) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública AS-SM-148-2019-SEDAPAL-1, hallado en el portal del SEACE.
- c) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública AS-SM-31-2019-MPT - 2, hallado en el portal del SEACE.

7.1.4. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 4: Innovación y Tecnología.

Los costos relacionados a esta dimensión estratégica ascienden en total a S/. 2,690,000.00, siendo el más relevante el referido a la acción estratégica *AE 08.03 Adquisición de Hardware y Software para ampliar la capacidad de almacenamiento y procesamiento* estimado en S/. 1,300,000 (Véase Tabla 7.4).

Se han estimado los costos tomando como referencia información de los procesos de contratación del portal del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE). Para la Implementación de cuatro nuevos segmentos para trámites en línea y/o acceso a la información en la página web de la Municipalidad Provincial de Arequipa, se han considerado cuatro nuevos segmentos en la página web de la Municipalidad Provincial de Arequipa: Gestión de Residuos Sólidos, Programa de Incentivos, Reporta Arequipa, Participación Vecinal.

Tabla 7.4.a. Costos del Modelo: Innovación y Tecnología.

<i>Acción Estratégica</i>	<i>Concepto</i>	<i>Monto (S/.)</i>
<i>AE 07.01</i>	Formación de alianzas estratégicas.	S/. 5,000
<i>AE 07.02</i>	Formación de comunidades de innovación tecnológica.	S/. 4,000
	Incorporación a TinkuLab.	-
<i>AE 07.03</i>	Servicio de la plataforma Zoom (Anual).	S/. 7,000
<i>AE 07.04</i>	Servicio de implementación de la plataforma PIDE. ^a	S/. 350,000
<i>AE 07.05</i>	Organización de mesas de debate presenciales.	S/. 4,000
	Uso de Democracy OS.	-
		S/. 240,000
<i>AE 08.01</i>	Adquisición e instalación de fibra óptica. ^b	
<i>AE 08.02</i>	Formación de convenio de colaboración con la empresa Wigo para la habilitación de puntos wifi gratuitos.	-

Tabla 7.4.b. Costos del Modelo: Innovación y Tecnología.

<i>Acción Estratégica</i>	<i>Concepto</i>	<i>Monto (S/.)</i>
<i>AE 08.03</i>	Adquisición de Hardware y Software para ampliar la capacidad de almacenamiento y procesamiento. ^c	S/. 1,300,000
<i>AE 08.04</i>	Adquisición del software BPM y licencia.	S/. 100,000
	Consultoría para el diseño, implantación y adaptación del software BPM; y la capacitación para el uso.	S/. 190,000
<i>AE 08.05</i>	Servicio de escaneo y digitalización de documentos. ^d	S/. 100,000
<i>AE 08.06</i>	Implementación de cuatro nuevos segmentos de trámites en línea y/o acceso a la información en la página web del municipio provincial.	S/. 120,000
<i>AE 08.07</i>	Servicio de hosting en la nube para el portal de datos abiertos y de actualización continua. ^e	S/. 220,000
	Campañas de difusión en medios digitales, radio y televisión local.	S/. 50,000
<i>TOTAL</i>		S/. 2,690,000

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

- a) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública AS-SM-13-2018-SIS-2, hallado en el portal del SEACE.
- b) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública ADS N° 090-2019-SEAL, hallado en el portal del SEACE.
- c) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública LP-SM-1-2018-PRODUCE-1, hallado en el portal del SEACE.
- d) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública ADS N° 088-2018-CS/MML, hallado en el portal del Sistema Electrónico de Contrataciones del SEACE.
- e) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública AS-SM-21-2019-EF/43-3, hallado en el portal del SEACE.

7.1.5. Estimación de Costos de la Dimensión Estratégica 5: Gestión de Recursos Humanos.

En relación a esta dimensión estratégica, los costos ascienden en total a S/. 527,000; siendo el más relevante el costo asociado a la acción estratégica *AE. 09.02 Programa de Profesionalización Ejecutiva en Liderazgo Estratégico para altos funcionarios* estimado en S/. 120,000 (Véase Tabla 7.5).

Se han estimado los costos tomando como referencia información de los procesos de contratación del portal del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE). En conceptos relacionados a capacitaciones, se ha tomado como referencia información del Plan de Desarrollo de las Personas al Servicio de la Municipalidad Provincial de Arequipa del 2016.

Tabla 7.5.a. Costos del Modelo: Gestión de Recursos Humanos.

<i>Acción Estratégica</i>	<i>Concepto</i>	<i>Monto (S/.)</i>
<i>AE 09.01</i>	Ordenanza municipal para la formación y capacitación del recurso humano.	-
<i>AE 09.02</i>	Programa de Profesionalización Ejecutiva en Liderazgo Estratégico para altos funcionarios. ^a	S/. 120,000
<i>AE 09.03</i>	Capacitación presencial mediante alianza estratégica en Innovación.	S/. 10,000
	Capacitación presencial mediante alianza estratégica en Gobierno Abierto.	S/. 10,000
	Capacitación presencial mediante alianza estratégica en Tecnologías de Información y Comunicación.	S/. 10,000
	Capacitación presencial mediante alianza estratégica en Atención al Ciudadano.	S/. 5,000
	Capacitación presencial mediante alianza estratégica en Ciudades Sostenibles.	S/. 8,000
	Asesoría técnica para la gestión ante el Cambio Climático.	S/. 8,000

Tabla 7.5.b. Costos del Modelo: Gestión de Recursos Humanos.

<i>Acción Estratégica</i>	<i>Concepto</i>	<i>Monto (S/.)</i>
	Capacitación virtual mediante alianza estratégica en Innovación.	S/. 6,000
	Capacitación virtual mediante alianza estratégica en Gobierno Abierto.	S/. 6,000
	Capacitación virtual mediante alianza estratégica en Tecnologías de Información y Comunicación.	S/. 6,000
	Capacitación virtual mediante alianza estratégica en Ciudades Sostenibles.	S/. 5,000
<i>AE 09.04</i>	Asistencia a congresos internacionales.	S/. 15,000
<i>AE 09.05</i>	Capacitación en salud ocupacional a los operarios de la cadena de residuos sólidos: Primeros Auxilios. ^b	S/. 10,000
<i>AE 10.01</i>	Régimen de incentivos laborales no económicos.	S/. 5,000
<i>AE 10.02</i>	Diseño e implementación de la Intranet en la página web oficial de la MPA. ^c	S/. 70,000
<i>AE 10.03</i>	Adquisición del software CRM. ^d	S/. 90,000
<i>AE 10.04</i>	Campaña de salud ocupacional para los operarios de la cadena de residuos sólidos: Exámenes Médicos. ^e	S/. 60,000
	Campaña de vacunación para los operarios de la cadena de residuos sólidos. ^f	S/. 83,000
<i>TOTAL</i>		S/. 527,000

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

- a) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública AS-SM-1-2019-FAP/DIGED-1, hallado en el portal del SEACE.
- b) Monto estimado tomando como referencia el Plan de Desarrollo de las Personas al Servicio de la Municipalidad Provincial de Arequipa del 2016.
- c) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública AS-SM-2-2018-ADINELSA-1, hallado en el portal del SEACE.

- d) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública AS-SM-70-2019-EO-L-1, hallado en el portal del SEACE.
- e) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública AS-SM-1-2018-GRA-AUTODEMA-1, hallado en el portal del SEACE.
- f) Monto estimado tomando como referencia el proceso de contratación pública ADS-CLASICO-6-2015-SEDAPAR-1, hallado en el portal del SEACE.

7.1.6. Estimación de Costos Totales.

Los costos asociados a las acciones y actividades estratégicas que forman parte del modelo propuesto, dan como resultado un costo total del modelo de S/. 36,359,034 (Véase Tabla 7.6).

Tabla 7.6. Costo Total del Modelo.

<i>Dimensión Estratégica</i>	<i>Monto</i>
<i>Diseño Institucional y Político.</i>	S/. 170,000
<i>Gestión Smart de Residuos Sólidos.</i>	S/. 31,264,034
<i>Ciudadanía.</i>	S/. 1,708,000
<i>Innovación y Tecnología.</i>	S/. 2,690,000
<i>Gestión de Recursos Humanos.</i>	S/. 527,000
TOTAL	S/. 36,359,034

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

7.2. Evaluación Económica.

Bajo la premisa de desarrollar el Flujo de Caja correspondiente al ejercicio de la gestión *Smart* (Véase Figura 7.9), se realizan estimaciones previas las cuales se presentan a continuación.

7.2.1. Supuestos y Variables.

Tasa de Descuento.

A fin de determinar el monto porcentual al que se someterá el flujo económico, se usará el Cost of Equity del sector, al cual se le sumará el riesgo país y el cálculo de la inflación. Todo ello, permitirá obtener la tasa de descuento de trabajo que estimará el nivel de rentabilidad del proyecto.

Es como, el Capital Asset Pricing Model (CAPM), establece que el cálculo del Cost of Equity (ESAN, 2019) deriva de la suma de la tasa de retorno sin riesgo (R_{rf}) y el producto obtenido de multiplicar la volatilidad del mercado (β) por la prima de riesgo del mismo ($R_m - R_{rf}$) que refiere al rendimiento esperado. Lo dicho, se representa simbólicamente de la siguiente manera:

$$R_a = R_{rf} + \beta * (R_m - R_{rf})$$

Así pues, se considera que el Cost of Equity es de 8.52% (Damodaran, 2020) para el sector de Servicios Ambientales y de Residuos, en el cual se enfoca en la presente tesis. Ergo, como este monto excluye el riesgo sistemático, se adicionará el correspondiente a Perú, el que se estima en 0.97% (JP Morgan Chase, 2020).

Asimismo, se incluye la tasa de la inflación proyectada al 2020 (Banco Central de Reserva del Perú), según el comportamiento de la variable en los últimos años, la cual es de 2%. Cabe indicar que, las tres variables en consideración se alinean al año 2020, en aras de incluir un panorama cercano a la actualidad.

De tal modo, la tasa de descuento para los fines requeridos es de 11.49% (Véase Figura 7.10):

$$Tasa\ de\ Descuento = Cost\ of\ Equity + Riesgo\ País\ Perú + Tasa\ de\ Inflación\ Perú$$

$$Tasa\ de\ Descuento = 8.52\% + 0.97\% + 2\%$$

$$Tasa\ de\ Descuento = 11.49\%$$

Índice de Precios.

Dado a que el Índice de Precios (IPC) mide la variación porcentual del incremento que sufren los precios de los bienes y servicios en la economía, para su cálculo se usa la tasa de inflación proyectada para el 2020 (Banco Central de Reserva del Perú), es decir, 2% anual. Así pues, el IPC afectará gradualmente a los flujos correspondientes a los Ingresos y a los Gastos de Operación y Mantenimiento.

Tipo de Cambio.

Dado que algunos equipos y maquinarias fueron cotizados en moneda extranjera, principalmente, en dólares; se considera que el tipo de cambio es equivalente a S/.3.38 (SUNAT, 2020) para homogeneizar los montos y, con ello, viabilizar los cálculos y operaciones.

Impuesto a la Renta.

Para estimar la utilidad neta del periodo, se requiere hacer un ajuste según impuestos, el cual se tasa en 29.5% anual (SUNAT, 2017).

Depreciación.

Para los cálculos de Depreciación, se consideran los porcentajes establecidos por tipo de bien según la Ley del Impuesto a la Renta (SUNAT, 2006). De modo que, se deducen de la siguiente manera:

- Hardware y Softwares: 10%.
- Contenedores Inteligentes: 10%.

- Flota Vehicular: 20%.
- Maquinaria del Relleno Sanitario: 10%.
- Equipos de la Planta de Biogás: 10%.

Asimismo, se estimó la vida útil de algunas infraestructuras según su capacidad instalada o de operación, siendo:

- Relleno Sanitario: 10 años.
- Planta de Biogás: 30 años.
- Cables de Fibra Óptica: 20 años.

7.2.2. Horizonte de Evaluación del Proyecto.

Se consideran el análisis de los flujos por los diez primeros años del proyecto, en vista de que coincide con la vida útil del relleno sanitario. Posterior a ello, la planta de transformación y otros tantos activos podrán seguir funcionando, mas se tendrán que ajustar algunos planteamientos según lo que implique la evolución del sistema administrativo, operativo y la adaptación ciudadana.

7.2.3. Evolución de los Residuos Sólidos.

La generación domiciliaria de residuos sólidos en el ámbito urbano de Arequipa se estimó en 483 toneladas por día (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017). Con el objetivo de obtener cifras anuales, se multiplicó dicha cantidad por 365 (Véase Tabla 7.7), dando como resultado 176,218 toneladas por año, lo cual es la base de los próximos cálculos.

Tabla 7.7. Generación de Residuos Sólidos en el Ámbito Urbano.

<i>Generación Domiciliaria (tn/día)</i>	<i>Número de Días al año</i>	<i>Generación Domiciliaria (tn/año)</i>
483	365	176,218

Fuente: Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Asimismo, se tiene una gradiente de crecimiento de 1.018 anual (Alcantada Palacios, Adanaque Burga, Gonzalo del Pino, & Villamarin Zuñiga, 2019) que se encuentra directamente relacionada con el incremental de la población y que se utilizó en la presente investigación con la finalidad de establecer la proyección de los residuos sólidos generados en diez periodos (Véase Figura 7.1).

Por otro lado, el PIGARS señala que, del antedicho, el 59% es materia orgánica (Véase Figura 7.2), lo cual fue determinante para establecer la capacidad instalada de la planta de transformación; mientras que el 41% restante, tendrá como destino el relleno sanitario, el cual contempla una vida útil basada en este cálculo.

Figura 7.1. Proyección de Residuos Sólidos.

ANO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Generación de Residuos Sólidos - Urbano	176,215	179,387	182,616	185,903	189,249	192,655	196,123	199,653	203,247	206,906	210,630
Generación de Residuos Sólidos Orgánicos		105,372	107,268	109,199	111,165	113,166	115,203	117,276	119,387	121,536	123,724
Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos		72,706	74,015	75,347	76,703	78,084	79,490	80,920	82,377	83,860	85,369

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.2. Residuos Sólidos Generados en Diez Años.

Unidad de Medida	Total de Residuos Sólidos	Total de Residuos Sólidos Orgánicos	Total de Residuos Sólidos Inorgánicos
Porcentaje	100%	59%	41%
Toneladas	788,872	463,383	325,488

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.4. Estimación de Flujos por Fases de Gestión.

La cadena de gestión de residuos sólidos, como se comentó con anterioridad, consta de varios procesos, los cuales se describirán en cuanto a flujos de inversión, operación y mantenimiento en las líneas próximas.

Servicio de Barrido.

Dado que el planteamiento Smart se ajusta a la fase de recojo en adelante, siendo el servicio de barrido de labor netamente humana, se consideran los flujos calculados en la Tesis “Generación de Valor Público de un Proyecto Sinérgico de Residuos Sólidos en Arequipa Metropolitana”, la cual se rige en indicadores formulados por el CEPIS para garantizar la eficacia.

Es ese sentido, se estima un costo anual de operación y mantenimiento que asciende a S/.15,914,963 (Alcantada Palacios, Adanaque Burga, Gonzalo del Pino, & Villamarin Zuñiga, 2019), el cual es afectado por el índice de precios en su proyección a diez años (Véase Figura 7.7).

Servicio de Recolección.

En esta fase intervienen, principalmente, dos bienes: Los Contenedores Inteligentes y la Flota vehicular. El primero, conserva una inversión de S/. 2,100,000 y, el segundo de S/. 16,297,000 (Véase Tabla 7.2), ambos montos fueron calculados según información encontrada en el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).

Mientras que, los costos operacionales anuales establecidos a posteriori son de: S/.8,800 y S/.161,660; respectivamente. Del mismo modo, tales conceptos, están sujetos al Índice de Precios establecido (Véase Figura 7.7).

Disposición Final.

De esta fase se desprende el relleno sanitario, el cual cumple con una capacidad instalada de 800,000 toneladas y una vida útil de diez años. De tal modo, considerando que es el destino final de los residuos sólidos de composición inorgánica y que la cantidad establecida de estos para el mismo periodo refiere a 788,872 toneladas (Véase Figura 7.2), se concluye que cubre cabalmente la demanda.

Asimismo, la inversión sostenida para su desarrollo es de S/.1,240,500 en total (Véase Figura 7.3), que se divide entre: expediente técnico (4.84%), obras civiles (3.63%), infraestructura (24.87%) y maquinaria (66.66%).

Figura 7.3. Inversión del Relleno Sanitario.

			SOLES
Expediente Técnico			60,000
Obras Civiles			45,000
Estimación de Costos de la Infraestructura			
Concepto	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Drenes de Lixiviados	20	150	3,000
Canales Pluviales	20	150	3,000
Cerco de Seguridad	1	200,000	200,000
Cerco Vivo	1	12,000	12,000
Trincheras Impermeabilizadas	3,000	6	18,000
Tanque Séptico	1	2,500	2,500
Geotextil			8,000
Geomembrana			12,000
Pozo de Lixiviados	1	50,000	50,000
Costo Total de Infraestructura			308,500
Estimación de Costos de la Inversión en Maquinaria			
Concepto	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Total (S/.)
Cargador Frontal	1	190,000	190,000
Tractor Oruga	1	238,000	238,000
Costo Total en Maquinaria			827,000
Costo Total en Infraestructura y Maquinaria			1,135,500
INVERSIÓN TOTAL			1,240,500

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Del mismo modo, se calcularon sus costos correspondientes a su operación, los cuales se dividen en: personal (un operario de maquinaria pesada, un guardián, dos obreros y un técnico sanitario), insumos (equipo de protección personal, herramientas y servicios básicos) y equipamiento (chimeneas). Mientras que, para su mantenimiento se requerirán insumos como: tuberías y motobomba). Ambos se someten al índice precios (Véase Figura 7.4).

Figura 7.4. Costos de Operación y Mantenimiento del Relleno Sanitario.

Estimación de los Costos de Operación		
Personal		58,800
Insumos		3,454
Equipamiento		7,000
Costo Total de Operación		69,254
Estimación de Costos de Mantenimiento		
Insumos		6,900
Costo Total de Mantenimiento		6,900
Costos Totales		76,154

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

En consideración a que, tanto la infraestructura como la maquinaria conserva una vida útil de diez años, la depreciación anual referida es de S/.30,850 y S/.82,700; respectivamente (Véase Figura 7.7).

Proceso de Transformación.

Según las dimensiones de los equipos instalados y su potencia operativa, se estima que la capacidad de la Planta de Biogás corresponde a 108,528 toneladas anuales para procesar residuos orgánicos. Es como, teniendo en cuenta que en el primer año se generan 105,372 toneladas (Véase Figura 7.1) se puede validar su suficiencia.

Por lo suscrito, el total de la inversión es de S/.8,916,334 dividido en: expediente técnico (0.19%), infraestructura (18.95%), obras civiles (0.90%) y equipos (79.96%); este último es el que predomina en el presupuesto (Véase Figura 7.5).

Figura 7.5. Inversión de la Planta de Biogás.

		DÓLARES	SOLES	
Expediente Técnico		5,000	16,900	
Infraestructura		500,000	1,690,000	
Obras Civiles			80,000	
Estimación de los Costos de Inversión de los Equipos				
Equipos	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Precio Total (S/.)
Tanque de recepción	1	52,000	52,000	175,760
Pasteurizador calentamiento	1	2,600	2,600	8,788
Pasteurizador enfriamiento	1	7,700	7,700	26,026
Digestor tanque	1	545,000	545,000	1,842,100
Digestor agitador	3	24,000	72,000	243,360
Filtro	1	130,000	130,000	439,400
Gasómetro	1	70,000	70,000	236,600
Absorbedor	1	50,000	50,000	169,000
Desorbedor	1	90,000	90,000	304,200
Enfriador	1	5,000	5,000	16,900
Equipo cogeneración	1	1,000,000	1,000,000	3,380,000
Caldera recuperación de calor	1	85,000	85,000	287,300
Costo Total Equipos			2,109,300	7,129,434
INVERSIÓN TOTAL				8,916,334

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Igualmente, se calcularon sus costos de operación que ascienden a S/.550,700 y se dividen en: personal (siete operarios y un jefe de planta), insumos (electricidad, agua, glicol, entre otros) y equipamiento (digestato).

Mientras que para su mantenimiento se requerirá de personal (experto sub contratado) e insumos (materia prima y seguros), con lo que el monto asciende a S/.557,000 (Véase Figura 7.6).

Figura 7.6. Costos de Operación y Mantenimiento de la Planta de Biogás.

Estimación de los Costos de Operación	
Personal	162,000
Insumos	338,000
Equipamiento	50,700
Costo Total de Operación	550,700
Estimación de Costos de Mantenimiento	
Personal	50,000
Insumos	507,000
Costo Total de Mantenimiento	557,000
Costo y Gastos Totales	1,107,700

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Así pues, se estima una vida útil de diez años para los equipos, mientras que para la infraestructura de la planta, treinta; con lo que la depreciación anual se establece con montos de S/.712,943 y S/.56,333; respectivamente (Véase Figura 7.7).

Figura 7.7. Operación, Mantenimiento y Depreciación.

Costos de Operación y Mantenimiento del Servicio de Barrido	15,914,963	16,233,262	16,551,561	16,869,861	17,188,160	17,506,459	17,824,758	18,143,058	18,461,357	18,779,656
Costo de Operación y Mantenimiento de Contenedores	8,800	8,976	9,152	9,328	9,504	9,680	9,856	10,032	10,208	10,384
Costos de Operación y Mantenimiento de la Flota Vehicular del Servicio de Recojo	161,660	164,893	168,126	171,360	174,593	177,826	181,059	184,292	187,526	190,759
Costos de Operación y Mantenimiento por Disposición Final	76,154	77,677	79,200	80,723	82,246	83,769	85,292	86,816	88,339	89,862
Costos de Operación y Mantenimiento por Planta de Transformación	1,107,700	1,129,854	1,152,008	1,174,162	1,196,316	1,218,470	1,240,624	1,262,778	1,284,932	1,307,086
Costos de Operación y Mantenimiento de Fibra Óptica	15,000	15,300	15,600	15,900	16,200	16,500	16,800	17,100	17,400	17,700
Total de Costos de Operación y Mantenimiento	17,284,277	17,629,962	17,975,648	18,321,334	18,667,019	19,012,705	19,358,390	19,704,076	20,049,761	20,395,447
Depreciación de Contenedores Inteligentes	S/.5,600	S/.5,600	S/.5,600	S/.5,600	S/.5,600	S/.5,600	S/.5,600	S/.5,600	S/.5,600	S/.5,600
Depreciación de Flota Vehicular	S/.3,259,400	S/.3,259,400	S/.3,259,400	S/.3,259,400	S/.3,259,400					
Depreciación de Flota Vehicular Reversión 1						S/.260,000	S/.260,000	S/.260,000	S/.260,000	S/.260,000
Depreciación de Maquinaria del Relleno Sanitario	S/.82,700	S/.82,700	S/.82,700	S/.82,700	S/.82,700	S/.82,700	S/.82,700	S/.82,700	S/.82,700	S/.82,700
Depreciación de la Infraestructura del Relleno Sanitario	S/.30,850	S/.30,850	S/.30,850	S/.30,850	S/.30,850	S/.30,850	S/.30,850	S/.30,850	S/.30,850	S/.30,850
Depreciación de los Equipos de la Planta de Biogás	S/.712,943	S/.712,943	S/.712,943	S/.712,943	S/.712,943	S/.712,943	S/.712,943	S/.712,943	S/.712,943	S/.712,943
Depreciación de la Infraestructura de la Planta de Biogás	S/.56,333	S/.56,333	S/.56,333	S/.56,333	S/.56,333	S/.56,333	S/.56,333	S/.56,333	S/.56,333	S/.56,333
Depreciación de hardware y softwares	S/.292,700	S/.292,700	S/.292,700	S/.292,700	S/.292,700	S/.292,700	S/.292,700	S/.292,700	S/.292,700	S/.292,700
Depreciación Cables de Fibra Óptica	S/.12,000	S/.12,000	S/.12,000	S/.12,000	S/.12,000	S/.12,000	S/.12,000	S/.12,000	S/.12,000	S/.12,000
Depreciación Total	S/.4,452,527	S/.4,452,527	S/.4,452,527	S/.4,452,527	S/.4,452,527	S/.1,453,127	S/.1,453,127	S/.1,453,127	S/.1,453,127	S/.1,453,127

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.5. Inversión Total.

El monto de la inversión inicial refiere al costeo de todas las acciones estratégicas establecidas (Véase Tabla 7.6), las cuales fueron estimadas según información extraída del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado, investigaciones y/o búsqueda de precios de mercado. De ello derivan los S/.36,359,034.

Posteriormente, se planifica una reinversión destinada a la compra de vehículos, en consideración a que su vida útil es de cinco años, para lo cual se deberá desembolsar S/.26,147,000.

7.2.6. Productos Obtenidos.

Los productos obtenidos derivan del funcionamiento de la Planta de Biogás, la cual, al funcionar con el 100% de su capacidad instalada, podrá producir anualmente: 8,050 megawatts de energía eléctrica, 1.04 megawatts de potencia eléctrica y 5,150,000 kilos de biofertilizantes (Véase Figura 7.8).

Cabe señalar que, para fines de cálculo, los megawatts de energía eléctrica serán convertidos kilowatts, ya que el precio considerado en la web oficial de OSINERGMIN se establece en la última unidad de medida mencionada. Lo que no será necesario en el caso de la potencia eléctrica.

Asimismo, respecto al mercado de los biofertilizantes, es preciso indicar que su cualidad ecoamigable le ha permitido ganar territorio frente a los fertilizantes de origen químico, por lo que ha ido convirtiéndose en un importante sustituto en la agricultura (El Economista, 2010).

Además, dado a que la mayor cantidad de la oferta de fertilizantes en Arequipa son de origen importado, constituye un mercado con crecimiento potencial (Fernandez Masso), debido a que se estima que el área aprovechable con fines agrarios en la región es de 2,041,093 hectáreas (Ministerio de Agricultura, 2008).

Sin embargo, en la investigación de campo y entrevistas exploratorias realizadas, los funcionarios públicos sustentaron conveniente destinar la producción de biofertilizantes para la conservación y ampliación de parques, jardines y áreas verdes en el territorio, por lo que podría constituir un ingreso y/o representación del ahorro por este concepto.

Adicionalmente, cabe referir que las estimaciones realizadas en cuanto a los montos de producción, se basan en un análisis técnico y teórico potencial del biodigestor cotizado, el cual, para hacerle frente a la cantidad de materia orgánica generada en el área de estudio, deberá tener un volumen de 6,500.00m³ aproximadamente (Ministerio de Energía de Chile, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2012).

Es como, se advirtió que el antedicho cuente con capacidad para sostener biomasa y agua, en una relación 1:2 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2011), además del peso atómico del dióxido de carbono, metano y ácido sulfúrico que se emana durante las fases de digestión anaeróbica. Lo que, finalmente, permitirá obtener los montos comentados al inicio de esta sección.

7.2.7. Precios de los Productos Obtenidos.

Con la finalidad de calcular los ingresos generados por la planta de transformación, se recopiló información del mercado en cuanto de los precios de los productos potenciales. De este modo, se concluye en:

- Precio de la energía eléctrica por kilowatt: S/.0.26 (OSINERGMIN, 2020).
- Precio mensual potencia eléctrica Horse Power: S/.59.11 (OSINERGMIN, 2020).
- Precio del kilo de biofertilizantes: S/.2.00 (Ministerio de Agricultura, 2016).

7.2.8. Ingresos Obtenidos

Ingresos por Proceso de Transformación.

Para fines operativos, se convirtió la cantidad producida de energía eléctrica y térmica de megawatts a kilowatts y, a su vez, las toneladas de biofertilizantes a kilos. Con estas operaciones se sincronizaron las unidades de medida con el precio y se pudo establecer el cálculo de los ingresos, los cuales están sujetos al IPC estimado (Véase Figura 7.8).

Ingresos por Cobro del Servicio.

Se cita nuevamente la investigación de Alcantara et al. (2019) para indicar que se extrapolaron los datos correspondientes al cobro de las tarifas municipales por la gestión de residuos sólidos.

Asimismo, la evidencia estudiada en las referencias internacionales, muestra que los servicios públicos ligados a un planteamiento de transformación bajo un enfoque de Smart City, generan una mejora en la calidad del servicio, lo cual establece una relación directa con la satisfacción del ciudadano que se traduce en el pago de tributos y, por ende, en la reducción de la morosidad.

Por lo expuesto, se prevé un incremento del 5% en cuanto a recaudación (Véase Figura 7.8). Vale decir, que este porcentaje representa un escenario pesimista, ya que las experiencias antes comentadas ostentan mayores rangos.

De igual modo, es indispensable comentar que no se incurre en el incremento de tributos o nuevos impuestos y que los ingresos totales se sostienen en un 69.96% por este concepto.

7.2.9. Flujo de Caja Económico.

Finalmente, es posible concluir que la propuesta delineada es rentable desde el punto de vista económico, ya que el VAN asciende a S/. 63,268,413, la TIR es de 47.17% y el periodo de recupero de la inversión se estima alrededor de un año más seis meses (Ver Figura 7.10), lo que supone mejoras técnicas continuas a futuro y, con ello, la sofisticación del sistema, del servicio y la ampliación valor público proyectado.

Figura 7.8. Producción e Ingresos.

Productos	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Precio del kW en Dólares	Precio del kW en Soles	Precio Anual en Dólares	Precio Anual en Soles	Precio por Kilo en Dólares	Precio por Kilo en Soles	
Energía Eléctrica	8,050	MW	8,050,000	kW	\$ 0.08	S/. 0.26					
Energía Térmica	9,408	MW	9,408,000	kW	\$ 0.07	S/. 0.24					
Potencia Eléctrica	1.04	MW					\$ 209.86	S/. 709.32			
Biofertilizantes	5,150,000	Kg							\$ 0.59	S/. 2.00	
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recaudación Tributaria Estimada para la Gestión Tradicional		28,899,048	29,452,697.00	30,014,944.00	30,588,991.00	31,174,046.00	31,770,322.00	32,378,033.00	32,997,401.00	33,828,848.00	34,272,003.00
Porcentaje Anual de Eficiencia en el Cobro de Servicios por Gestión Smart	5%										
Impuesto a la renta	29.50%										
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice de Precios		1	1.02	1.04	1.06	1.08	1.1	1.12	1.14	1.16	1.18
Ingreso por Energía Eléctrica		2,108,698	2,150,871	2,193,045	2,235,219	2,277,393	2,319,567	2,361,741	2,403,915	2,446,089	2,488,263
Ingreso por Energía Térmica		2,225,933	2,270,451	2,314,970	2,359,489	2,404,007	2,448,526	2,493,045	2,537,563	2,582,082	2,626,601
Ingreso por Potencia Eléctrica		738	752	767	782	797	811	826	841	856	870
Ingreso por Biofertilizantes		10,300,000	10,506,000	10,712,000	10,918,000	11,124,000	11,330,000	11,536,000	11,742,000	11,948,000	12,154,000
Cobro de Servicios con Gestión Smart		28,899,048	30,925,332	31,515,691	32,118,441	32,732,748	33,358,838	33,996,935	34,647,271	35,520,290	35,985,603
Total de Ingresos		43,534,416	45,853,407	46,736,474	47,631,931	48,538,946	49,457,743	50,388,547	51,331,591	52,497,317	53,255,337

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.9. Flujo de Caja.

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total de Ingresos		41,308,483	43,582,956	44,421,504	45,272,442	46,134,938	47,009,217	47,895,502	48,794,027	49,915,235	50,628,737
Total de Costos de Operación y Mantenimiento		17,284,277	17,947,302	18,299,210	18,651,118	19,003,025	19,354,933	19,706,841	20,058,749	20,410,657	20,762,565
Depreciación Total		4,452,527	4,452,527	4,452,527	4,452,527	4,452,527	1,453,127	1,453,127	1,453,127	1,453,127	1,453,127
EBIT		19,571,680	21,183,127	21,669,767	22,168,798	22,679,386	26,201,157	26,735,534	27,282,151	28,051,452	28,413,045
Impuestos		5,773,645	6,249,023	6,392,581	6,539,795	6,690,419	7,729,341	7,886,983	8,048,235	8,275,178	8,381,848
Utilidad Neta		13,798,034	14,934,105	15,277,186	15,629,002	15,988,967	18,471,816	18,848,552	19,233,917	19,776,273	20,031,197
Depreciaciones		4,452,527	4,452,527	4,452,527	4,452,527	4,452,527	1,453,127	1,453,127	1,453,127	1,453,127	1,453,127
FLUJO DE CAJA OPERATIVO		18,250,561	19,386,631	19,729,713	20,081,529	20,441,494	19,924,942	20,301,678	20,687,043	21,229,400	21,484,324
FLUJO DE CAJA DE INVERSI	36,359,034	-	-	-	-	26,147,000	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA ECONÓMIC-O	36,359,034	18,250,561	19,386,631	19,729,713	20,081,529	- 5,705,506	19,924,942	20,301,678	20,687,043	21,229,400	21,484,324

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 7.10. VAN y TIR.

Tasa de Descuento	11.49%
VAN	63,268,413
TIR	47.17%
Payback	1 año, 5 meses, 23 días

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

7.3. Gestión del Tiempo.

Si bien el modelo planteado contempla un periodo de duración de treinta años, en esta sección de la investigación se presenta el plazo establecido para la realización de las actividades iniciales, las mismas que están referidas según las dimensiones, objetivos y acciones estratégicas puntualizadas anteriormente y, que son distribuidas en seis trimestres, los que, en conjunto, constituyen un año y medio.

Cabe mencionar que, las diligencias descritas conservan una secuencia razonable, debido a que el análisis desempeñado para la gestión del tiempo, ha contemplado, tanto requerimientos previos, como posibilidades desplegadas en función a la ejecución de una determinada acción. Aun así, los plazos quedan pendientes de monitoreo, para establecer un replanteamiento periódico y/o mejoras continuas, de ser el caso.

De tal modo, se muestra a continuación: *La Línea de Tiempo*, que asistirá en el seguimiento de los principales hitos y, *El Cronograma*, que responde a un sistema de programación y muestra con mayor detalle el planteamiento, dejando notar la interconexión de las actividades.

7.3.1. Línea de Tiempo.

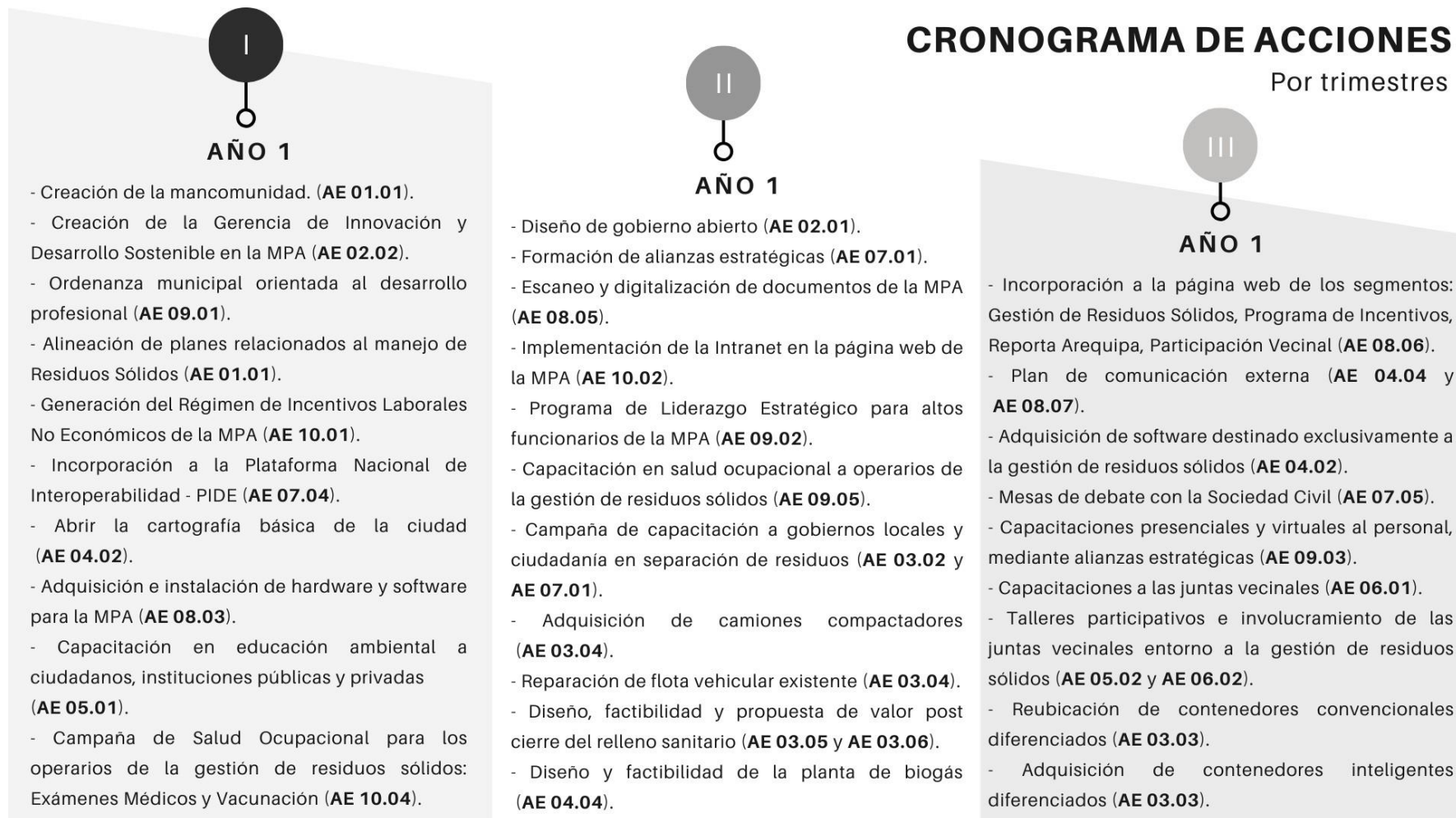
Figura 7.11. Línea de Tiempo del Modelo



Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

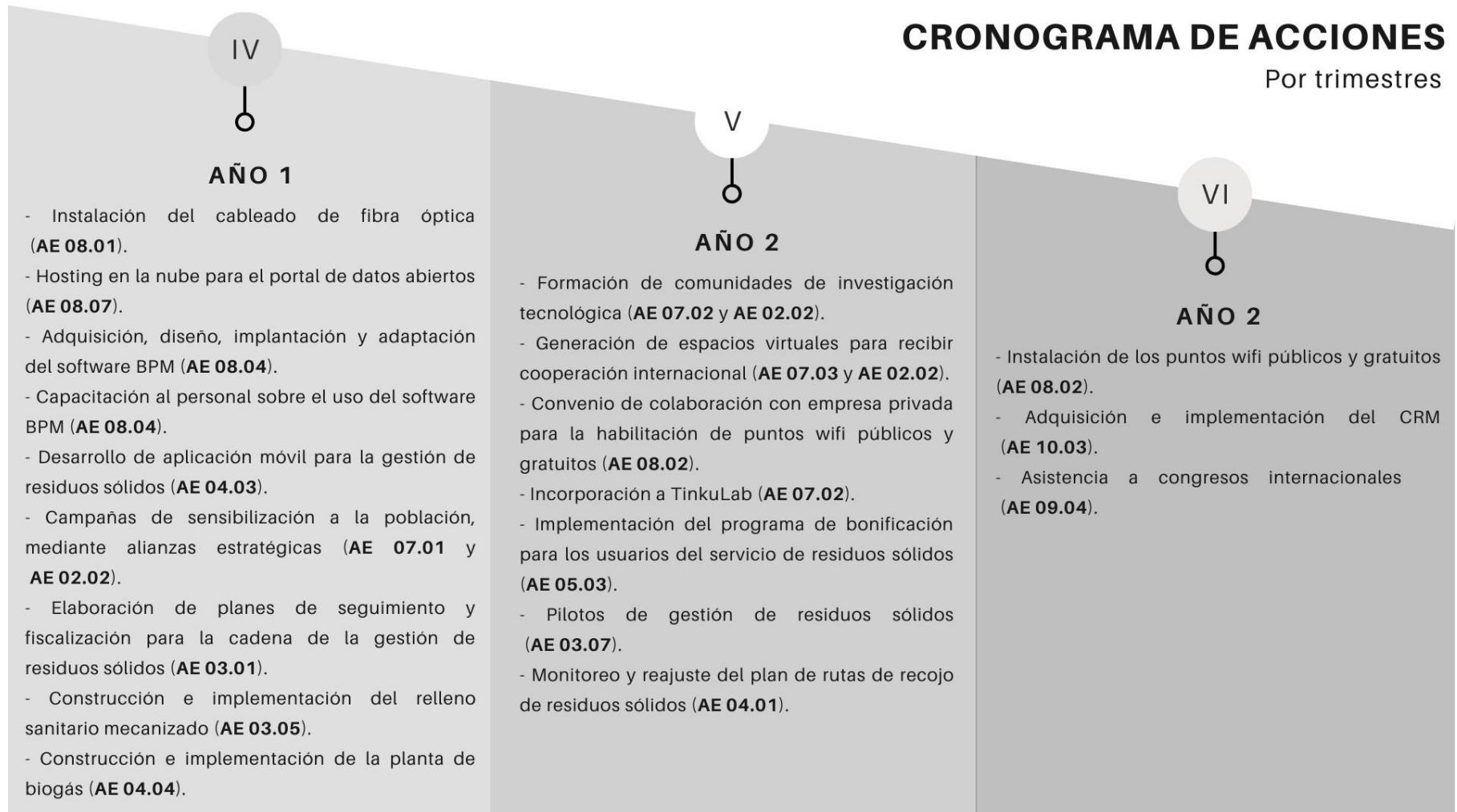
7.3.2. Cronograma de Actividades.

Figura 7.12. Cronograma de Actividades del Modelo.



CRONOGRAMA DE ACCIONES

Por trimestres



Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO VIII. VALOR PÚBLICO.

8.1. Análisis de Valor Social.

8.1.1. Beneficios Sociales.

Se ha logrado medir un beneficio social para el análisis cualitativo, dado a que la monetización de los restantes es dificultosa y la presente investigación enmarca su evaluación bajo un esquema de costo-beneficio, debido a su cualidad de expresar eficiencia, a diferencia del tradicional costo-efectividad que, básicamente, muestra un ratio para validar la alternativa menos desfavorable.

Bonos de Carbono:

El Perú contempla importante potencial para desarrollar proyectos con Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) que distinguen una reducción significativa de las emisiones de CO₂ en sus operaciones y que, además, podrían generar ingresos adicionales por ello (Mendiola, Fuentes, Arroyo, Auqui, Huaman, & Martinez, 2008).

Bajo tales parámetros, la presente tesis representa una gran oportunidad en cuanto permitirá mejorar la competitividad a nivel país, promover lo establecido en el Protocolo de Kioto y, a su vez, incrementar su participación en el mercado del carbono.

Se sabe que, el FONAM promueve y respalda proyectos de esta envergadura, mientras que el CONAM es el ente encargado y acreditado, a nivel nacional, para elevar a las Naciones Unidas el petitorio que abraza la certificación por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, a través de la emisión de CER (Certificados de Reducción de Emisiones).

Así pues, para el cálculo de este beneficio, se tomó en consideración una investigación realizada sobre las emisiones de dióxido de carbono generadas en algunos distritos de Lima (Escuela de Ingeniería de la Universidad de Lima, 2016), entre los

cuales se eligió la información correspondiente a La Molina, debido a su similitud sociocultural con la de Arequipa Urbana.

De aquí, se usó el dato per cápita acotado a residuos sólidos domiciliarios, el cual fue multiplicado por la cantidad de la población del público objetivo de la tesis (Véase Tabla 8.2).

Asimismo, siguiendo el antedicho, se utilizó la misma información para realizar el cálculo el factor de crecimiento de las emisiones de CO₂, lo que ayudará a tener una proyección más certera (Véase Tabla 8.1).

Tabla 8.1. Proyección de las Emisiones de CO2 por Residuos Sólidos en Arequipa.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Emisiones de CO2 por RRSS Domiciliarios (tn/hab)</i>	0.33	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29
<i>Factor de Crecimiento</i>	-0.003																
<i>Población Urbana de Arequipa</i>							1,063,523	1,082,666	1,102,154	1,121,993	1,142,189	1,162,748	1,183,678	1,204,984	1,226,674	1,248,754	1,271,232
<i>Total de Emisiones de CO2 en Arequipa por RRSS domiciliarios (tn)</i>							337,243	340,066	342,880	345,686	348,482	351,266	354,038	356,796	359,538	362,264	364,971

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 8.2. Beneficios Sociales.

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bonos de Carbono		8,900,660	8,974,331	9,047,770	9,120,945	9,193,822	9,266,369	9,338,548	9,410,323	9,481,657	9,552,509
FLUJO TOTAL DE BENEFICIOS		8,900,660	8,974,331	9,047,770	9,120,945	9,193,822	9,266,369	9,338,548	9,410,323	9,481,657	9,552,509

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.1.2. Costos Sociales.

Con la intención de aplicar cabalmente los factores de corrección establecidos (Ministerio de Economía y Finanzas) (Véase Tabla 8.3) a los precios de mercado determinados, se dividieron los costos del proyecto en tres fases: Pre Inversión, Inversión y Post Inversión.

Los que, a su vez, incluyen una segregación según: Bienes de Origen Nacional, Bienes de Origen Importado, Mano de Obra Calificada, Mano de Obra No Calificada, Consultorías y Combustible; considerando además el ajuste por divisas o tipo de cambio. (Véase Figura 8.1.a, Figura 8.1.b y Figura 8.1.c).

Tabla 8.3. Factores de Corrección.

Factor de Corrección para Precios Sociales	
Bienes de origen nacional	0.84
Bienes de origen importado	0.81
Mano de obra calificada	0.91
Mano de obra no calificada: Sierra Urbano	0.60
Combustible	0.66
Consultorías: Persona Jurídica	0.84
Divisas	1.08

Fuente y Elaboración: Ministerio de Economía y Finanzas.

Figura 8.1.a. Costos Sociales.

Año	Sin Factor de Corrección	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRE INVERSIÓN												
<i>Consultorias</i>	<u>116,900</u>	<u>98,196</u>										
Expediente Técnico Relleno Sanitario	60,000	50,400										
Expediente Plan de Cierre Relleno Sanitario	40,000	33,600										
Expediente Técnico Planta Biogás	16,900	14,196										
INVERSIÓN												
<i>Bienes de Origen Nacional</i>	<u>3,114,950</u>	<u>2,616,558</u>										
Drenes de Lixiviados	3,000	2,520										
Canales Pluviales	3,000	2,520										
Cerco de Seguridad	200,000	168,000										
Cerco Vivo	12,000	10,080										
Trincheras Impermeabilizadas	18,000	15,120										
Tanque Séptico	2,500	2,100										
Geotextil	8,000	6,720										
Geomembrana	12,000	10,080										
Pozo de Lixiviados	50,000	42,000										
Insumos para la Generación de Espacios Verdes	26,250	22,050										
Insumos para la Generación de Espacio Recreativo	1,040,000	873,600										
Materiales para Infraestructura	1,690,000	1,419,600										
Nuevos Contenedores Convencionales	47,200	39,648										
Insumos para el Sistema de Drenaje y Eliminación de Vectores	3,000	2,520										
<i>Bienes de Origen Importado</i>	<u>28,513,634</u>	<u>24,943,727</u>										
Maquinaria Relleno Sanitario	827,000	723,460										
Tanque de recepción	175,760	153,755										
Pasteurizador calentamiento	8,788	7,688										
Pasteurizador enfriamiento	26,026	22,768										
Digestor tanque	1,842,100	1,611,469										
Digestor agitador	243,360	212,891										
Filtro	439,400	384,387										
Gasómetro	236,600	206,978										
Absorvedor	169,000	147,841										
Desorbedor	304,200	266,114										
Enfriador	16,900	14,784										
Equipo cogeneración	3,380,000	2,956,824										
Caldera recuperación de calor	287,300	251,330										
Flota Vehicular	16,297,000	14,256,616										
Flota Vehicular - Reinversión							22,873,396					
Contenedores Inteligentes	2,100,000	1,837,080										
Fibra Óptica	163,200	142,767										
Softwares y Hardware	1,997,000	1,746,976										

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 8.1.b. Costos Sociales.

<i>Consultorias</i>	<u>3,060,000</u>	<u>2,570,400</u>												
Expediente Digital	150,000	126,000												
Firma Digital	20,000	16,800												
Apertura de Cartografía de la Ciudad	10,000	8,400												
Desarrollo de Aplicaciones Móviles	100,000	84,000												
Estrategia sobre Fortalecimiento de Capacidades y Sensibilización	909,000	763,560												
Plan de Comunicación Externo para la gestión Smart	678,000	569,520												
Implementación PIDE	350,000	294,000												
Diseño y Adaptación BPM	190,000	159,600												
Escaneo y Digitalización de Documentos	100,000	84,000												
Fortalecimiento de la Web Oficial	120,000	100,800												
Hosting en la Nube y Datos Abiertos	220,000	184,800												
Diseño e Implementación de la Intranet	70,000	58,800												
Campaña de Salud Ocupacional	143,000	120,120												
<i>Mano de Obra Calificada</i>	<u>819,800</u>	<u>746,018</u>												
Obras Civiles Relleno Sanitario	20,000	18,200												
Obras Civiles Planta Biogás	28,000	25,480												
Instalación de GPS	70,000	63,700												
Instalación de Fibra Óptica	28,800	26,208												
Diseño de Planes de Seguimiento y Fiscalización	10,000	9,100												
Rediseño de Estrategia sobre Segregación en Fuente	65,000	59,150												
Programa de Bonificación	200,000	182,000												
Plan de Rutas	180,000	163,800												
Motivación de la Participación Ciudadana	200,000	182,000												
Alianzas Estratégicas	9,000	8,190												
Mesas de Debate	4,000	3,640												
Plan de Incentivos Laborales No Económicos	5,000	4,550												
<i>Mano de Obra No Calificada</i>	<u>733,750</u>	<u>440,250</u>												
Obras Civiles Relleno Sanitario	25,000	15,000												
Obras para la Generación de Espacios Verdes	48,750	29,250												
Obras para la Generación de Espacio Recreativo	560,000	336,000												
Obras Civiles Planta Biogás	52,000	31,200												
Instalación de Fibra Óptica	48,000	28,800												
FLUJO TOTAL DE LA INVERSIÓN		31,415,149		-	-	-	-	-	22,873,396	-	-	-	-	-

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 8.1.c. Costos Sociales.

POST INVERSIÓN											
<i>Bienes de Origen Nacional</i>	4,446,237	3,734,839	3,802,066	3,870,503	3,940,172	4,011,095	4,083,295	4,156,794	4,231,617	4,307,786	4,385,326
Insumos para la Operación Relleno Sanitario	10,454	8,781	8,939	9,100	9,264	9,431	9,601	9,773	9,949	10,128	10,311
Insumos para el Mantenimiento Relleno Sanitario	6,900	5,796	5,900	6,007	6,115	6,225	6,337	6,451	6,567	6,685	6,805
Insumos para la Operación Planta Biogás	338,000	283,920	289,031	294,233	299,529	304,921	310,409	315,997	321,685	327,475	333,370
Insumos para el Mantenimiento Planta de Biogás	507,000	425,880	433,546	441,350	449,294	457,381	465,614	473,995	482,527	491,213	500,054
Insumos para la Operación del Servicio de Barrido	3,582,983	3,009,706	3,063,880	3,119,030	3,175,173	3,232,326	3,290,508	3,349,737	3,410,032	3,471,413	3,533,898
Insumos para el Mantenimiento del Servicio de Barrido	900	756	770	783	798	812	827	841	857	872	888
<i>Bienes de Origen Importado</i>	50,700	44,352	45,151	45,963	46,791	47,633	48,490	49,363	50,252	51,156	52,077
Equipamiento Planta de Biogás	50,700	44,352	45,151	45,963	46,791	47,633	48,490	49,363	50,252	51,156	52,077
<i>Mano de Obra Calificada</i>	39,000	35,490	36,129	36,779	37,441	38,115	38,801	39,500	40,211	40,934	41,671
Operación Planta de Biogás	36,000	32,760	33,350	33,950	34,561	35,183	35,816	36,461	37,117	37,786	38,466
Operación y Mantenimiento de Fibra Óptica	3,000	2,730	2,779	2,829	2,880	2,932	2,985	3,038	3,093	3,149	3,205
<i>Mano de Obra No Calificada</i>	12,685,340	7,611,204	7,748,206	7,887,673	8,029,651	8,174,185	8,321,321	8,471,104	8,623,584	8,778,809	8,936,827
Operación Relleno Sanitario	58,800	35,280	35,915	36,562	37,220	37,890	38,572	39,266	39,973	40,692	41,425
Operación Planta de Biogás	126,000	75,600	76,961	78,346	79,756	81,192	82,653	84,141	85,656	87,197	88,767
Mantenimiento Planta de Biogás	50,000	30,000	30,540	31,090	31,649	32,219	32,799	33,389	33,990	34,602	35,225
Conductores de la Flota Vehicular	87,500	52,500	53,445	54,407	55,386	56,383	57,398	58,431	59,483	60,554	61,644
Mantenimiento de la Flota Vehicular	63,000	37,800	38,480	39,173	39,878	40,596	41,327	42,071	42,828	43,599	44,384
Operación y Mantenimiento de Fibra Óptica	12,000	7,200	7,330	7,462	7,596	7,733	7,872	8,013	8,158	8,305	8,454
Operación del Servicio de Barrido	12,266,280	7,359,768	7,492,244	7,627,104	7,764,392	7,904,151	8,046,426	8,191,262	8,338,704	8,488,801	8,641,599
Mantenimiento del Servicio de Barrido	12,960	7,776	7,916	8,058	8,204	8,351	8,501	8,655	8,810	8,969	9,130
Operación y Mantenimiento de Contenedores	8,800	5,280	5,375	5,472	5,570	5,671	5,773	5,877	5,982	6,090	6,200
<i>Combustible</i>	63,000	41,580	42,328	43,090	43,866	44,656	45,459	46,278	47,111	47,959	48,822
Combustible para la Flota Vehicular	11,160	7,366	7,498	7,633	7,771	7,910	8,053	8,198	8,345	8,496	8,648
Combustible para el Servicio de Barrido	51,840	34,214	34,830	35,457	36,095	36,745	37,407	38,080	38,765	39,463	40,173
FLUJO TOTAL COSTOS O&M		11,467,465	11,673,880	11,884,010	12,097,922	12,315,684	12,537,367	12,763,039	12,992,774	13,226,644	13,464,723

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.1.3. Flujo de Caja Social.

A fin de determinar la rentabilidad social del proyecto en términos monetarios, se decidió realizar un Análisis Costo Beneficio. Para lo cual, se unifican los dos procesos previos (Flujo de Costos a Precios Sociales y el Flujo de Beneficios Sociales), de modo que, posteriormente, se calcule el VAN Social (Véase Figura 8.2).

Supuestos:

- El tipo de cambio estimado es de S/.3.38 (SUNAT, 2020).
- La tasa social de descuento es de 4% (Ministerio de Economía y Finanzas, Dirección General del Sistema Nacional de Inversión Pública: Anexo 10. 2020).
- Precio social del carbono es de \$ 7.17 (Ministerio de Economía y Finanzas. Parámetros de Evaluación Social. 2020).
- El horizonte de evaluación es de diez años.

Resultados:

Se obtiene un VAN Social de –S/. 75,890,703 (Véase Figura 8.3); sin embargo, cabe mencionar que existen beneficios generados por el proyecto que no fueron considerados en este cálculo, por lo que, seguidamente, se presentará un análisis cualitativo de aquellas externalidades con dificultad de ser representadas numéricamente.

Figura 8.2. Flujo de Costos y Beneficios Sociales.

Año	Sin Factor de Corrección	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Beneficios Sociales			8,900,660	8,974,331	9,047,770	9,120,945	9,193,822	9,266,369	9,338,548	9,410,323	9,481,657	9,552,509
Flujo de Inversión y Costos de O&M		31,415,149	11,467,465	11,673,880	11,884,010	12,097,922	35,189,080	12,537,367	12,763,039	12,992,774	13,226,644	13,464,723
FLUJO DE CAJA SOCIAL		- 31,415,149 -	- 2,566,805 -	- 2,699,549 -	- 2,836,240 -	- 2,976,977 -	- 25,995,257 -	- 3,270,998 -	- 3,424,491 -	- 3,582,451 -	- 3,744,987 -	- 3,912,214

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 8.3. VAN Social.

<i>Tasa Social de Descuento</i>	4%
VANS	-S/. 75,890,703

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.2. Propuesta de Índice de Bienestar Social (IBS).

Se propone la presente metodología (Alarcon, 2008) con la finalidad de medir el beneficio social generado con la ejecución de lo que confiere esta tesis respecto a, principalmente, aquellos impactos positivos que por su calidad cualitativa no pudieron ser insertados en la evaluación costo beneficio desarrollada.

Así pues, el IBS formulado condensa varios indicadores, ligados a la teoría de *Smart City* y acotados a la naturaleza del proyecto, teniendo en cuenta su disponibilidad y fácil determinación, a fin de que pueda ser aplicado recurrentemente y, a partir de los resultados, se establezcan medidas correctivas o propulsivas.

Es como, inicialmente, se genera una matriz basada en cuatro categorías de recursos: tangible, intangible, individual, colectivo; los mismos que, al vincularse, adoptarán la consigna de Económico, Público, Personal o Comunitario, según sea el caso (Limmat Stiftung, 2008) (Véase Tabla 8.4).

Posterior a ello, se realizó la ponderación de tales según los objetivos del proyecto que, a su vez, convergen con las necesidades de la ciudadanía; asignando: 15% al ámbito económico, 35% al ámbito público, 25% al ámbito personal y, finalmente, el restante 25% al ámbito comunitario (Véase Tabla 8.4).

Se determinó establecer una diferencia en la ponderación entre lo Individual y Colectivo, dado a que el presente estudio prioriza el beneficio de la sociedad antes que el particular. Igualmente, se aplicó el mismo raciocinio en los componentes Económico y Público.

Tabla 8.4: Matriz de categorías y componentes del IBS.

	<i>Individual (40%).</i>	<i>Colectivo (60%).</i>
<i>Tangible (50%).</i>	Económico (15%)	Público (35%)
<i>Intangible (50%).</i>	Personal (25%)	Comunitario (25%)

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

El siguiente paso se centra en establecer los indicadores que formarán parte de cada uno de los cuatro componentes mencionados y, junto con ello, designarles un peso de importancia que también será porcentual y, por lo mismo, la dinámica es similar a lo descrito anteriormente (Véase Tabla 8.5).

Tabla 8.5: Matriz de indicadores del IBS.

	<i>Individual (40%).</i>		<i>Colectivo (60%).</i>	
<i>Tangible (50%).</i>	<u><i>Económico</i></u>	<u>15%</u>	<u><i>Público</i></u>	<u>35%</u>
	Compensación en el Pago de Tributos.	60%	Calidad del Servicio de Residuos Sólidos.	35%
	Mejora del Empleo.	40%	Salubridad.	35%
Acceso a la Tecnología.			30%	
<i>Intangible (50%).</i>	<u><i>Personal</i></u>	<u>25%</u>	<u><i>Comunitario</i></u>	<u>25%</u>
	Conciencia Ambiental.	50%	Participación Ciudadana.	35%
	Fortalecimiento de Capacidades.	50%	Gobernanza.	35%
			Sostenibilidad Ambiental.	30%

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.2.1. Indicadores del componente: Económico (15%).

Compensación en el Pago de Tributos (60%).

Este indicador hace referencia al valor monetario deducible del que goza el ciudadano por realizar una eficiente labor en la segregación en fuente de los residuos sólidos domiciliarios, lo que se encuentra contemplado en el Programa de Compensación por Tributos que propone el proyecto.

Así pues, se considera un bien tangible individual, dado a que, al pagar un menor monto por esta obligación, es posible contemplar un incremento en el ingreso

disponible, lo que concurre también de manera positiva en la capacidad adquisitiva del beneficiario.

Cabe mencionar, que dicho indicador representa un 9% del IBS, del que se desprenden cinco rangos de valoración (Véase Tabla 8.6) que facilitaran la evaluación y recopilación de información.

Tabla 8.6: Valorización de la Compensación en el Pago de Tributos.

Valoración del Indicador: Compensación en el Pago de Tributos.

0	Ninguna compensación.
1-25	Nivel bajo de compensación.
26-50	Nivel medio de compensación.
50-75	Nivel alto de compensación.
76-100	Compensación absoluta.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Mejora del Empleo (40%).

El proyecto involucra una mejora en toda la cadena de residuos sólidos y también en los procesos de gestión de la entidad a cargo, por lo mismo, se acondicionan campañas de salud ocupacional, tanto para operarios como empleados públicos, además de un Plan de Incentivos No Económicos.

Con lo dicho, se optimizan las condiciones laborales y, cabe a bien establecer escalas de valoración (Véase Tabla 8.7). Sin embargo, es evidente que esta nueva condición se reduce al recurso humano involucrado y no al total de la población objetivo, por lo que, este indicador solo representará un 6% del IBS.

Tabla 8.7: Valorización de la Mejora del Empleo.

Valoración del Indicador: Mejora del Empleo.

0	Ninguna mejoría en el empleo.
1-25	Escasa mejoría en el empleo.
26-50	Mejoría considerable en el empleo
50-75	Alta mejoría en el empleo.
76-100	Empleo óptimo.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.2.2. Indicadores del componente: Público (35%).

Calidad del Servicio de Residuos Sólidos (35%).

La propuesta *Smart* incita el incremento de la calidad del servicio de residuos sólidos en toda la cadena, por lo que la percepción de las familias sobre este punto (Véase Tabla 8.8) determinará, en parte, la eficiencia del nuevo y sugerido sistema híbrido. Cabe acotar que el indicador referido representa el 12.25% del IBS.

Tabla 8.8: Valorización de la Calidad del Servicio de Residuos Sólidos.

Valoración del Indicador: Calidad del Servicio de Residuos Sólidos.

0	Ninguna mejoría en la calidad del servicio.
1-25	Escasa mejoría en la calidad del servicio.
26-50	Mejoría considerable en la calidad del servicio.
50-75	Alta mejoría en la calidad del servicio.
76-100	Servicio óptimo.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Salubridad (35%).

Este indicador se encuentra relacionado con el anterior, debido a que la efectividad en la fase de disposición final y de transformación de la cadena del servicio, determinarán las condiciones sanitarios o salubres (Véase Tabla 8.9) a las que se ve expuesta la población. De tal manera, en similitud con el antedicho, contempla el 12.25% del IBS.

Tabla 8.9: Valorización de la Salubridad.

Valoración del Indicador: Salubridad.

0	Condiciones altamente nocivas para la salud.
1-25	Condiciones medianamente nocivas para la salud.
26-50	Condiciones poco favorables para la salud.
50-75	Buenas condiciones para la salud.
76-100	Condiciones óptimas.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Acceso a la Tecnología (30%).

Al proponer un modelo *Smart*, la infraestructura, accesibilidad y adecuada adopción de las herramientas tecnológicas, resultan un factor altamente relevante en el éxito de la propuesta, generando alimentación bilateral para con el ciudadano. Por lo mismo, este indicador representa un 10.5% del total del IBS (Véase Tabla 8.10).

Tabla 8.10: Valorización del Acceso a la Tecnología.

Valoración del Indicador: Acceso a la Tecnología.

0	Ningún tipo de Acceso a la Tecnología.
1-25	Bajo nivel de Acceso a la Tecnología.
26-50	Nivel medio de Acceso a la Tecnología.
50-75	Alto nivel de Acceso a la Tecnología.
76-100	Acceso absoluto a la Tecnología.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.2.3. Indicadores del componente: Personal (25%).

Conciencia Ambiental (50%).

En vista de que la fase preliminar de la cadena de la gestión *Smart* de residuos sólidos involucra una eficiente segregación en fuente, cabe la necesidad de sensibilizar a la población y brindarle conocimiento teórico y práctico para que adopte una cultura responsable.

Considerando que este indicador incide en el presente y proyecta un escenario ventajoso a futuro, deberá intensificar sus canales de desarrollo, ya que un mayor nivel de preparación, garantiza impactos positivos (Véase Tabla 8.11). El mismo, representa el 12.5% del IBS.

Tabla 8.11: Valorización de la Conciencia Ambiental.

<i>Valoración del Indicador: Conciencia Ambiental.</i>	
0	Sin Conciencia Ambiental.
1-25	Bajo nivel de Conciencia Ambiental.
26-50	Nivel medio de Conciencia Ambiental.
50-75	Alto nivel de Conciencia Ambiental.
76-100	Promotor de Conciencia Ambiental.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Fortalecimiento de Capacidades (50%).

Recae en el nivel de capacitación que se promueve y establece para el recurso humano de la entidad responsable de llevar a cabo el proyecto. Dado a que, de ellos dependerá el éxito de su consolidación, más aun considerando la necesidad de impulsar

mejores condiciones en gobernanza, gobierno abierto, tecnología y el propio servicio de residuos sólidos.

Así pues, al generarse nuevos estatutos de gestión y funciones, se debe garantizar que los empleados públicos cuenten con habilidades para desempeñarse eficientemente y promover su propio desarrollo profesional, de ahí que deberá evaluarse este indicador (Véase Tabla 8.12) que representa el 12.5% del IBS.

Tabla 8.12: Valorización del Fortalecimiento de Capacidades.

Valoración del Indicador: Fortalecimiento de Capacidades.

0	No recibe capacitaciones.
1-25	Rara vez recibe capacitaciones.
26-50	A veces recibe capacitaciones.
50-75	A menudo recibe capacitaciones.
76-100	Muy a menudo recibe capacitaciones.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.2.4. Indicadores del componente: Comunitario (25%).

Participación Ciudadana (35%).

La intervención de los ciudadanos nutre el sistema *Smart*, en cuanto proveen información útil para la monitorización y fiscalización de la gestión; además de enriquecer la democracia, instando la rendición de cuentas y ganando autonomía en las demandas e intereses comunes.

Por lo mismo, la valorización de este indicador se encuentra inspirada en la Escalera de Participación (Arnstein, 1969) (Véase Tabla 8.13), donde cada nivel involucra un grado mayor de empoderamiento de los actores y de la intensidad de sus intervenciones. Este ítem representa un 8.75% del IBS.

Tabla 8.13: Valorización de la Participación Ciudadana.

Valoración del Indicador: Participación Ciudadana.

0	No participación.
1-20	Consulta.
21-40	Apertura a recomendaciones.
41-60	Cooperación.
61-80	Delegación.
81-100	Control ciudadano.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Gobernanza (35%).

Un modelo de *Smart City* promueve la eficiencia en los servicios públicos y, al mismo tiempo, impulsa nuevas formas de gobierno, donde a través de la transparencia que permiten experimentar la digitalización y los datos abiertos, se apuesta por una gestión pública con nuevos procesos en la toma de decisiones y gobernanza fortalecida.

De tal modo, se evaluará este indicador en base a las expectativas de los ciudadanos, las cuales podrán ubicarse en uno de los cuatro niveles considerados (Véase Tabla 8.14). Cabe decir que, el valor de este punto en el IBS es de 8.75%.

Tabla 8.14: Valorización de la Gobernanza.

Valoración del Indicador: Gobernanza.

0	Gobernanza no percibida.
1-25	Bajo nivel de Gobernanza.
26-50	Nivel medio de Gobernanza.
50-75	Alto nivel de Gobernanza.
76-100	Gobernanza óptima.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

Sostenibilidad Ambiental (30%).

Orientado, principalmente, a medir el uso sostenible y responsable de los recursos, en cuanto se demanda ajustar la huella ecológica y social (Escuela Abierta de Desarrollo en Ingeniería y Construcción., 2015), a fin de que se garanticen acciones que protejan el medioambiente y mitiguen sus daños. Debido a la disponibilidad finita de nuestro hábitat, este indicador representa un 7.5% del IBS (Véase Tabla 8.15).

Tabla 8.15: Valorización de la Sostenibilidad Ambiental.

Valoración del Indicador: Sostenibilidad Ambiental.

0	Demanda desmesurada de recursos naturales.
1-33	Alta demanda de recursos naturales.
34-66	Demanda media de recursos naturales.
67-100	Demanda consciente de recursos naturales.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.2.5. Ranking de los indicadores del IBS.

El índice propuesto contiene características que promueven la facilidad de su aplicación y entendimiento. Ello lo vuelve realizable bajo un parámetro de gastos menores al de metodologías más tradicionales; además de consentir su práctica con mayor frecuencia y, de ese modo, estudiar su evolución en el tiempo.

Cabe acotar que, las valoraciones establecidas para los indicadores denotan el punto de partida, sin embargo, podrán y deberán ser afinadas según se vaya desarrollando el proyecto. Asimismo, se recomienda estimar el IBS en el momento cero y repetirlo incluso después de haberse concluido el periodo de aplicación.

Dado que, el IBS permite comparar la situación de diversas poblaciones entre sí, debido a que universaliza y unifica la información extraída, resulta útil valorarlo en un

grupo de control que no ha sido beneficiado, en aras de abrazar mayores indicios de los impactos positivos que se generar. Vale decir, que el rango del valor del IBS se sitúa entre cero y cien (Véase Tabla 8.16).

Tabla 8.16: Ranking de Indicadores del IBS.

<i>Indicador</i>	<i>Ponderación del IBS.</i>
<i>Conciencia Ambiental.</i>	12.5%
<i>Fortalecimiento de Capacidades.</i>	12.5%
<i>Calidad del Servicio de Residuos Sólidos.</i>	12.25%
<i>Salubridad.</i>	12.25%
<i>Acceso a la Tecnología.</i>	10.5%
<i>Compensación en el Pago de Tributos.</i>	9%
<i>Participación Ciudadana.</i>	8.75%
<i>Gobernanza.</i>	8.75%
<i>Sostenibilidad Ambiental.</i>	7.5%
<i>Mejora del Empleo.</i>	6%
TOTAL	100%

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

8.2.6. Fórmula del IBS.

Se despliega la fórmula matemática para el cálculo del IBS, la cual refiere que el índice será equivalente a la sumatoria de todos los resultados obtenidos al multiplicar la ponderación establecida para cada indicador por la valorización desprendida de cada ciudadano, lo que adopta la siguiente forma:

$$IBS = \sum (Ponderación\ del\ Indicador_x \times Valorización\ del\ Indicador_x)$$

CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES.

PRIMERA. De acuerdo al primero objetivo específico, se analizó información sobre el concepto de desarrollo urbano denominado *Smart City*, el cual plantea un círculo virtuoso de desarrollo económico y social, que usa la tecnología como una herramienta vinculada a los procesos integrales de planificación y gestión. De igual modo, dinamiza la administración pública y permite eficiencia de gobierno en la toma de decisiones y la asignación eficiente de recursos, todo ello, gracias a los indicadores de desempeño generados. Por otro lado, promueve la participación ciudadana en la administración local, buscando elevar el grado de satisfacción de los habitantes.

Para encontrar un modelo de referencia se analizó la gestión de residuos sólidos en el panorama internacional. Se observó que se prioriza la reducción de la producción de los mismos con participación activa de la comunidad. Asimismo, para optimizar resultados se reestructuran los sistemas de administración, mejorando el capital humano y promoviendo el adecuado uso de recursos; con un enfoque claro de innovación y empleando herramientas TIC's: para hacerlos más participativos, transparentes y eficientes. En este sentido, se detalló el tipo de gestión realizada en las ciudades de Barcelona, Almere y Medellín.

Luego del análisis realizado se determinó que el modelo de referencia de la investigación sería el de la ciudad de Barcelona, debido a que las acciones emprendidas en esta ciudad corresponden a un planteamiento holístico en entornos urbanos consolidados. Por esa razón se realizó un análisis ex ante y ex post de las acciones establecidas en esa ciudad para convertirse en un referente de *Smart City*.

En Barcelona, se destaca el liderazgo de sus autoridades que se focalizó en mejorar la calidad de vida los habitantes. Asimismo, reestructuró su sistema de gestión, centralizando y brindándole *enforcement* a la nueva área de Hábitat Urbano, que se encargó de gestionar los servicios de la ciudad; mediante el fomento de la participación ciudadana, las alianzas estratégicas y el impulso a la innovación e investigación.

El Plan de Prevención de residuos de Barcelona tuvo una proyección de ocho años y estableció la participación de todos los *stakeholders* en la prevención, reutilización y reciclaje de residuos. Se modificó la ley de contrataciones públicas para flexibilizar el marco legal y se planteó un modelo híbrido de recolección, donde se destaca la utilización de contenedores sensorizados y vehículos controlados por GPS; así como la instalación de puntos verdes de diversos niveles y categorías para recibir los residuos que no podían ser vertidos en los contenedores.

SEGUNDA. En concordancia con el segundo objetivo específico, se realizó un análisis multidimensional de la gestión de residuos sólidos en de la provincia Arequipa. Las dimensiones señaladas fueron: Diseño Institucional y Político, Gestión de Residuos Sólidos, Tecnología, Gestión de Recursos Humanos y Ciudadanía; las cuales permitieron determinar las diferencias entre el desempeño actual de la gestión provincial y el desempeño esperado según los parámetros internacionales. El estudio fue enmarcando en la injerencia de cada dimensión en la gestión de residuos sólidos, que es materia de esta investigación.

La pertinencia del análisis multidimensional fue desarrollada debido a que la gestión de residuos sólidos se ve influenciada por la injerencia de diversos aspectos para una adecuada realización del mismo. En general, se refleja un letargo en la adopción de herramientas TICs, la necesidad de acelerar los procesos de transformación organizacional y promoción de la innovación para mejorar la prestación de servicios en general.

TERCERA. De acuerdo a lo señalado en el tercer objetivo específico se realizó un análisis de brechas respecto al modelo de referencia, Barcelona. Como respecto al Diseño Institucional y Político se determinó que, en Arequipa la gestión de residuos sólidos es dirigida por cada municipio distrital, desarrollándose de manera heterogénea; según la disponibilidad de recursos económicos, humanos y logísticos. Por otro lado, existe discontinuidad en las políticas públicas y alta rotación de funcionarios; asimismo, se halló ausencia de políticas públicas y liderazgo para lo promoción del gobierno participativo digital.

En el análisis de la dimensión de Residuos Sólidos, se encontró que los diversos esfuerzos que se han impulsado para desarrollar una cultura medioambiental están desarticulados y no han logrado el impacto esperado. En el aspecto financiero, a pesar de que existe un incremento en los recursos directamente recaudados, la morosidad del pago es del 50.1%.

Toda cadena de gestión de residuos sólidos tiene deficiencias, porque se realiza sin planes de seguimiento, fiscalización y uso de tecnología que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos existentes. La tasa de reaprovechamiento es solo del 6.29%; lo que es ocasionado especialmente por los problemas en las etapas de segregación en fuente y recolección selectiva.

En relación al análisis de la dimensión de Ciudadanía, se determinó que la participación ciudadana en la concertación, negociación y vigilancia a través del presupuesto participativo es del 85.3%, mientras que las audiencias públicas para la rendición de cuentas tiene una participación del 32.1% de la población.

Sobre la dimensión de Tecnología, se puede observar que el Sistema Integrado de Gestión Municipal presenta oportunidades de mejora que deben realizarse, el proceso de digitalización es lento y los portales de transparencia están habilitados mínimamente. Por otro lado, no se han generado alianzas gubernamentales para compartir información y existen alianzas académicas puntuales.

Con respecto a la dimensión de Recursos Humanos, se encontró que los funcionarios públicos de alta dirección no ejercen su rol con liderazgo, y son ausentes las políticas que promuevan la capacitación y desarrollo profesional; lo que provoca fuga de capital humano o bajo nivel de especialización. En consecuencia, no son satisfechas las demandas de atención de la población.

CUARTA. Tal como señala el cuarto objetivo estratégico, se desarrollaron los lineamientos para el desarrollo de una Smart City en la ciudad de Arequipa con un enfoque claro en la gestión de residuos sólidos, a través de un modelo *smart* de gestión, el cual es resultado del cruce de información de la evidencia internacional y la coyuntura

local. Es modelo define políticas públicas, a través de treinta y ocho acciones que están enmarcadas en cinco ejes principales: Diseño Institucional y Político, Gestión *Smart* de Residuos Sólidos, Innovación y Tecnología, Ciudadanía y Gestión de Recursos Humanos.

Las acciones planteadas dentro de la dimensión Diseño Institucional y Político, son el fortalecimiento institucional de la gestión a través de la articulación de políticas y la creación de una mancomunidad para la gestión integral de residuos sólidos de los 17 distritos conurbanos de la provincia de Arequipa. Asimismo, se propone diseñar e implementar un Programa de Innovación y Gobierno Abierto; que fomente la gobernanza digital, transparente y participativa. El costo aproximado para esta dimensión se ha calculado en S/. 170,000.00.

Dentro de la dimensión de la Gestión *Smart* de Residuos se señala la importancia de actuar a favor de la reducción de generación de residuos, fomentando el consumo responsable y las acciones de la *Economía Circular*. Se plantea reforzar cada uno de las etapas de la cadena de gestión a través de recursos de innovación y la utilización de herramientas TICs. Además, se establece procesos de monitoreo y fiscalización, motivando la mayor participación de los ciudadanos. El financiamiento necesario para estas acciones tiene un costo de S/. 27,738,000.00.

La propuesta establece en la dimensión estratégica de Ciudadanía la necesidad de promover el consumo responsable y enfoque multi-R. De igual modo, se busca desarrollar competencia digitales en la población, motivando la participación activa en las decisiones de gobierno y el seguimiento de políticas públicas; a través del uso intensivo de las herramientas TIC's. En ese sentido, se propone un modelo de bonificación para las buenas prácticas en el proceso de segregación en fuente. Todas estas acciones están valorizadas en S/. 1,708,000.00.

Como parte de las acciones de la dimensión de Innovación y Tecnología, se propone la creación de un triángulo virtuoso entre el sector público, privado y la academia; a través de alianzas estratégicas que promueve la incubación de comunidades de investigación tecnológica. En ese mismo contexto, se busca fortalecer y ampliar la

infraestructura tecnológica y crear una nueva arquitectura de gestión de información para mejorar la calidad de la prestación de los servicios públicos. El costo aproximado para su implementación está calculado en S/. 2,690,000.00.

Se ha propuesto como parte de las acciones de la dimensión de Gestión de Recursos Humanos el desarrollo del capital humano, mediante el fortalecimiento de capacidades de funcionarios y servidores públicos, y la mejora de condiciones laborales. Se establece la promoción de un régimen de incentivos para los colaboradores, a fin de que se refuerce la identidad y cultura organizacional; y se reduzca la migración laboral. Para este fin se prevé una inversión de S/. 527,000.00.

QUINTA. De acuerdo a lo señalado en el quinto objetivo específico, Se ha planteado un fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos desde una visión *Smart*. Se optó por un sistema híbrido de recolección que tiene incluye una red de contenedores sensorizados, que permite automatizar el diseño de rutas de recojo a través de vehículos con sistema GPS; con esta propuesta se busca optimizar el uso de recursos y reducir los problemas de tráfico y contaminación. De igual modo, se mejora la disposición final de residuos a través de la creación de un relleno sanitario mecanizado y una planta de biogás para el reaprovechamiento de residuos orgánicos.

El modelo planteado contempla un periodo de duración de 30 años, pero se han detallado el plazo establecido para la realización de las actividades iniciales en periodos de seis trimestres. Asimismo, la inversión del modelo propuesto tiene una estimación aproximada de S/. 36,359,034.00.

SEXTA. En concordancia con el sexto objetivo específico de la investigación, luego de realizar la evaluación económica, se concluye la rentabilidad del proyecto, dado que el cálculo del VAN asciende a 63,268,413.28, mientras que la Tasa Interna de Retorno es de 47.17% y el Payback responde a 1 año y 5 meses, aproximadamente.

SÉTIMA. En relación al último objetivo específico, cabe mencionar que se encontraron dificultades para estimar de manera cuantitativa el valor público generado

por el proyecto, por lo mismo, se propone un índice de Bienestar Social capaz de medir los impactos individuales y colectivos en los que se inciden.

ANEXOS.

ANEXO N° 01

Lista de Expertos y Profesionales Entrevistados.

Gestión Pública			
Profesional	País	Centro de Trabajo	Cargo Actual
Roger Anghelo Huerta Presbítero	Perú	Municipalidad distrital de Yanhuara	Alcalde
Smart City y Tecnología			
Josep Miguel Piqué	España	Universidad Ramón Llull - LaSalle	Presidente Ejecutivo de La Salle Technova Barcelona
Eddy Alberto Morris Abarca	Perú	Universidad ESAN	Director MBA
Jorge Leoncio Guerra Guerra	Perú	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Investigador de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Alejandro Rojas Coral	Perú	Telefónica del Perú	Especialista en nuevas tecnologías
Gestión de Residuos			
Rosalía Kelly Villafuerte Coaguila	Perú	Municipalidad provincial de Arequipa	Sub Gerente de Gestión Ambiental
Diego Rodrigo López Ramos	Perú	Municipalidad distrital de Yanahuara	Gerente de Servicios a la Comunidad y Protección del Ambiente
Dorinha Cecilia Castro Gamarra	Perú	Municipalidad distrital de Luis Bustamante y Rivero	Especialista Ambiental en la Gerencia de Servicios a la Ciudad

Elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO N° 02

Entrevista realizada a: Roger Anghelo Huerta Presbítero
Alcalde
Municipalidad Distrital de Yanahuara

Fecha: 22 de enero de 2020

Con relación a los temas: Político y Gobierno.

1. *¿Cuáles son los principales problemas de la ciudad que su administración ha encontrado y cuáles son los que se han priorizado?*

- Percepción de inseguridad. El servicio de serenazgo o vigilancia municipal por las noches cuenta con varias unidades estacionadas sin cumplir el rol de patrullaje del distrito.
- Manejo de residuos sólidos con pendiente de mejoras respecto a recojo, segregación, reciclaje y valorización.
- Pocas áreas verdes y altos índices de contaminación ambiental (visual, auditiva, emisión de gases).
- Falta de capacidades en los gestores públicos.

2. *Desde la PCM y la Secretaría de Gobierno Digital se vienen impulsando iniciativas y marcos normativos dirigidos a implementar en todos los niveles de gobierno la transformación digital para reducir brechas y generar valor público en los servicios al ciudadano. ¿Su gestión ha encontrado iniciativas de transformación digital? De ser así, ¿Cuáles son las más importantes? Y ¿Cuáles va a priorizar o desarrollar su gestión?*

No encontramos iniciativas de este tipo; sin embargo, las empezamos a implementar desde que inició nuestra gestión. Estamos comprometidos en hacer un proceso de transformación en gestión ambiental, además de valernos de este tipo de herramientas para fortalecer la seguridad y para brindarle a los vecinos servicios de mejor calidad.

3. *¿Considera implementar soluciones ligadas al entorno Smart City en su gestión?*

- Se ha implementado una carretera virtual, poniendo fibra óptica por todo el distrito.
- Se han adquirido 150 cámaras de video vigilancia con identificación de iris y placas.
- Se está trabajando para implementar una central de monitoreo del que se nutran las comisarias, manteniéndose interconectadas y pudiendo responder con mayor prontitud.
- Se tiene como proyecto desarrollar una biblioteca virtual.

- Se está digitalizando la información de la municipalidad (partidas de nacimiento, matrimonio y otros documentos) a fin de brindar servicios en línea en el futuro.
- Alianza con el banco INTERBANK, para pagar arbitrios municipales por medio de su plataforma física o virtual.
- En el futuro se espera tener semáforos inteligentes.

Además, existe una alianza con TECSUP: Insertar chips a todos los vehículos nuevos de la flota del recojo de residuos, lo que ligado a una aplicación, permitirá que los vecinos conozcan la ruta y hora de recojo, además de que estos puedan comunicar el estado de los contenedores por el mismo medio.

4. *Para llevar proyectos Smart City se necesita un proceso de gobierno en la municipalidad, que involucre patrocinadores, sponsors, profesionales especializados, validadores de la solución, etc. ¿la municipalidad podría contar este nivel organizativo? ¿qué área o áreas podrían liderar este tema?*

Se ha reestructurado el ROF para poder ejecutar nuevas y mejores medidas en cuanto a gestión, de esta manera, hay nuevas subgerencias y próximamente tendrá lugar la de innovación.

5. Finalmente, de cara a los retos a los que se enfrenta Arequipa en los próximos años, ¿cuál cree que es el valor que los proyectos de *Smart City* pueden aportar?

Considero que sin duda es una herramienta sumamente útil y que trabajando arduamente se podrían implementar los cimientos de una *Smart City* en Yanahuara.

Con relación a los temas de Recursos Humanos.

6. *¿Qué brechas se han encontrado en la gestión de recursos humanos a nivel de capacidades del personal o capacitación?*

Falta de capacitación y de voluntad, principalmente; pero no hay nada que liderando cabalmente y motivando constantemente no se pueda lograr. Cuando los funcionarios empiezan a ver que uno como alcalde se encuentra comprometido con su función, terminan por adoptar esa postura también. Además, siempre me siento con ellos a ver su nivel de avance en las tareas que tienen encomendadas.

7. *¿Cuál es el nivel de capacidades y capacitación de los recursos humanos existentes en el manejo de TICs?*

La mayoría tiene conocimientos básicos. Aunque, el hecho de que todos usen celulares inteligentes nos permite tener aproximaciones importantes para contraatacar dicha carencia.

Con relación a los temas de Comunicación con el Ciudadano.

8. *¿Cuáles son las iniciativas que se están promoviendo para mejorar los procesos de rendición de cuentas y transparencia al ciudadano?*

Intentamos mantener la página web con información actualizada, lo mismo con las redes sociales. Además de ello, hace poco sacamos una revista en la cual le informamos al vecino de las iniciativas que estamos desarrollando, los logros, los nuevos objetivos. Por otro lado, el boca a boca resulta bastante efectivo para nosotros, yo suelo hablar con los vecinos bastante seguido, uno a uno, si es necesario.

9. *¿Se cuentan con experiencias de gobierno abierto y participativo, como políticas de datos abiertos o implementación de plataformas o espacios de e-participación de los ciudadanos?*

Por ahora no, pero es algo que nos gustaría desarrollar y es a donde estamos apuntando, por ello, iniciamos con la digitalización de nuestras partidas.

Con relación al acercamiento con los Stakeholders.

10. *¿Cuáles son los grupos de interés que intervienen en los proyectos de gestión medio ambiental y/o de manejo de residuos sólidos?*

Vecinos, recolectores, funcionarios del área de gestión ambiental y, en algunas ocasiones, hemos realizado alianzas con universidades.

11. *¿Qué otros espacios de dialogo se han abierto para desarrollar este mismo tema?*

Actualmente, estamos preparando un proyecto para presentarlo a la municipalidad provincial, con el pretendemos adquirir entre uno y dos millones de presupuesto.

12. *¿Existe convenios con algunas instituciones públicas o privadas sobre el tema de ciudades inteligentes?*

Explícitamente sobre ciudades inteligentes, no; solo alianzas para desarrollar lo que podrían ser herramientas viables para se propicie ello, como la que les mencioné con TECSUP.

Con relación a los temas de Financiamiento.

13. *¿Qué porcentaje del presupuesto anual se invierte en el manejo de los residuos sólidos?*

Aproximadamente un 12%, de los cuales se tiene un nivel de ejecución del 91%

14. *¿Se tiene planeado incrementar el presupuesto para proyectos medioambientales?*

Se vienen realizando diversas investigaciones por medio de algunas alianzas a fin de que sean la puerta de acceso para obtener mayor presupuesto.

15. *¿Cuál es el nivel de inversiones o gasto público en TICs o innovación de sus procesos?*

Estamos teniendo apenas algunas aproximaciones.

Con relación a la gestión de Residuos Sólidos

16. *¿En qué medida los objetivos planteados en el PIGAR 2017-2028 se han venido cumpliendo? ¿qué acciones de mejora se pretenden establecer?*

El PIGARS se encuentra en proceso de actualización por el momento. Hay aspectos muy relevantes propuestos en él, pero necesitamos alinear los diversos planes que tenemos en materia de gestión ambiental, de lo contrario se disipa el horizonte.

17. *¿Qué procesos tienen implementados para el proceso de recolección de residuos?*

La planta de valorización es el elemento más relevante. Hemos implementado las condiciones técnicas requeridas para su funcionamiento y hoy en día podemos producir bolsas de plástico para nuestro uso y también para el de otras instituciones con las que tenemos alianzas, como la FAP, por ejemplo.

Además de ello, estamos generando toques para ubicarlos en las calles de nuestros distritos y nuestra meta es volvernos especialistas en procesos de transformación del plástico.

18. *¿Se tiene previsto el uso de innovación y/o uso de TICs para la optimización de estos procesos?*

Por ahora no, ya que si bien existen algunas actividades en la planta de valorización que pueden maximizar su eficiencia por medio de un sistema digital, también hay otros –como el de los cortes entre una bolsa y otra- que no aplicarían para un sistema así, debido a que son bolsas recicladas esa actividad debe ser realizada manualmente por la disparidad de su composición.

ANEXO N° 03

Entrevista realizada a: **Rosalía Kelly Villafuerte Coaguila**
Sub Gerente de Gestión Ambiental
Municipalidad Provincial de Arequipa

Fecha: **21 de enero de 2020**

1. *¿Qué problemas se han identificado en el manejo de residuos sólidos de su distrito y cómo se están gestionando?*

El manejo de residuos sólidos es gestionado de manera independiente por cada municipio distrital. La labor que se realiza no es homogénea porque responde a diversas características geográficas y asignaciones presupuestales.

Para poder coordinar acciones conjuntas, se ha promovido un grupo técnico que se reúnen cuatro veces al año, donde participan todos los funcionarios de las gerencias distritales de medioambiente.

Como instrumento de desarrollo tenemos un PIGARS, y estamos solicitando información de los avances obtenidos en su primera versión para saber que temas se deben priorizar en la segunda versión que se está desarrollando.

En Arequipa se generan 780 toneladas diarias de residuos sólidos, el cual se destribuye de la siguiente manera: 30% va al relleno sanitario, 40% es orgánico para compost y 30% es inorgánico valorizable

Dentro de nuestros principales retos en la gestión de residuos sólidos se encuentra el buscar que nuestro centro de disposición final sea reconocido como relleno sanitario. Se cuenta con una planta de transferencia que únicamente utilizada por el distrito. Si se quisiera que sea empleado por otros distritos no se cuenta con esa capacidad operativa. Hay que precisar que el proyecto de la KfW contempla dos plantas de transferencia, uno para residuos orgánicos y otra para los inorgánicos.

2. *¿Proyectos con entidades internacionales?*

El banco alemán Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) en coordinación con el Ministerio de ambiente desarrollaron el Programa de Manejo integral de residuos sólidos PIGARS en Arequipa. Este convenio comprende todos los distritos urbanos la provincia 17 en total. El levantamiento de campo se realizó en el 2017 y 2018, actualmente se encuentra en estado de factibilidad; su ejecución y puesta en producción en el 2024.

3. *¿Qué oportunidades encuentra en la posibilidad de desarrollar estrategias de Smart City para la gestión de residuos sólidos?*

En Arequipa ya se han empezado esbozar estrategias que usan la tecnología como aliados para optimizar nuestros procesos, pero no podemos aprovecharlos completamente; por ejemplo algunas unidades ya cuentan con soporte GPS, sin embargo esta información no es aprovechada aún.

Desarrollar un proyecto integral de *Smart City* es muy ambicioso porque no existe actualmente el financiamiento que se precisa; sin embargo, se pueden ir implementando algunas soluciones bajo este enfoque, para que de manera progresiva ir acercándonos al desarrollo sistémico

4. *¿Cuáles serían esas primeras acciones para apostar por un enfoque smart en la gestión de residuos?*

Indudablemente siempre se buscará gestionar mejores servicios para los ciudadanos, pero hay que entender la línea base con la que contamos. Por lo cual, las primeras acciones tienen que estar enfocadas en realizar alianzas estratégicas; y por otro lado las acciones que se emprendan deberán estar de acuerdo al presupuesto con el que se cuenta para que tengan continuidad.

Para mejores resultados en la gestión de residuos desde el enfoque smart, se debe de trabajar conjuntamente con todas las municipalidades distritales.

ANEXO N° 04

Resumen de Entrevista a Funcionarios Municipales Distritales expertos en Gestión de Residuos

Temas	Mg. Diego López Ramos	Ing. Dorinha Castro
<p><i>Problemas se han identificado en el manejo de residuos sólidos y cómo se están gestionando</i></p>	<p>En el distrito de Yanahuara se generan un total de genera 27 toneladas diarias de las cuales 5 son de plástico. Nosotros enfocamos en plástico porque representa casi el 20% del total de residuos.</p> <p>Contamos con una planta de valorización de residuos sólidos, que permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Segregación y reciclaje de material inorgánico ii) Valor agregado: la valorización del plástico. <p>En 2019 se ha hecho un proceso de reingeniería en la planta, con lo cual se ha logrado triplicar su eficiencia y se producen ahora, 12 mil bolsas de polietileno 12mil al día. Dichas bolsas son utilizadas en los procesos de usadas en segregación en fuente.</p> <p>A pesar de que la gestión no es autosostenible, nuestro objetivo es llegar al punto de equilibrio, por lo cual se está buscando producir otros productos.</p> <p>Para poder ampliar nuestra operación existen barreras administrativas impuestas por so sistema de inversión.</p>	<p>La municipalidad de Bustamante y Rivero es uno de los distritos que tiene mayor generación de residuos de Arequipa.</p> <p>El Plan de Manejo de Residuos Sólidos se tiene que actualizar para que este alineado al PIGARS</p> <p>Contamos con una plataforma “Andrés Avelino Cáceres” cuyos 14 mercados generan 8 toneladas de residuos cada uno por día y son mayoritariamente orgánicos.</p> <p>Se promueve la segregación en fuente como parte de las acciones emprendidas dentro del Programas de Incentivo 036, focalizado en la plataforma señalada, pero aún no se desarrolla con cabalidad a nivel de hogares.</p> <p>El programa de GRS cuenta con 14 recicladores que colaboran para municipalidad. El inconveniente es que son personas de avanzada edad, generando ausentismo y retrasos; y más aún no se cuenta con una planta de valorización</p> <p>Las medidas emprendidas se iniciaron con la implementación de rutas de recojo, mapas de barredoras, etc. Y un piloto de generación de compost.</p>

<i>Proyectos con entidades internacionales</i>	La KFW está interesada en la ampliación de la capacidad de la planta pero lo primero que piden es la presentación de un proyecto que recién estamos elaborando.	Todo Arequipa provincia está en un Proyecto de la KFW que entre algunas de sus acciones busca poner contenedores con recolección diferenciada. Nosotros estamos en búsqueda de alianzas estratégicas y financiamiento para desarrollar proyectos
<i>Proyectos de inversión</i>	<p>Se está buscando ampliar la producción de la planta de valorización existente, pero tenemos limitación presupuestal.</p> <p>Se deben especializar las acciones de los distritos según el residuo predominante. Por ejemplo, la municipalidad provincial apunta a generar procesos en papel, Cayma en vidrio, Cerro colorado y Bustamante y Rivero con residuos orgánicos, etc.</p>	<p>Estamos en búsqueda de proyectos de inversión para contar con una planta de valorización de compostaje.</p> <p>Asimismo, tenemos un Proyecto de paneles solares para el centro de acopio.</p>
<i>Propuestas Smart City</i>	<p>Se tiene un convenio TECSUP, se ha desarrollado una aplicación que su en primera fase ha georeferenciado los contenedores y permite que los usuarios los ubiquen, reporte fallas en los mismos o cuando esta sobrepasando su capacidad .En su segunda fase se podrá proporcionar datos para optimizar rutas de recojo.</p> <p>Se viene utilizando mensajería por celular, para que los usuarios conozcan la proximidad del servicio de recojo. Esto se emplea en las dieciséis zonas del distrito.</p>	<p>La plataforma comercial atrae recicladores informales q buscan en los contenedores, generan robos y quemas de contenedores, y eso podría ser un problema para instalar dispositivos de tecnología en las calles. Sin embargo, se podría analizar los sectores donde se podría emplear estos sistemas y se podría enfocar en una etapa inicial en la gestión de RAE y canes.</p> <p>Sin embargo, se tiene que resolver los problemas de conectividad para poder utilizar plataformas como el ARGIS.</p> <p>Ya se viene impulsando la comunicación con los ciudadanos a través de Whatsapp y portales abiertos.</p>

<i>Convenios Academia para proyectos digitales o de smart</i>	Además del convenio que se indicó con TECSUP, se cuenta con otro con la universidad de San Pablo para levantar información sobre capacidad de gestión de la planta de valorización y tener una línea base para optimizar recursos.	Existe un proyecto con Universidad San Pablo, se puso a prueba sus sensores electrónicos en contenedores en ferias dentro de parques, en ambientes controlados. Fue positivo y se hizo recomendaciones en diseño.
<i>Financiamiento de proyectos</i>	Con un estudio de línea base sobre la capacidad de la planta se puede proponer proyectos inclusive de entorno digital en la provisión del servicio en origen. Se puede solicitar financiamiento al gobierno regional o central o con financiamiento internacional.	Hay dos tipos de financiamiento: - Canon y sobrecanon, tenemos limitaciones de competencia, debido a que actualmente se depende del proyecto con la KFW en la gestión de residuos. - Alianzas público privadas: botadero y planta de tratamiento de residuales financiadas por Cerro Verde. Son experiencias rescatables. - Proyectos financiados por ONU culminado en 2017 permitió capacitación en recicladores, otorgar equipamiento, maquinas picadores.
<i>Relación con recicladores informales</i>	Se les ha tratado de empadronar. Sin embargo, hay resistencia.	Son aproximadamente 150, no tienen vacunas ni quieren capacitarse. No están formalizados y no se tiene la capacidad para absorberlos. La plataforma comercial genera informalidad de recicladores migrantes que no son del distrito.
<i>Relación con recicladores formales</i>	Gobierno indicó que todas las municipalidades incluyeran a las asociaciones de recicladores en su plan de manejo. Lo usamos no para segregación en origen sino segregación en planta, se trabaja con una asociación de 7 recicladores.	Este proyecto de la KFW va a conllevar que los recicladores salgan porque habrá segregación inicial, y la valorización lo hará solo la provincial. Los recicladores tendrán que adaptarse a otras actividades.

<i>Relación con empresas</i>	Se ha tenido experiencias anteriormente, pero hoy el privado no tiene incentivos para involucrarse con los gobiernos locales.	Desaceleración económica que influye en el sector del reciclaje, reduce volúmenes, no le asegura a la cementera YURA la cantidad de basura que requiere para la producción de combustible. En general no hay condiciones que motiven la participación de los privados.
<i>Liderazgo institucional</i>	Se han generado 3 factores importantes para que Yanahuara sea un ejemplo de modelo autosustentable en el manejo de plástico: i) Decisión política. Nuestro alcalde es abogado ambientalista, le ha puesto interés a este tema. ii) La normativa adecuada iii) Los profesionales y la especialidad de los funcionarios	Las demandas de la gestión municipal han focalizado las acciones en otros aspectos. La limitación de recursos no permite que se generen otros proyectos.
<i>Relación con las otras municipalidades</i>	Proveemos a otras municipalidades distritales de Arequipa como Yura, Selva Alegre, Sachaca, etc., de bolsas de plástico reutilizables para la segregación en fuente.	El proyecto KFW ha obligado que nos relacionemos las 16 municipalidades. El responsable directo es el ministerio. Hay reuniones permanentes de coordinación.
<i>Relación con el ciudadano: ¿se realizan incentivos para segregación con el ciudadano?</i>	No recibe ningún beneficio o incentivo. Cuando lo acostumbras y después le dejas de dar se puede generar un problema.	Es una buena iniciativa, pero se tiene que analizar los detalles de cómo se registra la participación de los ciudadanos en los procesos para la bonificación.

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

ANEXO N° 05

Cierre y Post Cierre del Relleno Sanitario.

Cierre y Post Cierre del Relleno Sanitario		
Concepto	Cantidad	Precio Unitario (S/.)
Elaboración del Plan de Cierre	1	40,000.00
Sistema de Drenaje de Líquidos y Gases	20	150.00
Eliminación de Vectores	1	3,000.00
Generación de Espacios Verdes	1	75,000.00
Acondicionamiento de Espacio Recreativo	1	1,600,000.00
Costo Total del Cierre y Post Cierre del Relleno Sanitario		

Fuente y Elaboración: Autores de esta tesis.

BIBLIOGRAFÍA

- Ajuntament de Barcelona. (2012). *Pla de prevenció de residus de Barcelona 2012-2020*. Barcelona. Obtenido de <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Pla%20de%20prevenci%C3%B3%20de%20residus%20de%20Barcelona%202012-2020%20%28en%20catal%C3%A1n%29.pdf>
- Ajuntament de Barcelona. (2016). *Barcelona Smart City Tour*. Barcelona: Barcelona Activa.
- Ajuntament de Barcelona. (2016). *El Plan Barcelona Ciudad Digital*. Recuperado el 22 de Febrero de 2020, de <https://ajuntament.barcelona.cat/digital/es>
- Ajuntament de Barcelona. (2016). *L'ESTRATÈGIA DE RESIDU ZERO , Referents, reptes i propostes d'actuació*. Barcelona.
- Ajuntament de Barcelona. (2016). *Mesura de Govern. Transició cap a la sobirania tecnològica. Pla "Barcelona Ciutat Digital"*. Barcelona. Obtenido de https://ajuntament.barcelona.cat/digital/sites/default/files/pla_ciutat_digital_mdgovern.pdf
- Ajuntament de Barcelona. (2018). *ELS RESIDUS MUNICIPALS A BARCELONA, Balanç 2001-2017*.
- Albino, V. B. (2013). Smart cities: definitions, dimensions, and performance. En *Proceedings IFKAD* (págs. 1723-1738).
- Amar, D. (2016). *Estudios de Casos Internacionales de Ciudades Inteligentes: Medellín Colombia*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/en/publication/17136/international-case-studies-smart-cities-medellin-colombia>
- Arbaiza, L. (2014). *Cómo elaborar una tesis de grado*. ESAN, Lima.
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (2015). *Las Normas para las Ciudades Inteligentes*.

- Báez Alcántara, N. M. (2016). *Comparación de la gestión de residuos entre varias ciudades europeas (Barcelona, Paris, Hamburgo y Praga) y propuesta de mejora en la logística de recolección*. Tesis de Maestría. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Bouskela, M., Casseb, M., Silvia, B., De Luca, C., & Marcelo, F. (2016). *La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. BID.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN). (2018). *Informe Nacional 2018 para el desarrollo sostenible*. Recuperado el 11 de Enero de 2020, de <https://www.ceplan.gob.pe/informe-nacional/>
- Cercle Tecnològic de Catalunya. (2012). *Hoja de Ruta para la Smart City*. Barcelona.
- Cohen, B. (2015). *The 3 generations of smart cities*. Obtenido de <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>
- Colado, S., Gutierrez, A., Vives, C. J., & Valencia, E. (2012). *Smart City: hacia la gestión inteligente*.
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública (CPI). (2017). *Perú: Población 2017 Market Report*. Recuperado el 22 de Febrero de 2020, de http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf
- Dameri, R., & Cocchia, A. (2013). Smart city and digital city: twenty years of terminology evolution. En *X Conference of the Italian Chapter of AIS, ITAIS* (págs. 1-8).
- ENT. (2019). *Identificación de los usuarios en la recogida de residuos municipales en contextos con alta densidad de población*. Barcelona. Obtenido de <https://ent.cat/wp-content/uploads/2019/03/Identificaci%C3%B3n-de-los-usuarios-en-la-recogida-de-residuos-municipales.pdf>
- European Commission. (2020). *The making of a smart city: policy recommendations*. Obtenido de <https://smartcities->

infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_policy_recommendations.pdf

Fernández, A. (2013). *El proceso de gerencialización del Ayuntamiento de Barcelona. Aspectos teóricos y prácticos.*

Fernández, E. (2015). Claves para la gestión inteligente de los servicios en entornos urbanos. En *Economía industrial* (págs. 103-110).

Financieros, H. R.-I. (2019). *Inversión socialmente responsable para accionistas.* Recuperado el 13 de Enero de 2020, de https://www.caixabank.com/deployedfiles/caixabank/Estaticos/PDFs/aula/CABK_Aula_Inversion_Socialmente_Responsable.pdf

Fontana, F. (2014). The smart city and the creation of local public value. En *Smart City* (págs. 117-137). Springer, Cham.

Fornés, M. T., & Dueñas, B. C. (2016). Actores y modelos de gobernanza en las Smart cities. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 6(2), 47-62.

Fundación País Digital. (2014). *Ranking de Ciudades Inteligentes en Chile.*

Funes, M. P., & Romanos, P. (2019). Smart City, Kick off: medición de indicadores. *XIII Simposio de Informática en el Estado (SIE 2019)-JAIIO 48.* Salta.

Gascó-Hernandez, M. (2018). Building a smart city: lessons from Barcelona. *Communications of the ACM*, 61(4), 50-57.

Gobierno Regional de Arequipa. (2016). Recuperado el 14 de Octubre de 2019, de Plan de Desarrollo Regional Concertado: http://www.regionarequipa.gob.pe/Cms_Data/Contents/GobRegionalArequipa/Inv/Media/PlanesDesarrollo.PlanDesarrolloRegionalConcertado/2013-2021/PDRC-.pdf

GPIF. (2018). *ESG REPORT 2018.* Recuperado el 13 de Enero de 2020, de https://www.gpif.go.jp/en/investment/190905_Esg_Report.pdf

- Hector Robello - Instituto de Estudios Financieros. (2019). *Inversión socialmente responsable para accionistas*. Recuperado el 20 de Enero de 2020, de https://www.caixabank.com/deployedfiles/caixabank/Estaticos/PDFs/aula/CA_BK_Aula_Inversion_Socialmente_Responsable.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda*. Recuperado el 20 de Febrero de 2020, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1539/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018a). *Informe Producto Bruto Interno por Departamento 2018*. Recuperado el 22 de Febrero de 2020, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1104/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018b). *Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018*. Recuperado el 20 de Febrero de 2020, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1718/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018c). *Municipalidades que tienen portal de transparencia estándar a nivel departamental 2018*. Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1636/libro.pdf
- Instituto Peruano de Economía -IPE. (2018). *Indice de Competitividad Regional INCORE 2018*. Recuperado el 22 de Febrero de 2020, de <https://www.ipe.org.pe/portal/incore-2018-indice-de-competitividad-regional/>
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 37120. Sustainable development of communities*.

- International Telecommunication Union. (2015). *Standardization roadmap for smart sustainable cities*.
- Ipsos & Telefónica. (2019). *Things Matter 2019 Report. The Internet of Things User Experience in Spain*.
- Jiménez Valencia, L. S. (2019). *Planificación y técnicas de mejora de planes para Smart Cities*.
- Kuyper, T. (2016). *Smart City Strategy & Upscaling: Comparing Barcelona and Amsterdam*. Universitat Pompeu Fabra & Barcelona School of Management.
- March, H., & Ribera-Fumaz, R. (2014). Smart contradictions: The politics of making Barcelona a Self-sufficient city. *European Urban and Regional Studies*, 23(4), págs. 816-830.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2015). *Soluciones Inteligentes de Movilidad Urbana y Green Buildings*. Lima.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2018). *Estrategias de Implementación de Ciudades Inteligentes*. Dirección General de Regulación y Asuntos Internacionales de Comunicaciones, Lima.
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>
- Ministerio del Ambiente. (2019a). *Guía para elaborar el plan provincial de gestión integral de residuos sólidos municipales*. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/338082/Gu%C3%ADa_para_elaborar_el_Plan_Provincial_de_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Residuos_S%C3%B3lidos_Municipales.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2019b). *Guía para la Gestión Operativa del Servicio de Limpieza Pública*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/265637/461-2018-RM.pdf>

- Municipalidad Provincial de Arequipa - Gerencia de Planificación y Presupuesto. (2018). *Plan Estratégico Institucional 2019 – 2021*. Obtenido de https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/transparencia/pei/pei_2019-2021.pdf
- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2016). *Plan de Desarrollo Local Concertado de Arequipa 2016-2021*. Recuperado el 2019 de Octubre de 15, de <https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/transparencia/pdlc/PDLC.pdf>
- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2016-2019). *PEI 2016-2018, PEI 2019-22, POI 2017, POI 2018, POI 2019*. Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de https://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=11859&id_tema=5&ver=#.XquriZ5KjIU
- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2017). *PEGE 2017 Arequipa*. Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/transparencia/informatica/2017/PEGE_2017.pdf
- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2017). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos*. Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de <https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/gestionmanejoresiduos/PIGARS%202017-2028/PIGARS%20final%2022%20de%20Diciembre.pdf>
- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2018). *Reglamento de Organización y Funciones 2018*. Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de https://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=11859&id_tema=5&ver=#.XquriZ5KjIU
- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2019a). *Convenio con la Universidad San Agustín de Arequipa – UNSA*. Recuperado el 14 de Octubre de 2019, de <https://www.muniarequipa.gob.pe/transparencia/sesiones-de-concejo/2019/>
- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2019b). *Sesión de consejo del 20.12.19*. Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de <https://www.muniarequipa.gob.pe/transparencia/sesiones-de-concejo/2020/>

- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2020). *Funcionarios órganos de gobierno, dirección, y de línea*. Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de <https://www.gob.pe/institucion/municipalidad-provincial-de-arequipa-mpa/funcionarios>
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible-Agenda 2030*. Recuperado el 14 de Enero de 2020, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2016). *Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe Un manual para la economía digital*. Recuperado el 11 de Enero de 2020, de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264259027-es.pdf?expires=1588384899&id=id&accname=guest&checksum=2158F035A94A407610C04CD33BEDDFAD>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2017). *Investment governance and the integration of environmental, social and governance factors*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2019a). *1st OECD Roundtable on Smart Cities and Inclusive Growth*. Recuperado el 13 de Enero de 2020, de http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/OECD-Roundtable-on-Smart-Cities-and-Inclusive-Growth_Issues-Note.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2019b). *Enhancing the contribution of digitalisation to the smart cities of the future*. Recuperado el 13 de Enero de 2020, de <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/Smart-Cities-FINAL.pdf>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2011). Recuperado el 14 de Octubre de 2019, de Plan Bicentenario,: https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/files/Documentos/plan_bicentenario_ceplan.pdf

- Presidencia del Consejo de Ministros. (2014). Recuperado el 14 de Octubre de 2019, de Acuerdo Nacional: <https://acuerdonacional.pe/politicas-de-estado-del-acuerdo-nacional/objetivos-del-acuerdo-nacional/>
- Puron-Cid, G. (2015). Book Review-Smart City: How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space. En *SSRN 2737521*.
- Seisdedos, G. (2015). *Smart Cities: La transformación digital de las ciudades*. Centro de Innovación del Sector Público de PWC e IE Business School.
- Sustainable Development Solutions Network (SDSN). (2019). *Sustainable Development Report 2019. Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals*. Recuperado el 14 de Enero de 2020, de https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_sustainable_development_report.pdf
- Telefónica. (2016). *POLICY PAPER 2016. The city as a Platform for Digital Transformation*.
- Trujillo Giménez, E., López González, M., & Álvarez Civantos, O. (2011). *Manual de gestión pública responsable*. FIIAPP. Madrid: Edición CYAN, Proyectos Editoriales, SA.