

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**“APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL DE LOS COSTOS DEL SERVICIO
DE LIMPIEZA PÚBLICA DEL DISTRITO DE AYACUCHO, 2016”**

Tesis presentada por : Bach. Eliane Sammy Joyo Meneses

Para optar el título profesional de : Ingeniera de Sistemas

Tipo de investigación : Observacional, retrospectivo, transversal

Asesor : MSc. Ing. Efraín Elías Porras Flores

Ayacucho, diciembre de 2017

DEDICATORIA

A ti SEÑOR que guías mi camino. Y a ustedes, mis señores padres, por su apoyo incondicional.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	i
CONTENIDO	ii
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	vi

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.	DIAGNÓSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA	1
1.2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4.	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4.1.	IMPORTANCIA DEL TEMA	4
1.4.2.	JUSTIFICACIÓN	4
1.4.3.	DELIMITACIÓN	5

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.2.	MARCO TEÓRICO	7
2.2.1.	COSTO	7
2.2.2.	SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA	15
2.2.3.	MÉTODO DE COSTEO POR ACTIVIDADES	23
2.2.4.	METODOLOGÍA ICONIX	27
2.2.5.	SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS RELACIONALES	29
2.2.6.	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN ORIENTADO A OBJETOS	30
2.2.7.	TECNOLOGÍAS DE INTERNET	31
2.2.8.	POBLACIÓN Y MUESTRA	38

CAPÍTULO III

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
3.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	41

3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	41
3.4.	VARIABLES E INDICADORES	42
3.4.1.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES	42
3.4.2.	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	43
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN	44
3.5.1.	TÉCNICAS	44
3.5.2.	INSTRUMENTO	44
3.5.3.	HERRAMIENTAS PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS E INFORMACIÓN.....	45
3.5.4.	TÉCNICAS PARA APLICAR ICONIX.....	46
3.5.5.	TÉCNICAS PARA APLICAR EL MÉTODO DE COSTEO POR ACTIVIDADES	50

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.	COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES.....	51
4.1.1.	IDENTIFICACIÓN Y LISTADO DE ACTIVIDADES.....	51
4.1.2.	ASIGNAR COSTOS A LAS ACTIVIDADES	56
4.1.3.	IDENTIFICAR LAS SALIDAS U OBJETOS DE COSTOS	56
4.1.4.	RELACIONAR COSTOS DE LAS ACTIVIDADES CON LAS SALIDAS... ..	57
4.2.	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES APLICANDO EL PROCESO ICONIX	57
4.2.1.	DEFINICIÓN DE REQUISITOS.....	57
4.2.1.1.	REQUISITOS	57
4.2.1.2.	CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN.....	59
4.2.1.3.	MODELO DE DOMINIO	63
4.2.1.4.	RELACIÓN ENTRE LOS REQUISITOS FUNCIONALES Y CASOS DE USO	64
4.2.1.5.	LISTA DE CASOS DE USO	65
4.2.1.6.	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	67
4.2.1.7.	PROTOTIPOS GUI.....	70
4.2.1.8.	PRIMER BORRADOR DE CASOS DE USO.....	71
4.2.2.	REVISIÓN DE REQUISITOS	73

4.2.2.1. MODELO DE DOMINIO REVISADO	73
4.2.2.2. PROTOTIPO GUI MEJORADO	74
4.2.2.3. CASOS DE USO REVISADO	75
4.2.3. DISEÑO PRELIMINAR	77
4.2.3.1. CASO DE USO DESAMBIGUADO	77
4.2.3.2. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ	81
4.2.3.3. MODELO DE DOMINIO ACTUALIZADO	84
4.2.4. REVISIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR	85
4.2.4.1. REVISIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO	85
4.2.4.2. REVISIÓN DEL MODELO DE DOMINIO ACTUALIZADO	88
4.2.5. ARQUITECTURA TÉCNICA	89
4.2.5.1. ARQUITECTURA TÉCNICA POR CAPAS	89
4.2.5.2. DIAGRAMA DE COMPONENTES	89
4.2.5.3. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	90
4.2.6. DISEÑO	91
4.2.6.1. DIAGRAMAS DE SECUENCIA	91
4.2.6.2. BASE DE DATOS FÍSICA	94
4.2.6.3. DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO	95
4.2.6.4. LISTA DE CONTROLADORES	96
4.2.7. IMPLEMENTACIÓN	97
4.2.7.1. CREANDO LA BASE DE DATOS	97
4.2.7.2. PREPARACIÓN DE LA HOJA DE ESTILO	98
4.2.7.3. IMPLEMENTANDO LA PAGINA DE INICIO	99
4.2.7.4. IMPLEMENTANDO LOS CASOS DE USO	100
4.2.8. PRUEBAS	102
4.3. DISCUSIÓN	103
4.4. CONCLUSIONES	104
4.5. RECOMENDACIONES	105
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	113

RESUMEN

La Subgerencia de Limpieza y Ornato de la Municipalidad Provincial de Huamanga, no controla adecuadamente los costos del servicio de limpieza pública. El gerente cuenta con un sistema manual de cálculo de costos de este servicio, que a la fecha se encuentra desactualizado debido a que no tiene un software que apoye a la obtención de los costos.

El objetivo es desarrollar una aplicación web para controlar los costos reales y compararlo con los costos estándares, y obtener los reportes del presupuesto ejecutado y la estructura de costos del servicio de limpieza pública en la Municipalidad Provincial de Huamanga, 2016.

El tipo de estudio es observacional, retrospectivo, transversal; el nivel es descriptivo, se utilizó el método de costeo basado en actividades (ABC) y la metodología ICONIX.

Los resultados principales fueron, los artefactos: requisitos funcionales para comprender las necesidades para el desarrollo del software en función a los costos de los servicios de limpieza pública, el diagrama de clases para asignar los atributos sobre costos, actividades, recursos, servicios de limpieza, y operaciones de las clases de éstas, la base de datos física para registrar las datos; además de automatizar la estructura de costos, el cálculo de los costos reales, obtener los índices de costos reales y el reporte del presupuesto ejecutado para los servicios de limpieza pública de la Municipalidad Provincial de Huamanga.

PALABRAS CLAVE

Servicios de limpieza pública, Costo, ICONIX, Método de costeo basado en actividades, Aplicación web, Java.

INTRODUCCIÓN

Para Nicolás (2009) el costo es el valor monetario de los recursos utilizados en la realización de alguna actividad. Según Horngren, Sundem y Elliot (2000) afirman que el costo real es la cantidad pagada con el fin de adquirir un servicio, y Ribaya (2002) dice que el costo estándar es predeterminado, para conseguir eficiencia en la producción.

El servicio de limpieza pública, es el servicio que prestan las Municipalidades para mantener una ciudad limpia. Y según la DIGESA (2000) incluye los servicios de; barrido, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final; pero también incluye gestión administrativa y la educación ambiental.

Mi motivación personal es apoyar al desarrollo sostenible del servicio de limpieza pública en la ciudad de Huamanga, con el fin de ver una ciudad más limpia y por ende saludable basado en estándares internacionales.

La subgerencia de limpieza y ornato carece de un software para el cálculo de los costos reales de los servicios de limpieza pública.

Los objetivos específicos son: a) Analizar, diseñar, implementar y testear los costos reales involucrados en; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental, con la finalidad de obtener la estructura de costos y calcular el subtotal y total de costos. b) Analizar, diseñar, implementar y testear el índice de los costos reales de; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental con la finalidad de comparar con los costos estándares. c) Analizar, diseñar, implementar y testear la obtención del presupuesto ejecutado de los costos reales de; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental con la finalidad de obtener el reporte del presupuesto ejecutado.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DIAGNÓSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA

La Ley Orgánica de Municipalidades menciona que “constituyen servicios municipales esenciales los de saneamiento del medio ambiente, agua potable, alcantarillado, limpieza, alumbrado público, posta sanitaria, mercado de abastos, registros civiles y promoción cultural y turismo” (Congreso de la República del Perú, 1984).

La Ley General de Residuos Sólidos, menciona que las municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción (Congreso de la República del Perú, 2008).

La Subgerencia de Limpieza y Ornato de la Municipalidad Provincial de Huamanga, carece del control de costos del servicio de limpieza pública. El gerente cuenta con un sistema manual de cálculo de costos de este servicio, que a la fecha se encuentra desactualizado debido a que no tiene una herramienta que apoye a la obtención de los costos. Es así que los únicos costos actualizados, son los más críticos: el costo de personal y el costo de combustible, ya que la información de costos de mano de obra se emite mensualmente al área de recursos humanos para el respectivo pago de estos y a que el combustible se utiliza a diario; pero es innegable que es necesario tener la información de costos totales actualizados.

Por lo tanto, no existe el cálculo exacto de los costos del servicio de limpieza pública, que se ve reflejado en el desarrollo de los servicios de limpieza pública que deja insatisfecha a la población, además del cobro inexacto de arbitrios municipales por concepto de limpieza pública.

COSTOS CONSUMO COMBUSTIBLE A MAYO 2013.xlsx... Eliane Joyo

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Team Tell me

I21

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
10										
11	CONTROL DE COMBUSTIBLE	Presupuesto St.	Anterior		Actual		Acumulado		Saldo	
12	E		St.	%	St.	%	St.	%	St.	%
13	PROGRAMADO	132,420.88	39,411.38	29.76	3,238.65	2.45	42,650.03	32.21	89,770.85	67.79
14	EJECUTADO	65,270.61	58,388.20	44.09	6,882.41	5.20	65,270.61	49.29	67,150.27	50.71
15										
16			4420							
17					139325.87					
18			4,420.00							
19										
20										
21										
22	COMBUSTIBLE C.D.		8733.06	130995.88	6904.99					
23	COMBUSTIBLE G.G.			0						
24	COMBUSTIBLE G.S.		95	1425						
25				132420.88						
26										
27										
28			2,627.43							
29										

MAYO JUN ...

Ready

Figura N° 1.1. Control de costos de combustible (Subgerencia de Limpieza y Ornato, 2013)

CALCULO JORNALES OBREROS X MES.xlsx - Excel Eliane Joyo

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Team Tell me Share

W46

=(AQ46*O46)

III.- CONTROL DE MANO DE OBRA

RESUMEN MENSUAL DE TRABAJADORES

MES DE ABRIL

N° de Semana del mes	Mes		N° Jornales por Semana			Monto Pagado por Categoría			TOTAL
	Del	Al	Obrero VI (*)	Obrero II (**)	Obrero V (***)	Obrero VI (*)	Obrero II (**)	Obrero V (***)	
1	1	7	63	513	0	3,074.77	23,140.72	0.00	26,215.48
2	8	14	63	518	0	3,074.77	23,365.64	0.00	26,440.41
3	15	21	63	518	0	3,074.77	23,365.64	0.00	26,440.41
4	22	28	63	518	0	3,074.77	23,365.64	0.00	26,440.41
5	29	30	18	148	0	878.50	6,675.90	0.00	7,554.40
6			0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de jornales del mes			270	2,215	0	13,177.57	99,913.54	0	113,091.11

(*) Obrero IV; Desempeña labores de conducción y operación de vehículos, maquinaria y equipo.
 (***) Obrero II; Desempeña labores de ayudante de vehículo y barredor de espacios públicos.

ASIGNACION SEGÚN PIA 2012

CONTROL DE MANO DE OBRA	Presupuesto de Mano de Obra S/.	Anterior		Actual		Acumulado		Saldo	
		S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%
PROGRAMADO	517,671.70	0.00	0.0%	75,203.12	14.53%	75,203.12	14.53%	442,468.58	85.47%
EJECUTADO	113,091.11	0.00	0.0%	113,091.11	21.85%	113,091.11	21.85%	404,580.59	78.15%

ABR MAY J ...

Ready

Figura N° 1.2. Control de costos de mano de obra (Subgerencia de Limpieza y Ornato, 2013).

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

PROBLEMA GENERAL

¿Cómo controlar los costos generados por el servicio de limpieza pública de la Municipalidad Provincial de Huamanga, 2016?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a. ¿Qué costos reales están involucrados en; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental?
- b. ¿Cuál es el índice de costos reales de; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental?
- c. ¿Cuál es el presupuesto ejecutado de los costos reales de; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web para controlar los costos mediante técnicas e instrumentos, el método de costeo basado en actividades (ABC), la metodología ICONIX, un lenguaje de programación orientada a objetos, una base de datos relacional y tecnologías de Internet, y la finalidad de automatizar el cálculo, la comparación entre el índice del costo real y los costos estándares y el presupuesto ejecutado de los costos generados por el servicio de limpieza pública del distrito de Ayacucho, 2016.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Analizar, diseñar, implementar y testear los costos reales involucrados en; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental, con la finalidad de obtener la estructura de costos y calcular el subtotal y total de costos.
- b. Analizar, diseñar, implementar y testear el índice de los costos reales de; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la

transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental con la finalidad de comparar con los costos estándares.

- c. Analizar, diseñar, implementar y testear la obtención del presupuesto ejecutado de los costos reales de; el almacenamiento, la limpieza viaria, la recolección, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final, la gestión administrativa y la educación ambiental con la finalidad de obtener el reporte del presupuesto ejecutado.

1.4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. IMPORTANCIA DEL TEMA

Con el tiempo se ha incrementado la generación de residuos sólidos municipales, siendo necesario el servicio de limpieza pública. La importancia de un adecuado costeo de los servicios de limpieza pública trasciende sobretodo en la calidad de la ejecución del servicio, que influye en la salud pública y en el medioambiente; y finalmente deriva en el verídico cobro de los arbitrios municipales.

Por lo tanto, conocer los costos reales del servicio de limpieza pública para medir la eficiencia de este servicio y aplicarse al usuario, debería ser política de todos los gobiernos locales, de manera que se genere ingresos suficientes y administrarlos para subvencionar los costos de mantenimiento y mejora del servicio de limpieza pública.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN

La Subgerencia de Ornato y Limpieza de la Municipalidad Provincial de Huamanga necesita que se facilite la obtención de los costos reales que genera el servicio de limpieza pública, de modo que cuente con información confiable, oportuna y lo más exacta posible; dicha información será útil para conocer el nivel del servicio entregado respecto a estándares internacionales, además de ser útil para tomar decisiones financieras y administrativas; que finalmente permita contar con un instrumento útil para anticipar y prevenir, el presupuesto ejecutado, con el que se puede buscar la estabilidad económica.

Por lo tanto, es necesario contar con una herramienta para perseguir una buena calidad de servicio de limpieza pública, para que toda la población del distrito de Ayacucho

sienta la comodidad de vivir en una ciudad limpia, menos contaminada.

1.4.3. DELIMITACIÓN

La investigación se realizó en el distrito de Ayacucho, se estudiaron los servicios de limpieza pública y sus costos que son ejecutados por la Subgerencia de Limpieza y Ornato de la Municipalidad Provincial de Huamanga; el levantamiento de datos se hizo en el 2016.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico (2006) investigaron una metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo, presentando una regulación tarifaria para 5 componentes de la prestación de los servicios de limpieza pública: comercialización y manejo del recaudo, barrido y limpieza, recolección y transporte de residuos, transporte por tramo excedente y disposición final; concluye que la mejor opción para la medición de costos se realiza por áreas de servicio y no por microrrutas.

Gutiérrez (2014), en su tesis de mejora y ampliación del servicio de limpieza pública de la municipalidad distrital de San Miguel De El Faique, concluye que la implementación de un proyecto sería económicamente sostenible si se dan los mecanismos adecuados para generar ingresos, por ejemplo, la venta de material inorgánico, la prestación del servicio de disposición final y la recaudación tributaria.

Cooperación (2009), en su investigación para elaborar un manual para la mejora de las rentas municipales, afirma que las municipalidades no logran cubrir los gastos con los recursos recaudados directamente de la población por el servicio de limpieza pública que prestan a estos en sus respectivas jurisdicciones, que finalmente son solventadas con fondos de compensación municipal en la mayoría de los casos.

Panta (2006), en su tesis de propuesta de una estructura y distribución de los costos utilizando el sistema ABC para justificar la tasa de los arbitrios en la municipalidad Provincial de Tumbes 2006, concluye que la estructura de los costos aplicando el sistema ABC refleja el consumo de los recursos de acuerdo a las actividades que se realiza para cada arbitrio y el disfrute efectivo de los contribuyentes de manera justa.

El grupo de investigación “Políticas públicas y regulación económica” (s.f), en su

investigación de una exploración completa de los costes de servicio de residuos sólidos, concluye que el impulso de la generación de residuos selectivos deriva en un aumento de los costos totales del servicio de limpieza pública.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. COSTO

“El costo de un activo es el precio que debe pagarse ahora o más tarde para obtener dicho activo” (Jiménez & Espinoza, 2007, p.25).

“El coste de un bien o servicio es el sacrificio de los valores vinculado a la obtención o prestación de dicho bien o servicio; el costo de una actividad es el sacrificio de valores vinculado a la realización de dicha actividad” (Ribaya, 2002, p.35).

“El costo es el valor monetario de los recursos empleados por la empresa en la realización de su actividad ordinaria” (Nicolás, 2009, p.30).

Fullana y Paredes (2008), afirman que “el coste es el valor de los factores consumidos a lo largo del proceso interno de transformación que tiene lugar en la empresa para la obtención de los productos y servicios” (p.50).

“El costo total en la prestación de un servicio público domiciliario, energías, gas, acueducto, alcantarillado, aseo y telefonía. Corresponde a todos los valores que tienen relación con el servicio prestado, tanto en los procesos operativos como en los de apoyo administrativo” (Aguirre, 2004, p.232).

COSTO REAL

El costo real es la “cantidad originalmente pagada para adquirir un activo” (Horngren, Sundem & Elliott, 2000, p.599).

Según Godoy (s.f.), los costos reales son los costos históricos que se han incurrido en un periodo anterior; y que la diferencia entre el costo real y el costo estándar se denomina variación.

Para Vásquez (s.f.), los costos reales se acumulan a medida en que se incurren

históricamente en materia prima, mano de obra y gastos directos. Estos costos se denominan reales porque se conocen cuando se tiene ya una base real.

COSTO ESTÁNDAR

Cuevas (2001), afirma que “un costo estándar es una medida de lo que un elemento del costo debe ser, en contraste con un registro de lo que realmente fue” (p.198).

Jiménez y Espinoza (2007), afirman que el costo estándar “es un cálculo científico y matemático, previo a las operaciones, que no sufre correcciones como el costo estimado” (p.285).

Para García y Jordà (2004), los costos estándares representan los verdaderos costos de la empresa, siempre que se calculen con el grado de precisión requerida, a los que deben tender los costos reales. Si los costes reales son mayores a los costos estándares se debe considerar como despilfarro que es preciso corregir a fin de mejorar la eficacia productiva y competitiva de la empresa.

Según Berrío y Castrillón (2008), “un costo estándar es la cantidad que debería costar un producto sobre la base de una información estudiada de capacidad de producción y/o servicio, precios unitarios de adquisición, y cantidad que demanda el producto o servicio” (p.14).

Para Ribaya (2002), los costos estándar “son costes predeterminados que se utilizan como objetivos para conseguir una producción eficiente. Estos costos estándar definen los precios de los factores de producción que deberían ser pagados y las cantidades de estos factores que deberían consumirse” (p.441).

“El costo estándar por su forma de cálculo representa un instrumento de medición de eficiencia de la fábrica, ya que está basado precisamente en la eficiencia de trabajo de la misma” (Reyes, 2005, p.57).

ESTRUCTURA DE COSTOS DE LOS SERVICIOS DE LIMPIEZA PÚBLICA

Para Cuevas (2001), “la estructura de costos de una empresa es muy significativa para el

proceso de toma de decisiones y puede afectarse por la cantidad relativa de costos fijos o variables que se presenta en ella” (p.38).

Según Kotler y Keller (2006) “cada sector posee una estructura de costos específica que esta relaciona con el comportamiento estratégico” (p.346).

El ministerio del ambiente (MINAM, 2009), recomienda una estructura de costos para los servicios de limpieza pública.

COSTOS DIRECTOS

a. Mano de obra directa

En una guía de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental (SEMARNAT, 2001) se afirma que la mano de obra directa comprende los salarios del personal que participa directamente en la operación del servicio, como: barrenderos, choferes, peones y operadores.

Para Sinisterra y Polanco (2007), “la mano de obra directa constituye el esfuerzo laboral que aplican los trabajadores que están físicamente relacionados con el proceso productivo, sea por acción manual o por operación de una maquina o equipo” (p.85).

Pérez (1997) afirma que la “mano de obra directa es aquella que trabaja directamente, o por medio de máquinas, en el proceso de producción” (p.48).

Personal nombrado

Según el MINAM (2009), es el personal de planilla que presta el servicio de limpieza pública, para cuyo costo se necesita conocer el cargo, el sueldo mensual, el sueldo anual, el CTS o prestación en porcentaje del sueldo, salud, bonificación, escolaridad y porcentaje de dedicación. El total anual se obtiene de la siguiente manera: Total, Anual = (Sueldo anual + ESSALUD + Gratificación + Vacaciones + Bonificaciones + Escolaridad) x porcentaje de dedicación

Personal contratado

Según el MINAM (2009), se considera el personal que no está en planilla y presta el servicio de limpieza pública, para su costo es necesario conocer el cargo, el sueldo

mensual, el sueldo anual y porcentaje de dedicación. El total anual se obtiene de la siguiente manera: $\text{Total Anual} = \text{Sueldo anual} \times \text{porcentaje de dedicación}$. Y para hallar el costo total de la mano de obra directa se utiliza la siguiente fórmula: $\text{Costo total de mano de obra} = \text{Total anual de personal nombrado} + \text{total anual de personal contratado}$

b. Herramientas y materiales directos

Según el MINAM (2009), es la relación de todos los materiales y herramientas que se utilizan para brindar el servicio de limpieza pública.

Herramientas y materiales

Para Mercado (2004) “los materiales directos son los que se convierten en componentes del proceso de producción” (p.52).

“Los materiales directos son aquellos que llegan a formar parte verdaderamente del producto final” (Enrick, Lester & Mottley, 1989, p.127).

Granados, Latorre y Ramírez (2004) afirman que los materiales directos “son todos los elementos que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, que fácilmente se asocian con este y, que representan el principal costo de materiales en la elaboración del producto” (p.273).

Según el MINAM (2009), se consideran las herramientas y materiales que se utilizan directamente en el servicio de limpieza pública y/o parques y jardines. Se necesita la descripción, la cantidad mensual, la cantidad anual, la unidad de medida, el precio unitario, el costo mensual, el costo anual, el porcentaje de dedicación y el costo total anual. Estos materiales y herramientas son: material de aseo, implementos de aseo y combustible. Se utilizan las siguientes fórmulas se utilizan para calcular el costo del combustible: $\text{Costo mensual} = \text{Cantidad mensual} \times \text{precio por unidad}$. Además, el $\text{Costo anual} = \text{Costo mensual} \times 12$. Por lo tanto, el $\text{total anual} = \text{Costo anual} \times \text{porcentaje de dedicación}$.

Combustibles

Según el MINAM (2009), es el volumen de combustible que se utiliza en el servicio de limpieza pública y/o parques y jardines. Se necesita conocer el modelo de equipo y/o

vehículo, el tipo de combustible, la cantidad mensual, la cantidad anual, la unidad de medida, el precio unitario, el costo mensual, el costo anual y el porcentaje de dedicación.

c. Depreciación de maquinarias y/o equipos

Según el MINAM (2009), la depreciación es un reconocimiento racional y sistemático del costo de los bienes, distribuido durante su vida útil estimada, con el fin de obtener los recursos necesarios para la reposición de los bienes, de manera que se conserve la capacidad operativa o productiva del ente público. Para lo cual se deberá utilizar los siguientes porcentajes: inmuebles al 3%; la maquinaria, equipo y otras unidades para la producción al 10%; los equipos de transporte al 25%, los equipos de cómputo al 25%; y los muebles y enseres al 10%. Además, se necesita conocer la descripción, el valor actual, la dedicación y la depreciación. Se utilizan las x porcentaje de depreciación siguientes fórmulas: a. Proporción = Valor actual x porcentaje de dedicación y b. Depreciación anual = Proporción x porcentaje de depreciación

d. Otros costos y gastos variables

Según el MINAM (2009), incluye a otros costos directos secundarios que se relacionan con la prestación del servicio de limpieza pública y/o parques y jardines, generalmente son las contrataciones con terceros. En caso de considerar parques y jardines se costeará el agua de riego. Se utilizan las siguientes fórmulas para calcular el costo de la indumentaria y otros materiales, del mantenimiento y/o reparaciones y de los alquileres: a. Costo mensual = Cantidad mensual x precio por unidad, b. Costo anual = Costo mensual x 12 y c. Total anual = Costo anual x porcentaje de dedicación

Indumentaria y otros materiales

Según el MINAM (2009), estos costos son referidos a la indumentaria del personal. Para lo cual se necesita conocer la descripción, la cantidad mensual, la cantidad anual. La unidad de media, el precio unitario, el costo mensual, el costo anual y el porcentaje de dedicación.

Mantenimiento y/o reparaciones

Según el MINAM (2009), están considerados los costos de mantenimiento y reparaciones de los equipos y maquinarias que se utilizan en el servicio de limpieza

pública. Se necesita conocer la descripción, la cantidad mensual, la unidad de medida, el precio unitario, el costo mensual, el costo anual y el porcentaje de dedicación.

Alquileres

Según el MINAM (2009), son los costos incurridos por el alquiler de algún artículo, maquinaria y/o equipo para su uso en el servicio de limpieza pública. Es necesario conocer la descripción, la cantidad mensual, la unidad de medida, el precio unitario, el costo mensual, el costo anual y el porcentaje de dedicación.

COSTOS INDIRECTOS

Según SEMARNAT (2001) los costos indirectos “se refieren a los costos de la administración, siendo los más importantes los sueldos de los directivos y empleados, la depreciación de las instalaciones, el mobiliario y los materiales de consumo” (p.81).

“Los costos indirectos son aquellos que se deben primero acumular para luego asignarlos a la unidad pertinente” (Sinisterra & Polanco, 2007, p.91).

a. Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta es el costo “que no se puede razonablemente asociar con el producto terminado o que no participa estrechamente en la conversión de los materiales en producto terminado” (Sinisterra & Polanco, 2007, p.85).

Personal nombrado

Según el MINAM (2009), son las personas que están en planilla por las organizaciones que se prestan el servicio de limpieza pública de manera indirecta. Para lo cual se debe conocer el cargo, el sueldo mensual, el sueldo anual, el CTS o prestación, ESSALUD, la bonificación, la escolaridad y el porcentaje de dedicación. El total anual se obtiene de la siguiente manera: $\text{Total Anual} = (\text{Sueldo anual} + \text{ESSALUD} + \text{Gratificación} + \text{Vacaciones} + \text{Bonificaciones} + \text{Escolaridad}) \times \text{porcentaje de dedicación}$

Personal contratado

Según el MINAM (2009), es la persona que no se encuentra en planilla, pero presta el servicio de limpieza pública. Es necesario conocer el cargo, el sueldo mensual, el sueldo anual y el porcentaje de dedicación. El total anual se obtiene de la siguiente manera:

Total Anual = Sueldo anual x porcentaje de dedicación. Y para hallar el costo total de la mano de obra indirecta se utiliza la siguiente fórmula: Costo total de mano de obra = Total anual de personal nombrado + total anual de personal contratado

b. Herramientas y materiales indirectos

Para Mercado (2004) “los materiales indirectos o auxiliares son aquellos que básicamente auxilian o prestan un servicio al proceso de producción y consisten principalmente en suministros” (p.52).

Granados, Latorre y Ramírez (2004) afirman que los materiales indirectos “son aquellos elementos que están involucrados en la elaboración de un producto, pero su costo es menor y su función no es primaria en la elaboración” (p.273).

Según Enrick, Lester y Mottley (1989) “los materiales indirectos son aquellos que se utilizan en la preparación del producto” (p.127).

Según el MINAM (2009), se considera toda la relación de las herramientas y materiales que se utilizan para brindar el servicio de limpieza pública. Se utilizan las siguientes fórmulas para calcular el costo de los materiales y útiles de oficina y de los combustibles: a. Costo mensual = Cantidad mensual x precio por unidad, b. Costo anual = Costo mensual x 12 y c. Total anual = Costo anual x porcentaje de dedicación

Materiales y útiles de oficina

Según el MINAM (2009), se consideran los materiales que se utilizan indirectamente en el servicio de limpieza pública. Para lo cual es necesario conocer la descripción, la cantidad mensual, la cantidad anual, la unidad de medida, el precio unitario, el costo mensual, el costo anual, el porcentaje de dedicación y el costo total anual.

Combustibles

Según el MINAM (2009), se considera el volumen de combustible que se utiliza en el servicio de limpieza pública de manera indirecta. Es necesario conocer el modelo de equipo y/o vehículo, el tipo de combustible, la cantidad mensual, la cantidad anual, la unidad de medida, el precio unitario, el costo mensual, el costo anual y el porcentaje de dedicación.

c. Depreciación de bienes muebles y/o equipos

Según el MINAM (2009), la depreciación es un reconocimiento racional y sistemático del costo de los bienes, distribuido durante su vida útil estimada, con el fin de obtener los recursos necesarios para la reposición de los bienes, de manera que se conserve la capacidad operativa o productiva de la organización. Para lo cual se deberá utilizar los siguientes porcentajes: inmuebles al 3%; la maquinaria, equipo y otras unidades para la producción al 10%; los equipos de transporte al 25%, los equipos de cómputo al 25%; y los muebles y enseres al 10%. Además, se necesita conocer la descripción, el valor actual, la dedicación y la depreciación. Para lo cual se necesita conocer la descripción, el valor actual, la dedicación y la depreciación. Se utilizan las siguientes fórmulas: a. Proporción = Valor actual x porcentaje de dedicación y b. Depreciación anual = Proporción x porcentaje de depreciación

d. Otros costos y gastos variables indirectos

Según el MINAM (2009), estos son costos indirectos secundarios que están relacionados con el servicio de limpieza pública, generalmente son las contrataciones con terceros. Se utilizan las siguientes fórmulas se utilizan para calcular el costo de la indumentaria, del mantenimiento y/o reparaciones y de los alquileres: a. Costo mensual = Cantidad mensual x precio por unidad, b. Costo anual = Costo mensual x 12 y c. Total anual = Costo anual x porcentaje de dedicación. Por lo tanto el costo total de otros costos y gastos variables indirectos se halla con la siguiente fórmula: Total de otros costos y gastos variables indirectos = Total indumentaria + total mantenimiento y/o reparaciones + total alquileres

Indumentaria

Según el MINAM (2009), se consideran los costos de la indumentaria del personal. Para lo cual es necesario conocer la descripción, la cantidad mensual, la cantidad anual, la unidad de medida. El precio unitario. El costo mensual, el costo anual y el porcentaje de dedicación.

Mantenimiento y/o reparaciones

Según el MINAM (2009), estos costos son respecto al mantenimiento y la reparación de los quipos y maquinarias que se utilizan en el servicio de limpieza pública. Para lo cual es necesario conocer la descripción, la cantidad mensual, la unidad de medida, el precio

unitario, el costo mensual, el costo anual y el porcentaje de dedicación.

Alquileres

Según el MINAM (2009), son los costos de alquiler de algún artículo, maquinaria y/o equipo para su uso en el servicio de limpieza pública. Para lo cual es necesario conocer a descripción, la cantidad mensual, la unidad de medida, el precio unitario, el costo mensual, el costo anual y el porcentaje de dedicación.

COSTOS FIJOS

Según el MINAM (2009), los costos fijos son aquellos que no se modifican de acuerdo con la actividad de producción; varían con el tiempo más que con la actividad. Para lo cual es necesario conocer el concepto, la cantidad mensual, el costo mensual, la unidad de medida, el costo anual y el porcentaje de dedicación. El costo anual se calcula de la siguiente manera: $\text{Costo anual} = \text{Cantidad} \times \text{Costo mensual} \times \text{Porcentaje de dedicación} \times 12$

Para Pérez (1997) los costos fijos “son aquellos que no varían con el nivel de actividad, [...] se consideran fijos aquellos que no varían a corto plazo dentro de un intervalo de producción determinado” (p.48).

Según Sinisterra y Polanco (2007), “los costos fijos hacen referencia a aquellos costos que permanecen constantes en un periodo, independiente de que se presenten cambios en el nivel de producción” (p.89).

2.2.2. SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA, 2000), menciona como tipos de servicios: barrido, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final.



Figura N° 2.1. Ciclo de manejo de residuos sólidos municipales (Organismo de evaluación y fiscalización ambiental, 2014)

Luna (2003), afirma que la recolección y el transporte representa la fase de la gestión de mayor costo, resultante entre un 60% y un 80%. Debido a su importancia económica, es necesario considerar: frecuencia de recolección, horarios, equipos, personal, planificación y medios económicos.

Según Fernández (2002), las fases operativas del servicio de limpieza pública, para efectos de la legislación y reglamentación, son: almacenamiento y presentación, recolección, transporte, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, transferencia, tratamiento, reciclaje y disposición final.

A. ALMACENAMIENTO

Según SEMARNAT (2001), “el almacenamiento es la retención temporal de los residuos, previa a su aprovechamiento, entrega al servicio de recolección o a su disposición final” (p.179).

Según Fernández (2002), el almacenamiento y la presentación de los residuos sólidos comunes son obligación del usuario. A partir de este principio, la norma debe determinar los requisitos mínimos de presentación de los residuos tales como: tipo de recipiente, separación en la fuente, horario de recolección, sistema de almacenamiento selectivo y condominial de residuos, ubicación para la presentación de los residuos, obligación de trasladar los residuos hasta los sitios de recolección, permanencia de los recipientes en los sitios de recolección, características y uso de cajas de almacenamiento, ubicación de la cajas de almacenamiento, requisitos ambientales para la presentación de los residuos, prohibiciones.

B. LIMPIEZA VIARIA

Para Asensio (2008), la limpieza viaria suele ser uno de los servicios públicos más visibles y comentados en la gestión diaria del equipo de gobierno, que puede generar comentarios extremos por parte de la población. Afirma también que los atributos más significativos en este servicio son: el número de operarios, la eficacia del barrido en intensidad y frecuencia, la distribución espacial operativa del servicio, la frecuencia y efectividad de baldeos, el número de papeleras, el aspecto exterior de las papeleras, la atención y servicio en situaciones extraordinarios, la receptividad y trato de los operarios con los ciudadanos, la presencia de la imagen corporativa en el vestuario de los operarios y el estado de los utensilios y maquinarias. Finalmente, la distribución de este servicio se realiza en función a necesidades reales de cada municipio, de acuerdo con lo mayor o menor afluencia de peatones y, en concretos, las características y naturaleza de las calles y espacios públicos en general.

Según López, Rodríguez y Pereira (1982), la limpieza viaria se divide en: a. Barrido diario por distritos con asignación de barrendero. b. limpieza por brigadas. c. Baldeo mecánico. d. Barrido mecánico. e. Limpiezas varias y f. Limpieza de nieve; pero en nuestro contexto solo se aplica el barrido diario por distritos con asignación de barrendero.

Según Fernández (2002), el barrido y limpieza de vías debe sujetarse a las normas referentes a: el establecimiento de frecuencia y horarios de barrido. Instalación de contenedores de residuos en las calles, requerimientos del servicio de barrido manual, requerimientos de servicio de barrido mecánico de calles, el vehículo y equipo para el

servicio de barrido mecánico, requerimientos y disposiciones para los servicios especiales de limpieza.

C. RECOLECCIÓN

Para (SEMARNAT) (2001), el objetivo de la recolección es retirar los residuos sólidos municipales de la fuente generadora a fin de concentrarlos en un punto de transferencia, centro de acopio para su proceso o llevarlo directamente al sitio de disposición final. En nuestro contexto, los residuos sólidos municipales son trasladados directamente al sitio de disposición final.

Para la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 1997), “la recolección de residuos sólidos, en términos generales, es el transportar los residuos sólidos desde su almacenamiento en la fuente generadora hasta el vehículo recolector y luego trasladarlos hasta el sitio de disposición final o a la estación de transferencia” (p.9).

La recolección consiste en retirar residuos de la fuente que lo generó y conducirlo hasta el sitio donde serán separados para su aprovechamiento o transformación, transferidos a unidades de mayor capacidad o eliminados (Rivera, 2005).

Para Sánchez y Estrada (1996), la recolección “es la acción de tomar los residuos sólidos de sus sitios de almacenamiento para depositarlos dentro de los equipos destinados a conducirlos a sitios de transferencia, tratamiento o disposición final” (p.10).

Según el MAgCDS (2011), “la recolección es la actividad consistente en recoger los residuos dispuestos en los sitios indicados y su carga en los vehículos recolectores” (p.10).

Para Fernández (2002), el ente regulador debe establecer los aspectos de las normas de recolección que se mencionan a continuación y ejercerá el control directo de la gestión del sistema de recolección: requisitos de la actividad de recolección, sistemas de recolección, divulgación y cumplimiento de rutas y horarios de recolección, puntos y frecuencias de recolección, recolección mediante contenedores. Diseño y requerimiento físico de los contenedores, recolección de residuos sólidos ordinarios, recolección de

residuos especiales no peligrosos, recolección de residuos mediante el barrido manual de calles, recolección y disposición de montículos, servicio ordinario de recolección, servicio especial de recolección y prohibiciones.

D. TRANSPORTE

Para Ramírez (2006), hay dos tipos de transporte, el primario se refiere a la acción de trasladar los residuos sólidos recolectados en la fuente de generación hasta el sitio de transferencia; el secundario es la acción de trasladar los residuos de la estación de transferencia hasta el sitio de disposición final.

Para Fernández (2002), por razones de eficiencia y conveniencia es necesario transferir los residuos de los camiones de recolección primaria a vehículos más grandes antes de llevarlos al sitio de disposición. Independientemente del sistema que se adopte, las normas de transporte deberán establecer: los requerimientos y normas técnicas de los vehículos y equipos, requisitos para el transporte de residuos, requerimientos de los vehículos para operar con seguridad y efectividad de acuerdo con las condiciones de tráfico, sistema de monitoreo y desempeño en la recolección y transporte, procedimiento para el transbordo de los residuos de los camiones de recolección hacia los camiones de transporte y las prohibiciones.

SEMARNAT (2001) afirma que los costos de recolección y transporte representan generalmente del 75% al 90% del costo total del servicio, por lo que recomienda mejorar el nivel de eficiencia en esta etapa del manejo de residuos sólidos municipales.

FLOTA VEHICULAR DE RECOLECCIÓN

Para el MAyCDS (2011), la diferencia entre los vehículos se puede hacer por el tipo de caja o el tipo de residuo que transportan. Así podemos distinguir los sistemas de caja móvil, como camiones volcadores, eleva-contenedores y remolques; y los sistemas de caja fija, como los compactadores mecánicos o manuales.

Márquez (2010) sugiere que los carros empleados sean de gran capacidad, provistos de compactadoras para contrarrestar los costos de recolección, así como las actividades en las que se utilice este recurso.

a. Vehículos con sistema de contenedor transportado

Márquez (2010), dice que son aquellos que por adaptación o por diseño, están capacitados para realizar maniobras de carga y descarga de contenedores. Se utilizan tres clases principalmente: Camión eleva contenedor, camión volquete y contenedor remolque.

b. Vehículos compactadores

Según Márquez (2010), los vehículos compactadores recolectores se presentan principalmente por el problema de volumen más que peso, por lo que estos vehículos contienen un sistema de compactación para reducir el volumen; proporcionando ventajas económicas y sanitarias.



Figura N° 2.2. Camión recolector compactador (Márquez, 2010)

c. Vehículos recolectores de caja abierta

Márquez (2010), afirma que es más práctica en los pequeños municipios, puesto que también puede ser utilizado en actividades ajenas a la recolección.

CUADRILLA DE RECOLECCIÓN

Para Márquez (2010), es el grupo de empleados o personas que acompañan un vehículo recolector. Está integrado por el conductor y los operarios, que varían entre 3 y 4. El rendimiento de las cuadrillas debe ser aproximadamente de 40 minutos/ tonelada.

RUTA DE RECOLECCIÓN

Por rutas se refieren a los recorridos que la unidad de transporte debe realizar a lo largo de la jornada para recolectar los residuos en la zona que se le ha sido asignada (Rivera, 2005)

Para Günther y Hernández (2002), se puede reducir el tiempo de recolección y el costo en gasolina, gracias a la revisión y reorganización de rutas existentes. La planificación correcta de las rutas es un trabajo complejo, que debe tomar en cuenta diferentes parámetros como: cantidad de residuos a recolectar, capacidad de los vehículos, vialidades y topografía de la zona, etc).

Son las rutas establecidas seguidas en la recogida de residuos no seleccionados o separados en la fuente, de viviendas, negocios, instalaciones comerciales e industriales y otras localizaciones (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, 2008).

E. TRANSFERENCIA

SEMARNAT (2001) afirma que una estación de transferencia tiene la finalidad de minimizar los tiempos de transporte de las unidades de recolección, para reducir los costos de operación. Dichos costos representan aproximadamente el 29% del monto total del servicio integral que son entre 22\$ a 145\$ por tonelada.

F. TRATAMIENTO

SEMARNAT (2001), afirma que el tratamiento es el proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos municipales que procura obtener beneficios sanitarios o económicos, reduciendo o eliminando sus efectos nocivos al hombre y al medio ambiente. Existen tres tipos de tratamiento: mecánico, biológico y técnico.

Para Fernández (2002), es necesario reglamentar el tratamiento referente a: los residuos que por sus características necesariamente requieran tratamiento, el cumplimiento de normas técnicas de tratamiento expedidas por las autoridades ambientales y sanitarias en cuanto a control de olores, de contaminantes, de toxicidad, de humedad y PH y de temperatura; y las condiciones anaeróbicas.

G. DISPOSICIÓN FINAL

Para SEMARNAT (2001), es la última etapa del manejo de residuos sólidos municipales y está íntimamente relacionada con la preservación del ambiente y la salud de la población, por lo que el tratamiento y control debe ser mediante un sistema adecuado que garantice la minimización del impacto ambiental negativo hacia el entorno ecológico y que además preserve los espacios para otros usos de forma racional; siendo así que al sitio de disposición final solo deben llegar los materiales que no puedan ser reutilizados, reciclados o compostados.

Para Fernández (2002), es necesario que la disposición final siga ciertos lineamientos: los criterios de selección de sitios para la disposición final en cuanto a criterio mínimo, impacto al ambiente y la salud pública, y ordenamiento territorial; los criterios de selección de técnicas para la disposición final en cuanto a relleno sanitario, relleno de seguridad y composición; la coordinación de la disposición final con otros programas nacionales, provinciales o municipales para la protección del ambiente; el cumplimiento de normas ambientales para los rellenos sanitarios en cuanto a localización, tamaño, diseño y construcción, límite de manejo de los residuos sólidos, uso de membranas, cobertura, lixiviados, sistema de recolección de lixiviados, gases, control de gases y sistema de recuperación, sistema de monitoreo de gases, sistema de monitoreo de aguas subterráneas; el requerimiento para la operación de rellenos sanitarios, el reglamento interno de operación de rellenos sanitarios, acciones correctivas aplicadas a los rellenos sanitarios, adecuación y manejo de basureros abiertos, sitios de disposición de escombros, utilización posterior de los sitios de disposición final y la responsabilidad en la vigilancia y control para los sitios de disposición final.

H. GESTIÓN ADMINISTRATIVA

La Municipalidad Distrital de la Punta (2012), menciona que los aspectos gerenciales y administrativos, se basan en planificar, organizar, dirigir y supervisar las actividades relacionadas con las operaciones de limpieza pública.

Para García y Aburto (2003), la gestión del servicio de recolección de la basura contiene aspectos de diferente índole, tales como organización, planificación, cálculos, administración, cobro por el servicio, mantenimiento de equipos y maquinarias,

atención a los recursos humanos, participación de la sociedad organizada, observación de la legislación correspondiente, aspectos del medio ambiente y aprovechamiento de los residuos.

I. EDUCACIÓN AMBIENTAL

Para el Consorcio Fichtner (2014), la municipalidad también desarrolla proyectos educativos orientados al reaprovechamiento de los residuos sólidos, así como a la creación de una cultura de pago entre los usuarios de los servicios.

Para el MINAM (2009), es necesario “impulsar campañas nacionales de educación y sensibilización ambiental para mejorar las conductas respecto al arrojo de basura y fomentar la reducción, segregación, reúso y reciclaje; así como el reconocimiento de la importancia de contar con rellenos sanitarios para la disposición final de los residuos sólidos” (p.31).

2.2.3. MÉTODO DE COSTEO POR ACTIVIDADES

Según Berrio y Castrillón (2008):

El costeo por actividades se gestó para asignar, controlar y racionalizar los costos indirectos. Este sistema que es un instrumento del control gerencial, se ha convertido en un proceso de carácter obligatorio para las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios. [...] Es una metodología que determina el costo y el desempeño de actividades, recursos y objetos de costos; en el cual los recursos son asignados a las actividades. Por lo tanto, se costea primero la actividad; luego se asigna el costo de las actividades a los objetos (productos, servicios y comercialización de estos) según su uso. (p.207)

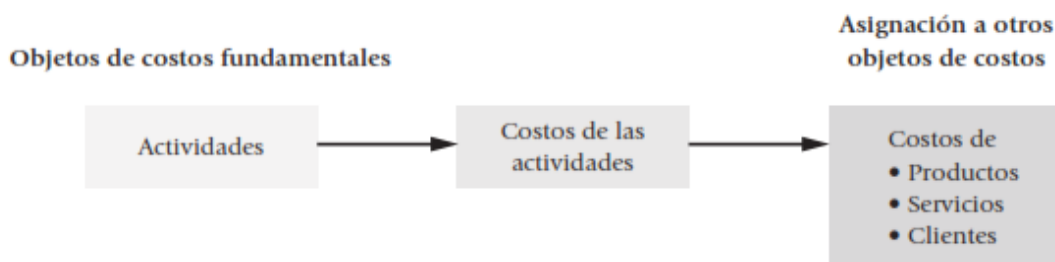


Figura N° 2.3. Sistema de costo basado en actividades (Horngren, Datar y Rajan, 2012)

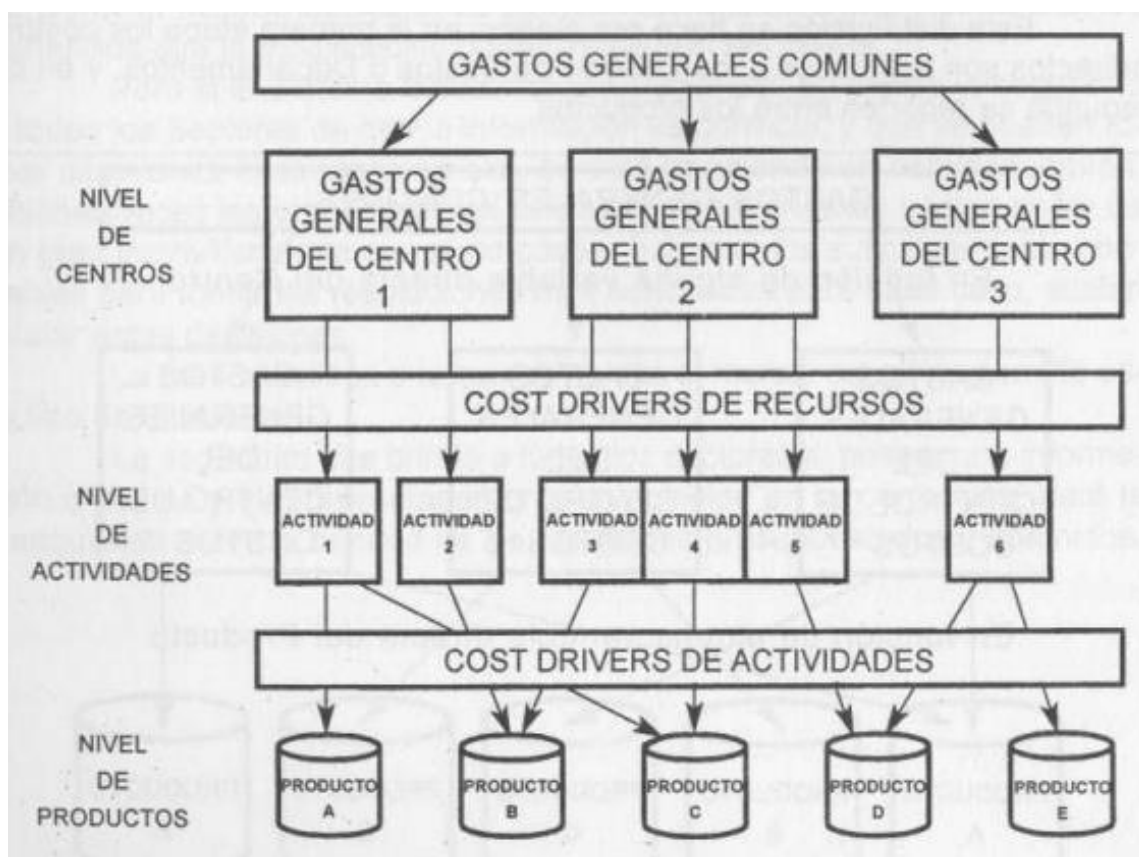


Figura N° 2.4. Distribución ABC de gastos generales (Bendersky, 2009)

Para Olavarrieta (1999), tradicionalmente se piensa que producir un producto o un servicio origina costos, pero lo que lo origina es la actividad requerida para producir; por lo tanto, el costo de un producto o servicio debe ser la suma de los costos de las actividades requeridas para producirlo, y siendo disgregados el costo de un producto o servicio entre varias actividades los costos se pueden controlar.

PASOS PARA EL COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES

Hansen y Mowen (2007), afirman que los pasos de diseño de para un sistema de costeo basado en actividades son seis: a) Identificar, definir y clasificar las actividades y los atributos clave, b) Asignar el costo de los recursos a las actividades, c) Asignar el costo de las actividades secundarias a las actividades primarias, d) Identificar los objetos de costo y especificar la cantidad de cada actividad consumida por los objetos de costos específicos, e) Calcular las tasas primarias de actividad y f) Asignar los costos de las actividades a los objetos de costo.

Según Bendersky (2009), la implementación del ABC se realiza en 7 etapas: a). Conocimiento preliminar de la estructura de costos, b). Análisis de los procesos, c). Análisis de las actividades, d). Agrupamiento de las actividades, e). Determinación de los cost drivers o inductores de recursos, f). Determinación de los objetos de costos y g). Determinación de los cost drivers de actividades.

Según Jiménez y Espinoza (2007), “el modelo de costeo basado en actividades comprende 4 pasos: a) Identificación y listado de actividades, b) Asignar costos a las actividades, c) Identificar las salidas u objetos de costo y d) Relacionar costos de las actividades con las salidas” (p.169).



Figura N° 2.5. Asignación de costos tradicional y ABC (Bendersky, 2009)

a. Paso 1: Identificación y listado de actividades

“El resultado de este paso es un diccionario con el listado de actividades, su código y conductores de costo, además de una descripción de cada actividad” (Jiménez & Espinoza, 2007, p.169).

Actividad

Jiménez y Espinoza (2007) afirman:

La actividad es un proceso o procedimiento que genera trabajo y por tanto consume recursos. Una actividad es un conjunto de tareas y acciones realizadas por un individuo o un equipo [...], que tienen un comportamiento coherente desde el punto de vista de los costos y eficiencia, y, por lo tanto,

puede ser objeto de medidas, que puede caracterizarse globalmente por entradas y salidas bien identificadas y que tienen una importancia significativa para la eficiencia económica de la entidad analizada [...]. La actividad debe tener un nombre reconocible, expresado en el lenguaje de la empresa, tiene que ser identificado con una descripción tan breve y objetiva como sea posible [...]. Las características esenciales son: describir la salida principal precisando la actividad destino y, si procediere, la unidad y la frecuencia de medida. (p.169)

Niveles de actividad

Para Jiménez y Espinoza (2007), “existen varios niveles de actividad: a) Actividad a nivel de unidad que se realiza en una unidad del producto, b) Actividad a nivel de producto que involucra todas las unidades de un producto, c) Actividad a nivel de lote que se realiza sobre el lote de un producto y d) Actividad a nivel de instalaciones que implica a la operación en su totalidad y no solo un producto individual” (p.196).

Centro de actividad

Para Jiménez y Espinoza (2007), “el centro de actividades es un grupo de actividades que están relacionadas por su función o proceso. [...] Los centros de actividades normalmente se componen de los principales procesos que den mayor valor agregado a la empresa. Los centros de actividades son agrupaciones lógicas de actividades de negocios” (p. 170).

Lista de actividades

Jiménez y Espinoza (2007), afirman que “la lista de actividades es una especie de diccionario donde se enumeran y describen detalladamente todas las actividades con su respectivo código, el listado incluye las actividades en varios niveles de detalle y su costo y/o conductores de costos” (p.170).

Conductores de costo

Jiménez y Espinoza (2007), afirma que “los conductores de costo son llamados también driver, factores de costo o transacciones. Un conductor es una medida de frecuencia e intensidad de las demandas de los objetos de costo sobre las actividades; son los causantes del costo” (p.170).

b. Paso 2: Asignar costos a las actividades

Jiménez y Espinoza (2007), afirma que “se le tiene que asignar un costo a todas las actividades. El costo puede ser determinado directamente o bien usando conductores de costos para su asignación” (p.171).

c. Paso 3: Identificar las salidas u objetos de costo

Para Jiménez y Espinoza (2007), “las salidas constituyen el objeto de costo, que puede ser un producto, un proceso, un departamento” (p.171).

d. Paso 4: Relacionar costos de las actividades con las salidas

Jiménez y Espinoza (2007), afirman que “se asigna un costo de las actividades a las salidas que generalmente son los productos o un grupo de productos o líneas de productos. Esta asignación puede ser utilizando el procedimiento directo si es económicamente factible o utilizando los conductores de costo de cada actividad” (p.171).

2.2.4. METODOLOGÍA ICONIX

Según Ambler (2003):

La metodología ICONIX está basada en la idea de identificar los requerimientos iterativa e incrementalmente, a través de casos de uso; analizando estos con diagramas de robustez, y luego diseñando el software haciendo uso diagramas de secuencia y de clase UML. ICONIX es adecuado para equipos de proyecto que construyan aplicaciones de negocio usando tecnologías basadas en objetos o componentes (p. 146).

Para Virvou y Matsuura (2012), el proceso ICONIX es un proceso práctico de diseño orientado a objetos usando UML. Esto facilita el diseño de un sistema por casos de uso manejando modelo de objetos, usando diagramas de UML. En el proceso de ICONIX, los requerimientos son revisados usando los modelos de casos de uso, y entonces diseñado con diagrama de clases y secuencia para realizar los casos de uso a través de los diagramas de robustez.

Rosenberg, Stephens y Collins-Cope (2005), afirman que el proceso ICONIX es acerca de manejar el diseño de un software desde los requerimientos de comportamiento, paso a paso en el tiempo. Dicho de otro modo, se trata de escribir el manual de usuario primero; revisar doblemente los casos de uso para asegurarnos de que hemos considerado los escenarios favorables y desfavorables; y que los requisitos de comportamiento que hemos escrito son los que los usuarios quieren, asegurándonos que los objetos definidos colaboraran en la implementación de los requerimientos de comportamiento; y entonces verificar que tenemos los atributos y operaciones correctas en cada clase. Además, existen 7 pasos: a) Identificar los objetos de dominio del mundo real, b) Definir los requisitos de comportamiento, c) Realizar análisis de robustez para desambiguar los casos de uso e identificar lagunas en el modelo de dominio, d) Asignar comportamiento a los objetos, e) Terminar el modelo estático, f) Escribir / generar el código, g) Realizar el test de aceptación de sistema y usuario.

ICONIX se divide en etapas, estas son: análisis de requerimientos, análisis y diseño preliminar, diseño, e implementación y pruebas (Gutiérrez, 2008).

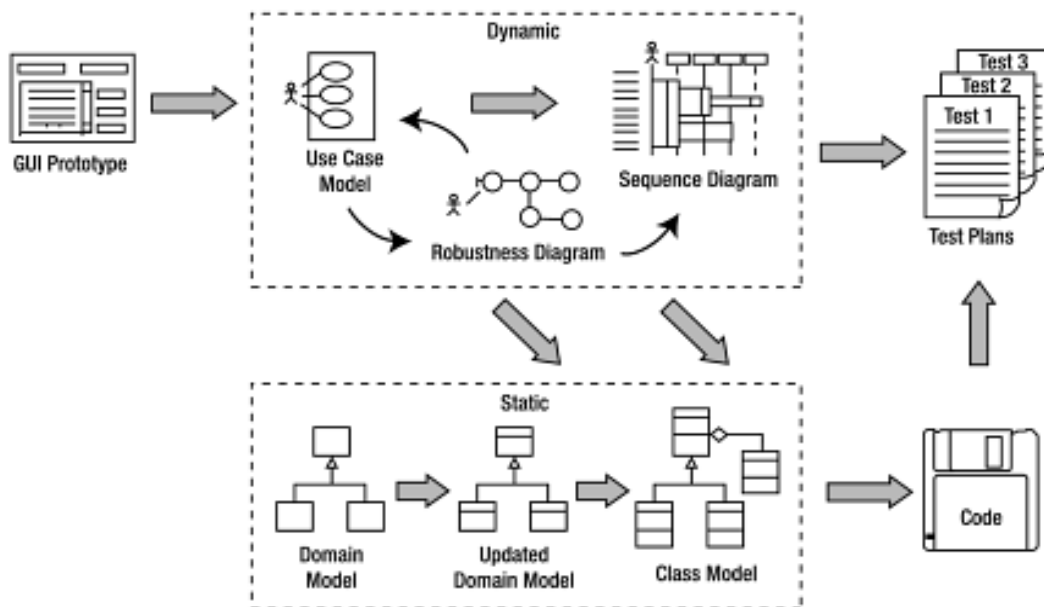


Figura N° 2.6. Proceso ICONIX (Rosenberg, Stephens y Collins-Cope, 2005)

En la etapa de análisis de requerimientos se realiza el documento de requerimientos, técnica para identificar las clases y/o los objetos candidatos, construcción del modelo de

dominio, bosquejo de todas las interfaces graficas e usuario (GUI), construcción del diagrama de casos de uso, y finalmente una revisión de requerimientos (Gutiérrez, 2008).

En el análisis de requisitos se cuenta con: a) Requisitos funcionales, que define lo que el sistema debe hacer, dependiendo de la forma de organización del proyecto, ya sea una creación propia de desarrollador o sean dictados de un cliente o equipo analista de negocios. b) Modelo de dominio, que da a entender el espacio del problema inequívocamente, que no tiene ambigüedad, c) Requisitos de comportamiento, que define la forma de interacción del usuario y el sistema, que viene a ser el primer proyecto de casos de uso, es recomendable hacer con prototipos GUI e identificar todos los casos e uso a poner en práctica (Rosenberg, Stephens y Collins-Cope, 2005)

Para Gutiérrez (2008), la etapa de análisis y diseño preliminar, cubre la construcción de los textos descriptivos de los casos de uso, la elaboración de un diagrama de robustez por cada caso de uso, actualización del modelo del dominio, y finalmente una revisión del diseño preliminar.

En el diseño preliminar se tiene que; a) Dibujar el diagrama de robustez, que es una imagen del objeto, la descripción de cada caso de uso por pasos, es necesario recibir los casos de uso a medida que se avanza, b) Actualizar el modelo de dominio, que consiste incluir en clases encontradas, mientras se escribe los casos de uso y se hace el diagrama de robustez, c) Nombrar controladores, que es nombras las funciones lógicas del software, e) Escribir, consistente en reescribir el borrador de los casos de uso. Esto inicia en la etapa dos con la revisión del diseño preliminar. (Porrás, 2011)

La etapa de diseño, cubre la construcción de un diagrama de secuencia por cada caso de uso, realización de la segunda actualización del modelo de dominio (diagrama de clases), y finalmente una revisión crítica del diseño. En esta etapa, también se pueden elaborar de ser necesarios, los diagramas de colaboración, estados y actividad (Gutiérrez, 2008).

2.2.5. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS RELACIONALES

Nevado (s.f.), un SGBD tiene como funciones principales: la descripción,

manipulación y control, que en conjunto permiten: a) Definir los datos a los distintos niveles de abstracción (físico, lógico y externo), b) Manipular los datos en la base de datos, permitiendo insertar, modificar, borrar y consultar los datos, c) Mantener la integridad de la base de datos, y d) Controlar de la privacidad y seguridad de los datos en la base de datos.

Según Gómez y De Abajo (1998), “Es un conjunto de herramientas que ayudan al usuario a gestionar información almacenada en una base de datos” (p.82).

Para Pons, Marín, Medina, Acid y Vila (2005), aseveran que “hay dos tipos de tablas en un gestor de bases de datos relacionales: tablas de usuario que contienen los datos operativos y tablas del sistema que contienen los datos que describen la estructura de la base de datos (catálogo)” (p.269).

Osorio (2000), asevera que el usuario de un sistema de base de datos puede realizar consultas de tablas, inserción de nuevas tuplas o actualizaciones o borrado de las existentes. Estas operaciones se realizan mediante unos lenguajes conocidos como lenguajes de consulta relacional.

“La existencia de los lenguajes denominados algebra relacional y cálculo relacional, son la base del éxito comercial de los SGBDR (Sistemas gestores de Base de Datos Relacionaes)” (Cobo, s.f., p.49).

2.2.6. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN ORIENTADO A OBJETOS

“Es un conjunto de símbolos, palabras y reglas que permiten implementar un algoritmo en una computadora. Dicha implementación se conoce como programa y se escribe como una secuencia de frases del lenguaje de programación” (Osorio, 2000, p.368).

“Los lenguajes de programación orientados a objetos ofrecen las ventajas potenciales de los códigos reutilizables, costos inferiores, menos pruebas y rapidez en la puesta en marcha. Los programadores pueden combinar, modificar e integrar módulos pre-desarrollados en un programa unificado. Entre los más importantes están: Smalltalk, C++ y Java” (Stair y Reynolds, 1999, p.461).

Para Craing (2002), los lenguajes orientados a objetos están definidos por un conjunto de propiedades. La medida en la que un lenguaje particular satisfaga estas propiedades define en cuanto es un lenguaje orientado a objetos.

2.2.7. TECNOLOGÍAS DE INTERNET

Internet, también llamado autopista de información, designa un conjunto de redes informáticas relacionadas entre sí, para permitir que los usuarios puedan comunicarse entre sí; es una red abierta. Su principio básico es la transmisión de datos de manera fiable entre ordenadores (Colección Esencial, 2011).

Luján (2001) asevera que “al contrario a otros servicios online, que se controlan de forma centralizada, la Internet posee un diseño descentralizado. Dado que cada ordenador (host) en la Internet es independiente. Los operadores pueden elegir qué servicio usar y qué servicios locales proporcionar” (p.12).

Cafassi (1998) asevera que Internet es una tecnología. Sin embargo, no es la acepción más correcta y su consecuencia se ven a la hora de analizar las implicaciones sociales que conlleva su uso.

A. APLICACIÓN WEB

Para Luján (2001), “una aplicación web [...] es un tipo especial de aplicación cliente / servidor, donde el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones” (p.8).

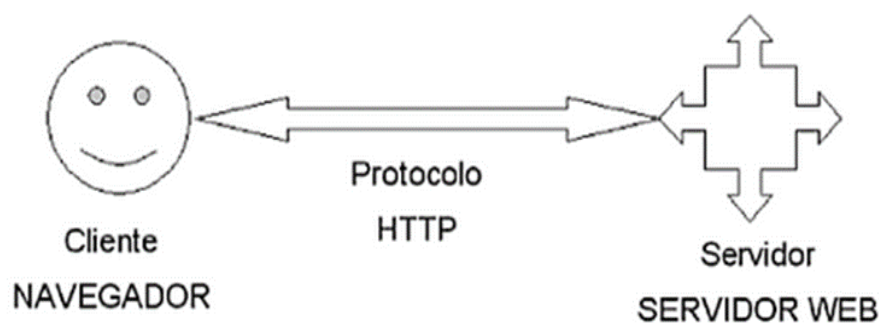


Figura N° 2.7. Esquema básico de una aplicación web (Luján, 2001)

Según Suh (2004), una aplicación web es definido como cualquier programa de aplicación que corra en internet o intranet y extranet corporativa. El usuario de una aplicación web usa un buscador web en una computadora cliente para correr el programa que reside en el servidor.

Una aplicación web generalmente se compone de los siguientes elementos: a) Recursos estáticos: paginas HTML, imágenes, sonidos, hojas de estilo, etc., b) Recursos dinámicos: servlets, JSP, Java Bean, c) Librerías de clases y d) Descriptor de despliegue para definir los parámetros de funcionamiento de la aplicación en el servidor (Groussard, 2010).

Para el Equipo Vértice (2010), una aplicación web es una aplicación informática que se utiliza accediendo a través de un sistema de red como puede ser internet o una intranet. La estructura común se basa en tres capas: Cliente, servidor y sistema de administración de base de datos.

Tipos de aplicación web

Según Suh (2004), hay tres tipos de aplicaciones web: documentos web estáticos, aplicaciones web interactivas simples y sistemas de bases de datos basados en web complejos. Las aplicaciones web estáticas no interactúan o cambian información con los observadores; su propósito es compartir y distribuir información al público. En las aplicaciones web interactivas, los visitantes de los sitios intercambian información con los dueños de la web, muchos de estos sitios usan formularios de respuesta para recoger retroalimentación o evaluación del cliente en sus productos o servicios. Las aplicaciones web complejas manejan transacciones comerciales sofisticadas en línea.

Para Mendes y Mosley (2006), las aplicaciones web han evolucionado desde ser páginas estáticas simples a aplicaciones que incorporan servicios complejos, dinámicos y seguros. [...] las aplicaciones web estáticas solo requieren manejar el volumen necesario de solicitud/respuesta del cliente sin riesgo de un cuello de botella. [...] la idiosincrasia de una aplicación dinámica es la fuerte interacción entre la tecnología y la fuente de información para casi cada solicitud del cliente. [...] las aplicaciones web seguras proveen servicios que están protegidas debido a la preocupación de la seguridad y privacidad. [...] las aplicaciones web multimedia se caracterizan por una gran

cantidad de contenido multimedia, como audios y video clips, animaciones o presentación de diapositivas.

Seguridad en aplicaciones web

Las técnicas de ataque web se pueden dividir en diferentes etapas, [...] se pueden ver diferentes etapas; problemas de seguridad por los scripts dinámicas en el lado del servidor, [...] las inyecciones SQL permiten a los hackers acceder a datos importantes y sensibles e incluso pueden ingresar al sistema a través de la base de datos, [...] también al mismo tiempo aparecieron los ataques XSS y CSRF que se convirtieron en incluso más poderosos; los ataques web se cambiaron del lado del servidor al lado del cliente, buscadores y usuarios (Wu y Zhao, 2017).

Según Cross (2007), defenderse contra los ataques a las aplicaciones web son extremadamente difíciles. La mayoría de compañías aún están luchando para protegerse a sí mismos desde el nivel de red usando antivirus, corta fuegos, y software de detección de intrusión, [...] en el nivel de aplicación los ataques difieren del típico ataque de red como DDoS o virus, los ataques en la aplicación permiten al intruso tomar ventaja de las vulnerabilidades que normalmente ocurren en muchos sitios web. [...] Algunos de los problemas que las aplicaciones web suelen enfrentar son manipulación oculta, manipulación de parámetros, scripts entre sitios, desbordamiento de búfer, envenamamiento de cookies, solo para mencionar algunos.

Según Sullivan y Liu (2012), la aplicación web necesita de muchos privilegios en el servidor para poder acceder a la base de datos del sistema y al sistema de archivos. Sin embargo, mientras la aplicación web es poderosa, no es necesariamente muy inteligente y es aquí donde viene la vulnerabilidad de la aplicación web. Explotando fallas lógicas en la aplicación web, un atacante puede engañarla para hacer ataques en su nombre, es posible que no pueda conectarse a los servidores directamente para destrozar o robar, pero si puede obtener una aplicación muy privilegiada que lo haga por el entonces es igual de bueno; incluso puede leer el código fuente de la aplicación fuera del sistema de archivos.

B. SERVIDOR WEB

Un servidor web puede ser descrito por la fórmula servidor web =

plataforma + software + información. [...] el hardware de la computadora, su sistema operativo y software de la red son la plataforma informática; el segundo componente es el software mismo y el más importante de todos, el servidor web necesita algo que servir, sin información que servir, un servidor web tiene pocas razones de existir (Yeager y McGrath, 1996).

El servidor web procesa las solicitudes del cliente y envía las páginas HTML de vuelta al cliente; cuando es necesario, el servidor web se conecta al servidor de aplicación para procesar la lógica del negocio (Suh, 2004).

Para Gourley y Totty (2002), un servidor web procesa solicitudes HTTP y envía respuestas. El término “servidor web” puede referirse a un software de servidor web o a un dispositivo o computadora en particular dedicado a servir las páginas web. [...] la lógica del servidor web implementa el protocolo HTTP, maneja los recursos web y provee las capacidades administrativas del servidor web; y [...] comparte responsabilidades para administrar las conexiones TCP con el sistema operativo.

C. PROTOCOLO

Proviene del griego <<protókolon>>, que significa <<la primera hoja o tapa, encolada, de un manuscrito importante con notas sobre su contenido>> (Antonio, 2001).

a. HTTP

Luján (2001), “el protocolo HTTP forma parte de la familia de protocolos de comunicaciones [...] TCP / IP, que son los empleados en internet. Permiten la conexión de sistemas heterogéneos, facilitando el intercambio de información ente distintos ordenadores” (p.8).

“El protocolo de transferencia de hipertexto es un sencillo protocolo cliente–servidor que articula los intercambios de información entre los clientes Web y los servidores HTTP” (Romero, 1997, p. 203).

Para Kroenke (2003), hay dos características importantes en ese protocolo: a) Orientado a peticiones, pues los servidores HTTP esperan peticiones para realizar alguna acción y generar una respuesta y b) No mantienen un estado, ya que reciben una pregunta, la

procesan y luego olvidan cuál cliente la formuló.

b. TCP

Según Colección Esencial (2011), este protocolo, descompone el mensaje en paquetes y asegura la fiabilidad de la transmisión. Cuando los paquetes llegan a su destino, se agrupan automáticamente para formar un único mensaje, idéntico al original.

TCP (Transmission Control Protocol), “utiliza mensajes IP para lograr una transferencia de datos libre de errores. Ambos establecen un diálogo con otro sistema a base de enviar servicios de mensajes IP” (Romero, 1997, p.22).

“TCP es un protocolo completo, orientado a la conexión, de transporte fiable para las aplicaciones de TCP/IP. Provee el direccionamiento de una capa de transportes que permite que múltiples aplicaciones de software usen simultáneamente una única dirección IP, y que permite que un par de dispositivos establezcan una conexión virtual y luego pasen datos bidireccionalmente.” (Kozierok, 2005, p.691).

“El Protocolo de Control de Transmisión (TCP), es el protocolo que conecta el host enviado y recibido el uno al otro. [...] Uno de los primeros aspectos que ellos determinan es como comunicarse con el otro, donde enviar la data, y como será recibida. El protocolo garantiza el reparto de paquetes enviando acknowledgments después de que cada paquete es recibido” (Blank, 2004, p.47).

c. IP

En el protocolo de internet, cada equipo posee una sola dirección única en la red a la que pertenece y cada red posee una dirección única en internet. Por lo tanto, cada ordenador tiene asignado un nombre y un número IP, y en algunos casos un nombre de dominio (Colección Esencial, 2011).

“IP (Internet Protocol) es capaz de enviar mensajes de pequeño tamaño (denominado datagrama) entre dos ordenadores conectados en red. No ofrece garantías de que los mensajes alcancen su destino, debido a los posibles fallos de las redes de comunicaciones.” (Romero, 1997, p.20).

“El Protocolo de Internet [...] provee los mecanismos que todos los otros protocolos usan últimamente. [...] No necesita configurar y mantener una ruta de comunicaciones específica, IP sólo atrae una pequeña sobrecarga en términos de información de control adicional” (Miller, 2009, p.5).

“El Protocolo de Internet es el protocolo primario en la capa de Internet de la pila de TCP/IP. Este protocolo es responsable por determinar la dirección IP de la fuente y el destino de cada empaquetador” (Blank, 2004, p.47).

D. UML

“El lenguaje unificado de modelado es [...] un esquema de representación gráfica ampliamente utilizado para modelar sistemas orientados a objetos. Este unifica los distintos esquemas de notación que existían a finales de la década de los 80. Aquellos que lo usa, lo hacen en forma de diagramas” (Deitel, H. y Deitel, P., 2003, p.43).

Debrauwer y Van (2005), afirman que “es un lenguaje semánticamente rico y que resulta bastante difícil retener todos los conceptos en los que se basa” (p.12).

Para Fowler (1999), “el lenguaje unificado [...] es el sucesor de la oleada de métodos de análisis y diseño orientados a objetos (OOA&D) que surgió a finales de la década de 1980 y principios de la siguiente” (p.1).

García (2009), asevera que “una forma de especificar, visualizar, construir y documentar sistemas de software es mediante el llamado Lenguaje Modelado Unificado (UML), que es usado para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar información relacionada con estos” (p.36).

Para Marcos, Vela y Vara (2005), UML define las siguientes técnicas: a) Diagramas de clase, b) Diagramas de objetos, c) Diagrama de actividades, d) Diagrama de caso de uso, e) Diagrama de colaboración, f) diagrama de componentes. g) Diagrama de despliegue, h) Diagrama de estado transiciones y i) Diagramas de secuencia.

E. ARQUITECTURA EN TRES CAPAS

Sommerville (2005), asevera que, “en esta arquitectura, la presentación, el procesamiento de la aplicación y la gestión de los datos son procesos lógicamente separados que se ejecutan sobre procesadores diferentes” (p.248).

Mifsut (s.f.) asevera que, es un modelo muy usado en la actualidad, que se compone de una capa: a) de presentación que será la interfaz gráfica con la que interactúa el usuario, b) para el servidor de aplicaciones que indicará cómo se ejecutan los procesos (modelo), y c) para guardar los datos (servidor de base de datos).

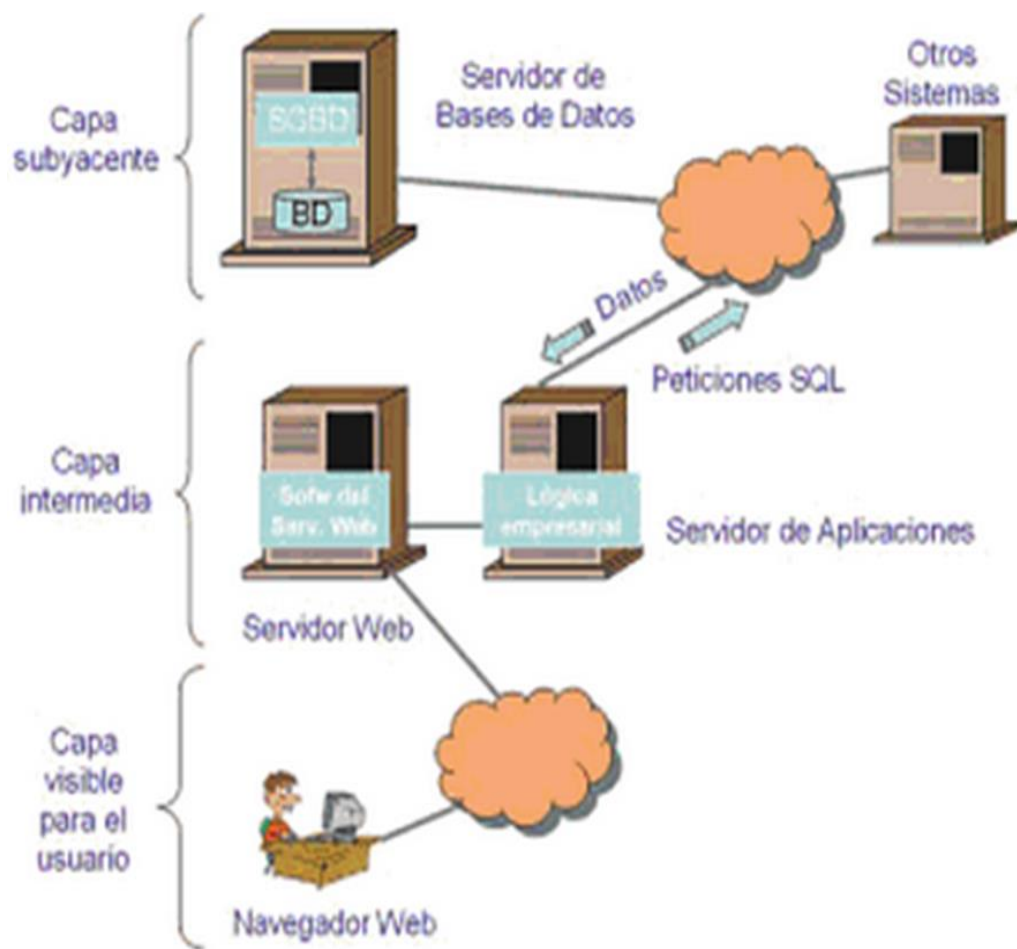


Figura N° 2.8. Arquitectura de tres capas (Ramos, A. y Ramos, J., 2007).

Rob y Coronel (2004), afirman que:

La arquitectura se divide en tres capas distintas, aunque relacionadas, de servicio y aplicaciones. La capa inferior, servicios básicos de internet,

proporciona la “plomera” requerida para la transmisión de datos e información entre computadoras. La capa intermedia, servicios habilitadores de negocios, proporciona servicios adicionales para soportar mejor las transacciones de negocios. Estos servicios agregan características de seguridad, confiabilidad, integridad y desempeño requeridas por los negocios para operar en internet. Y la capa superior de la arquitectura, servicios de negocio para e-commerce, utiliza las capas inferiores para proyectar la lógica de negocio con la finalidad de representar y automatizar los procesos de negocio (p.410).

“Los métodos utilizados para conectar los servidores Web con los SGBD hicieron que surgiese la arquitectura de tres capas, siendo las siguientes: a) Capa visible para el usuario, b) Capa intermedia y c) Capa subyacente” (Ramos, A. y Ramos, J., 2007, p.179).

2.2.8. POBLACIÓN Y MUESTRA

García, Ramos y Ruiz (2007), afirman que el método estadístico, dentro del método científico, consisten en una serie de pasos para llegar al verdadero conocimiento estadístico; y estos pasos son: a) Recogida de datos, b) Ordenación y presentación de los datos en tablas simples o de doble entrada, c) Determinación de medidas o parámetros que intenten resumir la cantidad de información, d) Formular hipótesis sobre las regularidades que se presenten y e) El análisis estadístico formal que permita verificar las hipótesis formuladas.

Según el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (1965), a diferencia de la Estadística, los métodos estadísticos son los procedimientos destinados al planteamiento, análisis matemático e interpretación de experimentos. Los métodos estadísticos requieren de un riguroso control en la repartición o distribución de los tratamientos en las unidades experimentales de acuerdo a un diseño experimental adoptado, y de las condiciones a las que debe sujetarse el experimento, las que deben ser previamente fijadas de conformidad con los objetivos del mismo.

POBLACIÓN

Según Tamayo (2004), la población es la “totalidad de un fenómeno de estudio, que

incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación” (p.176).

Juez y Diez (1997), afirman que “se designa con este término a cualquier conjunto de elementos que tiene unas características comunes. Cada uno de los elementos que integran tal conjunto recibe el nombre de individuo” (p.95).

Para Tomás (2009), la población es el conjunto de todos los individuos que cumplen ciertas propiedades y de quienes deseamos estudiar ciertos datos. Se puede entender que una población abarca todo el conjunto de elementos de los cuales se puede obtener información, entendiendo que todos ellos han de poder ser identificados.

MUESTRA

Para Tamayo (2004), “a partir de la población cuantificada para una investigación se determina la muestra, cuando no es posible medir cada una de las entidades de la población; esta muestra, se considera, es representativa de la población” (p.176).

Juez y Diez (1997), afirman que “la muestra es un subconjunto de individuos pertenecientes a una población, y representativos de la misma. Existen diversas formas de obtención de la muestra en función del análisis que se pretenda efectuar (aleatorio, por conglomerado, etc.)” (p.95).

Para Tomás (2009) la muestra es una parte o un subconjunto de la población en el que se observa el fenómeno a estudiar y de donde sacaremos unas conclusiones generalizables a toda la población. Se considera que una muestra es grande cuando el número de individuos seleccionados es igual o superior a 30, y una muestra es pequeña cuando los individuos son menos de 30. Además, este autor, también afirma que para que la muestra sea representativa debe cumplir con los siguientes puntos: a) Han de delimitarse y definirse claramente las características que conforman la totalidad de la población, b) Ha de haber garantías de que cada elemento de la población tiene las mismas posibilidades de figurar en la muestra. En consecuencia, debería utilizarse el

procedimiento de muestreo adecuado, y c) La muestra deberá tener el tamaño adecuado para poder extrapolar los resultados obtenidos al conjunto de la población con garantías de fiabilidad.

CAPÍTULO III

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación según la intervención del investigador es observacional, porque no se interviene en la variable de estudio, según la planificación de las mediciones es retrospectivo, y según el número de mediciones de la variable de estudio es transversal.

3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Bernal (2006) opina que “[...] en tales estudios se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etc.” (p. 112).

Por la consideración anterior, en el estudio se especifican las características de los costos reales, costos estándares de los nueve servicios y se desarrolla el prototipo para el monitoreo de los costos de los servicios de limpieza pública; por esta razón el nivel de esta investigación es descriptiva.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

La población está conformada por los nueve servicios de limpieza pública, siendo; almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento, disposición final, gestión administrativa y educación ambiental con relación a sus costos que son realizados en la subgerencia de limpieza y ornato de la Municipalidad Provincial de Huamanga, 2016.

MUESTRA

La muestra está conformada por los nueve servicios de limpieza pública con relación a sus costos que son realizados por la subgerencia de limpieza y ornato de la Municipalidad Provincial de Huamanga, 2016.

3.4. VARIABLES E INDICADORES

3.4.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

PRIMERA VARIABLE

Costo.- Es el valor económico que representa, en este caso, la prestación de un servicio. Está formado por el precio de la materia prima, el precio de la mano de obra directa, el precio de mano de obra indirecta y el costo de amortización de las maquinarias y edificios. El análisis de este permite conocer qué, dónde, cuándo, en qué medida, cómo y porqué pasó.

INDICADORES DE LA PRIMERA VARIABLE

Costo real.- Son los costos incurridos efectivamente por la organización en un periodo determinado de tiempo.

Costo estándar.- Son los costos calculados científica y matemáticamente, sirven de base para una comparación con los costos reales, con el propósito de mejorar productiva y competitivamente.

SEGUNDA VARIABLE

Servicio de limpieza pública.- Servicio que se realiza para mantener una ciudad limpia; incluye los servicios de limpieza de todo el ciclo de residuos sólidos y la limpieza viaria, además de considerar el servicio de gestión administrativa y la educación ambiental.

INDICADORES DE LA SEGUNDA VARIABLE

Almacenamiento.- se refiere al depósito de los residuos en las papeleras y los contenedores instalados a lo largo de la ciudad, es importante saber cuál es el costo de mantenimiento de estos.

Limpieza viaria.- es el barrido de las vías de la ciudad con el objetivo de mantener un estado adecuado de limpieza e higiene en las calles y parques de la ciudad, consta del proceso de barrido manual y el repaso manual que se realiza por zonas y turnos en cada zona.

Recolección.- consiste en el recojo de los residuos de los domicilios, instituciones,

fábricas, mercados, negocios, contenedores públicos, papeleras y vías y áreas públicas.

Transporte.- es cuando se conducen los residuos sólidos desde el punto final de la zona de recolección hasta la disposición final o a la planta de tratamiento.

Transferencia.- Se refiere al traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro vehículo con mayor capacidad de carga para su traslado al lugar de disposición final.

Tratamiento.- comprende el conjunto de operaciones tendientes al acondicionamiento y valorización de los residuos.

Disposición final.- Es cuando los residuos son enterrados sanitariamente en un lugar relativamente alejado de la ciudad.

Gestión administrativa.- Mediante el cual los directivos desarrollan las actividades muy indirectas a los servicios de limpieza pública.

Educación ambiental.- Que busca concientizar a la población para su correcto proceder respecto al manejo de los residuos sólidos y la interacción con su medio ambiente.

3.4.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

PRIMERA VARIABLE

X: Costo

Indicadores

X1: Costo real.

X2: Costo estándar.

SEGUNDA VARIABLE

Y: Servicio de limpieza pública.

Indicadores

Y1: Almacenamiento.

Y2: Limpieza viaria.

Y3: Recolección.

Y4: Transporte.

Y5: Transferencia

Y6: Tratamiento.

Y7: Disposición final.

Y8: Gestión administrativa

Y9: Educación ambiental

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN

3.5.1. TÉCNICAS

Según Bernal (2006), la investigación descriptiva se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental. Por lo tanto en esta investigación se utilizó la técnica entrevista a : el subgerente de limpieza y ornato para recolectar información sobre el gerenciamiento de los servicios de limpieza pública, el responsable técnico y el asistente técnico para obtener información sobre la ejecución de las actividades de los servicios de limpieza pública, el asistente administrativo para recolectar información sobre la administración y ejecución presupuestal de los servicios de limpieza pública, el supervisor de campo y los supervisores de apoyo para obtener información respecto al control de personal, los de maestranza para obtener información respecto al mantenimiento de equipos de limpieza pública y el contador para obtener información sobre los costos reales; y también se utilizó el análisis documental para obtener los costos estándares de los servicios de limpieza pública.

3.5.2. INSTRUMENTO

Según el apartado anterior, el instrumento guía de entrevista usada con el subgerente de limpieza y ornato para recolectar información sobre el gerenciamiento de los servicios de limpieza pública se encuentra en el anexo B, la guía de entrevista usada con el responsable técnico y el asistente técnico para obtener información sobre la

ejecución de las actividades de los servicios de limpieza pública se encuentra en el anexo C, la guía de entrevista usada con el asistente administrativo para recolectar información sobre la administración y ejecución presupuestal de los servicios de limpieza pública está en el anexo D, la guía de entrevista usada con el supervisor de campo y a los supervisores de apoyo para obtener información respecto al control de personal está en el anexo E, la guía de entrevista aplicada a los de maestría para obtener información respecto al mantenimiento de equipos de limpieza pública está en el anexo F, la guía de entrevista aplicada al contador para obtener información sobre los costos directos e indirectos está en el anexo G, y la ficha de trabajo para obtener los costos estándares de los servicios de limpieza pública que está en el anexo H.

3.5.3. HERRAMIENTAS PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS E INFORMACIÓN

Las herramientas tecnológicas que se utilizara son elegidas de acuerdo a ciertas limitaciones como recursos económicos públicos, recursos humanos limitados y ser una institución pública.

SOFTWARE	FABRICANTE	SERVICIO
Windows 7 Ultimate	Microsoft Corporation	Sistema operativo.
Java 7.0	Sun Microsystem	Lenguaje de programación y plataforma informática.
Netbeans 8.1	Sun Microsystem y Oracle Corporation	Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho para java principalmente.
Java Server Faces (JSF) 2.2	Sun Microsystem	Tecnología y también framework para aplicaciones Java basadas en web.
Ireport 4.1.1	Sun Microsystem	Herramienta opensource para obtener reporte.
PostgreSQL 9.2.1	The PostgreSQL Global Development Group	Sistema de gestión de base de datos objeto – relacional.

Tabla N° 3.1. Herramientas tecnológicas para tratamiento de datos.

3.5.4. TÉCNICAS PARA APLICAR ICONIX

Basado en el marco teórico desarrollado en el capítulo anterior, las fases para el desarrollo de la aplicación web usando la metodología ICONIX se presentan a continuación en 7 pasos.

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLES
Identificar requisitos	Requisito funcionales y no funcionales Casos de prueba	Entrevistas Definir lo que el sistema debe hacer Escribir al menos un caso de prueba para cada requisito	Usuario Cliente Analista
Identificar objetos del mundo real y dibujar modelo de dominio	Modelo de dominio	Identificar clases clave del negocio Identificar sustantivos y depurar Identificar objetos en requisitos funcionales y asignar al modelo de dominio Utilizar agregación y generalización	Analista
Realizar prototipo de interfaz gráfica	Prototipo GUI	Utilizar historia de eventos del usuario Utilizar los requisitos funcionales Diseñar interfaz gráfica básica	Programador analista
Descubrir casos de uso	Lista de casos de uso	Utilizar requisitos funcionales Entrevistas	Usuario Cliente Analista
Dibujar y empaquetar casos de uso	Diagrama de casos de uso Paquete entre requisitos funcionales y casos de uso	Identificar roles y responsabilidades de actores Asociar actores con casos de uso Relacionar casos de uso Agrupar lógicamente casos de uso	Analista
Asignar requisitos funcionales a los casos de uso	Relación entre requisitos funcionales y casos de uso	Asignar requisitos funcionales a los casos de uso	Analista
Escribir el primer borrador de casos de uso	Primer borrador de casos de uso	Utilizar glosario de objetos del modelo de dominio. Utilizar la regla de dos párrafos	Analista

		Escribir el caso de uso como flujos de evento/respuesta Escribir el caso de uso con estructura sustantivo-verbo-sustantivo Escribir caso de uso en voz activa Referenciar por su nombre a las pantallas	
--	--	--	--

Tabla N° 3.2. Análisis de requisitos (Porras, 2011)

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLES
Revisar el modelo de dominio	Modelo de dominio	Identificar al menos el 80% de clases clave de dominio del problema	Usuario Cliente Analista Programador
Revisar el prototipo GUI	Prototipo GUI	Diseñar con precisión la GUI relacionada al caso de uso	Usuario Cliente Analista Programador
Revisar el modelo de casos de uso	Casos de uso revisado	Eliminar clases fuera del dominio del problema Cambiar descripción de voz pasiva a activa Describir todos los cursos alternos Asociar todos los requisitos a los casos de uso Describir que intenta hacer el usuario para cada caso de uso.	Usuario Cliente Analista Programador

Tabla N° 3.3. Revisión de requisitos (Porras, 2011)

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLES
Reescribir el primer borrador para cada caso de uso	Casos de uso desambiguado	Rescribir el caso de uso durante el análisis de robustez	Analista
Identificar el primer corte de objetos que completan escenarios para cas caso de uso	Diagrama de robustez	Copiar la descripción del caso de uso en el diagrama de robustez Usar clases del modelo de dominio Crear un objeto interfaz por cada GUI y nombrarlo Transformar verbos del caso de uso en	Analista

		controladores Relacionar un caso de uso al diagrama de robustez cuando es invocado Utilizar las reglas para construir el diagrama de robustez	
Actualizar el modelo de dominio	Modelo de dominio actualizado	Actualizar el modelo de dominio con nuevas clases atributos durante el análisis de robustez	Analista
Actualizar el diagrama de clases de análisis	Modelo de dominio actualizado	Actualizar el diagrama de clases de análisis al finalizar el análisis de robustez Asignar atributos a las clases entidad	Analista

Tabla N° 3.4. Diseño preliminar (Porras, 2011).

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLES
Revisar descripción de casos de uso	Caso de uso	Coincidir la descripción del caso de uso con el diagrama de robustez.	Usuario Cliente Analista Programador
Revisar diagrama de robustez	Diagrama de robustez	Coincidir el diagrama de robustez con descripción de caso de uso. Verificar que el diagrama de robustez cumple con las reglas. Verificar que el diagrama de robustez tener todos los cursos alternos.	Usuario Cliente Analista Programador
Revisar modelo de dominio actualizado	Modelo de dominio actualizado	Coincidir los objetos entidad del diagrama de robustez con el modelo de dominio actualizado.	Usuario Cliente Analista Programador

Tabla N° 3.5. Revisión de diseño preliminar (Porras, 2011).

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLE
Dividir modelo de dominio actualizado para cada caso de uso	Parte de modelo de dominio actualizado	Coincidir las clases entidad del diagrama de robustez con parte del modelo de dominio actualizado y dibujado	Diseñador
Dibujar un	Diagrama de	Copiar la descripción del	Programador

diagrama de secuencia para cada caso de uso	secuencia	caso de uso Copiar objetos entidad, interfaz y actores del diagrama de robustez Verificar que un mensaje del diagrama de secuencia es verbo en el caso de uso Hacer refactoring al diagrama de secuencia antes de codificar.	Diseñador
Actualizar el diagrama de un caso de uso	Diagrama de clase	Asignar operaciones a las clases a partir de los mensajes del diagrama de secuencia Establecer multiplicidad en las clases Depurar la clases, operaciones y atributos del diagrama de clases	Programador Diseñador
Extraer controladores para pruebas unitarias	Lista de controladores.	Identificar controladores para la lógica del negocio desde un diagrama de robustez.	Programador Diseñador

Tabla N° 3.6. Diseño (Porras, 2011)

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLE
Revisar diagrama de secuencia	Diagrama de secuencia.	Verificar que el diagrama de secuencia coincide con la descripción del caso de uso Verificar que el diagrama de secuencia representa los cursos básicos y alterno Verificar en los mensajes que los atributos y valores de retorno son correctos	
Revisar diagrama de clases	Diagrama de clases	Verificar que el nombre, atributos y operaciones que asignaron correctamente a las clases. Asignar requisitos no funcionales a los casos de uso y clases	Diseñador Programador
Revisar modelo de dominio actualizado	Modelo de dominio actualizado	Verificar nombres y atributos del modelo dominio actualizado	
Revisar lista de pruebas unitarias	Lista de controladores	Actualizar la lista de controladores	

Tabla N° 3.7. Revisión crítica de diseño (Porras, 2011).

3.5.5. TÉCNICAS PARA APLICAR EL MÉTODO DE COSTEO POR ACTIVIDADES

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLE
Identificar las actividades que usen recursos	Diccionario de actividades	Identificar actividades, descritas y codificadas; y sus conductores de costos.	Gerente General
Asignar un costo por cada actividad	Tabla de costos asignados a actividades.	Encontrar una base de asignación que esta casualmente relacionada con el costo.	Contador
Identificar las salidas de costo	Lista de objetos de costo.	Agrupar las actividades en procesos.	Contador
Asignar los costos de las actividades con las salidas de costo	Tabla de costos asignados a objetos de costo.	Crear un cuadro resumen de costos por cada salida de costo.	Contador

Tabla N° 3.8. Técnicas para el método de costeo por actividades

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES

4.1.1. IDENTIFICACIÓN Y LISTADO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES PRIMARIAS	DESCRIPCIÓN	CONDUCTORES
Mantener unidades de almacenamiento	Se realiza el mantenimiento de las papeleras y contenedores; mediante la limpieza, refacción o reposición de estos.	Número de litros de pintura
		Número de brochas
		Número de papeleras
		Número de asistentes administrativos
Realizar inventario de las unidades de almacenamiento	Se controla el ingresos y salidas de recurso del almacén, con el fin de mantener información de la disponibilidad de recursos para almacenamiento.	Número de almaceneros
Controlar personal, servicio de barrido y recursos.	Se garantiza la disponibilidad del personal, las herramientas e insumos para el cumplimiento del servicio de limpieza viaria.	Número de supervisores de campo
Planear microrutas, flota, cuadrillas y recursos de barrido	Se garantiza la distribución adecuado de recursos e insumos para cumplir la limpieza viaria en toda la ciudad.	Número de asistentes técnicos
Ejecutar el barrido y embolso.	Se retira de las vías públicas los residuos depositados por cuestiones naturales o irresponsabilidad de los	Número de escobas
		Número de escobones
		Número de palas
		Número de zapapicos

	peatones y se reúnen en bolsas para su posterior recojo por el vehículo de recolección.	Número de recogedores
		Número de rastrillos
		Número de carretillas
		Número de uniformes
		Número de guantes
		Número de franelas
		Número de jabones
		Número de detergentes
		Número de tarros de leche
		Número de desinfectantes
		Número de botiquines
		Número de bolsas
		Número de personal de barrido
Controlar personal y recursos del servicio de recolección.	Se garantiza que el personal, las herramientas y vehículos estén disponibles para el cumplimiento del servicio de recolección.	Número de supervisores de campo
Recolectar bolsas dispuestas por los generadores	Se recolecta el 100% de los residuos sólidos embolsados de los puntos de generación y producto de la limpieza viaria.	Número de uniformes
		Número de guantes
		Número de franelas
		Número de mascarillas
		Número de jabones
		Número de detergentes
		Número de tarros de leche
		Número de desinfectantes
		Número de botiquines
		Numero de ayudantes de recolección
Trasladar los residuos	Se trasladan los residuos recogidos desde el punto de generación hasta el punto final de la zona de recolección.	Número de litros de petróleo
		Número de litros de lubricantes
		Número de vehículos recolectores

		Número de conductores de recolección
Revisar funcionamiento del vehículo	Se verifican los vehículos de recolección como prevención para su correcto funcionamiento.	Número de personal de maestranza
Recorrer hacia el punto de disposición final	Se trasladan los residuos recogidos hasta el punto de disposición final, para su descarga en el relleno sanitario.	Número de conductores
		Número de vehículos recolectores
		Número de litro de petróleo
Realizar compostaje de materiales clasificados y limpiados.	Se garantiza el óptimo funcionamiento de los recursos requeridos para el aprovisionamiento, aprestamiento y transformación de los residuos en planta.	Número de operarios de tratamiento
		Número de uniformes
		Número de guantes
		Número de franelas
		Número de mascarillas
		Número de jabones
		Número de detergentes
		Número de tarros de leche
		Número de desinfectantes
Controlar almacén	Se verifica el ingreso y salida de recursos del servicio de tratamiento, con el fin de conocer la disponibilidad de los recursos necesarios para el tratamiento.	Número de botiquines
		Número de almaceneros
Controlar compostaje y efectuar el balance de recursos humanos y equipos	Se garantiza el control de la calidad en el desarrollo del tratamiento.	Número de supervisor de planta

Descargar los residuos	Se supervisa la descarga de los residuos sólidos de los vehículos de recolección en el frente de descarga.	Número de conductores
Realizar la cobertura de residuos	Se asegura la compactación y colocado de la capa final de la celda diariamente.	Número de operarios
		Número de uniformes
		Número de guantes
		Número de franelas
		Número de mascarillas
Controlar erosión, grietas y brotes de lixiviados	Se verifica el cumplimiento de la calidad en el tratamiento de lixiviados, el buen estado del cerco perimétricos y la erosión en el relleno sanitario	Número de ingenieros residentes
ACTIVIDADES SECUNDARIAS		
Controlar información interna	Se garantiza el registro de información de recursos de salida y resultados de los servicios de limpieza pública.	Número de asistentes administrativos
Gestionar calidad de prestación de servicios	Se verifica la calidad de los servicios de limpieza pública, reflejados en la satisfacción de los clientes.	Número de subgerentes
Realizar el requerimiento de recursos	Se verifica la disponibilidad y recepción de recursos para el desarrollo de los servicios de limpieza pública	Número de responsables técnicos
Controlar el cumplimiento de labores de cada fase del servicio de limpieza	Se garantiza el cumplimiento de la prestación de los servicios de limpieza pública con las especificaciones establecidas	Número de sillas
		Número de escritorios
		Número de impresora
		Número de equipos de computo
		Número de estantes

		Número de paquetes de papel bond
		Número de papelotes
		Número de cartulinas
		Número de fólderes manila
		Número de bolígrafos
		Número de portaminas
		Número de reglas
		Número de correctores
		Número de plumones
		Número de resaltadores
		Número de tampones
		Número de CD's
		Número de cuadernos
		Número de perforadores
		Número de grabadores
		Número de servicios eléctricos
		Número de servicios de agua
		Número de servicios de telefonía e internet
Realizar la programación de actividades de promoción	Se planea las actividades de promoción de cultura de limpieza pública, que apoyen al correcto desarrollo de proyectos vigentes.	Número de contratos de publicidad radial
		Número de contratos de publicidad televisiva
		Número de contratos de publicidad escrita
		Número de contratos de impresión
Coordinar y ejecutar las tareas	Se desarrolla las actividades, muchas de ellas en conjunto con instituciones públicas y/o juntas vecinales, con las cuales se coordina el requerimiento de	Número de sillas
		Número de escritorios
		Número de cámaras digitales
		Número de equipos de computo
		Número de CD's

	recursos.	Número de servicios eléctricos
		Número de servicios de telefonía e internet
Evaluar y seguir los proyectos	Se verifica los resultados y se realiza la retroalimentación que sirvan de antecedente a futuros programas.	Número de promotores ambientales

Tabla N° 4.1. Diccionario de actividades

4.1.2. ASIGNAR COSTOS A LAS ACTIVIDADES

La tabla de costos asignados a actividades se puede observar en el anexo I.

4.1.3. IDENTIFICAR LAS SALIDAS U OBJETOS DE COSTOS

OBJETOS DE COSTO	ACTIVIDADES PRIMARIAS
Almacenamiento	Mantener unidades de almacenamiento
	Realizar inventario de las unidades de almacenamiento
Limpieza viaria	Controlar personal, servicio de barrido y recursos.
	Planear microrutas, flota, cuadrillas y recursos de barrido
	Ejecutar el barrido y embolso
Recolección	Controlar personal y recursos del servicio de recolección.
	Recolectar bolsas dispuestas por los generadores
	Trasladar los residuos
Transporte	Revisar funcionamiento del vehículo
	Recorrer hacia el punto de disposición final
Tratamiento	Realizar compostaje de materiales clasificados y limpiados.
	Controlar almacén
	Controlar compostaje y efectuar el balance de recursos humanos y equipos
Disposición Final	Descargar los residuos
	Realizar la cobertura de residuos
	Controlar erosión, grietas y brotes de lixiviados
	ACTIVIDADES SECUNDARIAS

Gestión de residuos	Controlar información interna
	Gestionar calidad de prestación de servicios
	Realizar el requerimiento de recursos
	Controlar el cumplimiento de labores de cada fase del servicio de limpieza
Educación ambiental	Realizar la programación de actividades de promoción
	Coordinar y ejecutar las tareas
	Evaluar y seguir los proyectos

Tabla N° 4.2. Lista de objetos de costo.

4.1.4. RELACIONAR COSTOS DE LAS ACTIVIDADES CON LAS SALIDAS

Las tablas de costos asignados a objetos de costo se pueden observar en el anexo J.

4.2. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES APLICANDO EL PROCESO ICONIX

4.2.1. DEFINICIÓN DE REQUISITOS

4.2.1.1. REQUISITOS

Nº DE REQUISITO	REQUISITO FUNCIONAL
1	El técnico responsable accede con una cuenta a la aplicación web .
2	El administrador registra y/o actualiza los usuarios de la aplicación web .
3	El administrador visualiza y/o modifica las actividades del servicio de limpieza pública .
4	El técnico responsable visualiza, agrega y/o modifica las actividades del servicio de limpieza pública : almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final, gestión de residuos y educación ambiental .
5	El técnico responsable visualiza, agrega y/o modifica los recursos necesarios para el servicio de limpieza pública .
6	El técnico responsable asigna los recursos necesarios a cada actividad del servicio de limpieza pública por meses.

7	La aplicación web muestra el costo promedio mensual y el costo total anual de cada recurso utilizado en cada actividad del servicio de limpieza pública .
8	Los costos de los recursos son costos directos y costos indirectos .
9	Los costos directos se dividen en mano de obra directa , herramientas directas , depreciación directa y costos variables directos .
10	La mano de obra directa se divide en personal nombrado directo y personal contratado directo .
11	Las herramientas directas se dividen en materiales directos y en combustibles directos .
12	Los costos variables directos se dividen en indumentaria directa y mantenimiento directo .
13	Los costos indirectos se dividen en mano de obra indirecta , herramientas indirectas , depreciación indirecta , costos variables indirectos y costos fijos .
14	La mano de obra indirecta se divide en personal nombrado indirecto y personal contratado indirecto .
15	Las herramientas indirectas se dividen en materiales indirectos , útiles de oficina y combustible indirecto .
16	Los costos variables indirectos se dividen en indumentaria indirecta , mantenimiento indirecto y alquileres indirectos .
17	El técnico responsable visualiza y/o imprime el reporte de estructura de costo mensual y/o anual.
18	El técnico responsable visualiza y/o imprime el reporte de variación de costos .
19	El técnico responsable visualiza y/o imprime el reporte de presupuesto ejecutado .
20	El administrador registra y/o modifica la fórmula para calcular la variación de costos de los servicios de limpieza pública .
21	El administrador registra y/o modifica el rango de la variación de costos de los servicios de limpieza pública .
22	El técnico responsable registra la fórmula de variación de costos de los servicios de limpieza pública .
23	El administrador registra y/o modifica el sistema de pensión para calcular los costos de la mano de obra directa y la mano de obra indirecta .
24	El administrador registra y/o modifica la unidad de medida de los recursos .

Tabla N° 4.3. Requisitos funcionales.

NRO DE REQUISITO	REQUISITO NO FUNCIONAL
1	El software debe garantizar la velocidad estable de navegación para los usuarios.
2	El software debe permitir registrar los eventos de la aplicación web, empleando la información de la sesión del usuario.
3	Garantizar compatibilidad con navegadores de uso común.
4	Agrupar botones por grupos funcionales.
5	El sistema debe utilizar el idioma castellano para los mensajes y textos en la interfaz.
6	El software permite listar valores para auto llenado de campos de la interfaz.
8	El software se implementa un modelo de tres capas para el software (MVC) y se aplicaran buenas prácticas y patrones de diseño
9	La resolución mínima para una buena visualización y ejecución del sistema será un tamaño de pantalla de 800x600 pixel.
10	El software utilizara el lenguaje Java, HTML 5, frameworks y el motor de base de datos PostgreSQL.
11	Los reportes serán exportables en formato PDF.

Tabla N° 4.4. Requisitos no funcionales.

4.2.1.2. CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN

N° Requisito	N° C.P.	Casos de prueba de aceptación: Registrar actividad
4	01	Verificar que los campos del formulario están llenados.
	02	Verificar que el registro se grabó correctamente.

Tabla N° 4.5. Caso de prueba de aceptación registrar actividad.

N° Requisito	N° C.P.	Casos de prueba de aceptación: Registrar recurso
--------------	---------	--

5	01	Verificar que los campos de formularios están llenados.
	02	Verificar que el registro se grabó correctamente.

Tabla N° 4.6. Caso de prueba de aceptación registrar recurso.

N° Requisito	N° C.P.	Casos de prueba de aceptación: Registrar costo de recurso
7	01	Verificar que los campos de formularios están llenados.
	02	Verificar que el registro se grabó correctamente.

Tabla N° 4.7. Caso de prueba de aceptación registrar costo de recurso.

N°	Glosario de términos
1	Actividad
2	Administrador
3	Almacenamiento
4	Alquiler indirecto
5	Aplicación web
6	Combustible directo
7	Combustible indirecto
8	Costo
9	Costo directo
10	Costo fijo
11	Costo indirecto
12	Costo promedio mensual
13	Costo total anual
14	Costo variable directo
15	Costo variable indirecto
16	Cuenta
17	Depreciación directa
18	Depreciación indirecta

19	Disposición final
20	Educación ambiental
21	Estructura de costo
22	Fórmula
43	Gestión de residuos
23	Herramienta directa
24	Herramienta indirecta
25	Indumentaria directa
26	Indumentaria indirecta
27	Limpieza viaria
28	Mano de obra directa
29	Mano de obra indirecta
30	Mantenimiento directo
31	Mantenimiento indirecto
32	Material directo
33	Material indirecto
34	Personal contratado directo
35	Personal contratado indirecto
36	Personal nombrado directo
37	Personal nombrado indirecto
38	Presupuesto ejecutado
39	Rango
51	Recolección
40	Recurso
41	Reporte
42	Servicio de limpieza pública
44	Sistema de pensión
45	Técnico responsable
46	Transferencia
47	Transporte
48	Tratamiento

49	Unidad de medida
50	Usuario
51	Útil de oficina
52	Variación de costo

Tabla N° 4.8. Glosario de términos.

4.2.1.3. MODELO DE DOMINIO

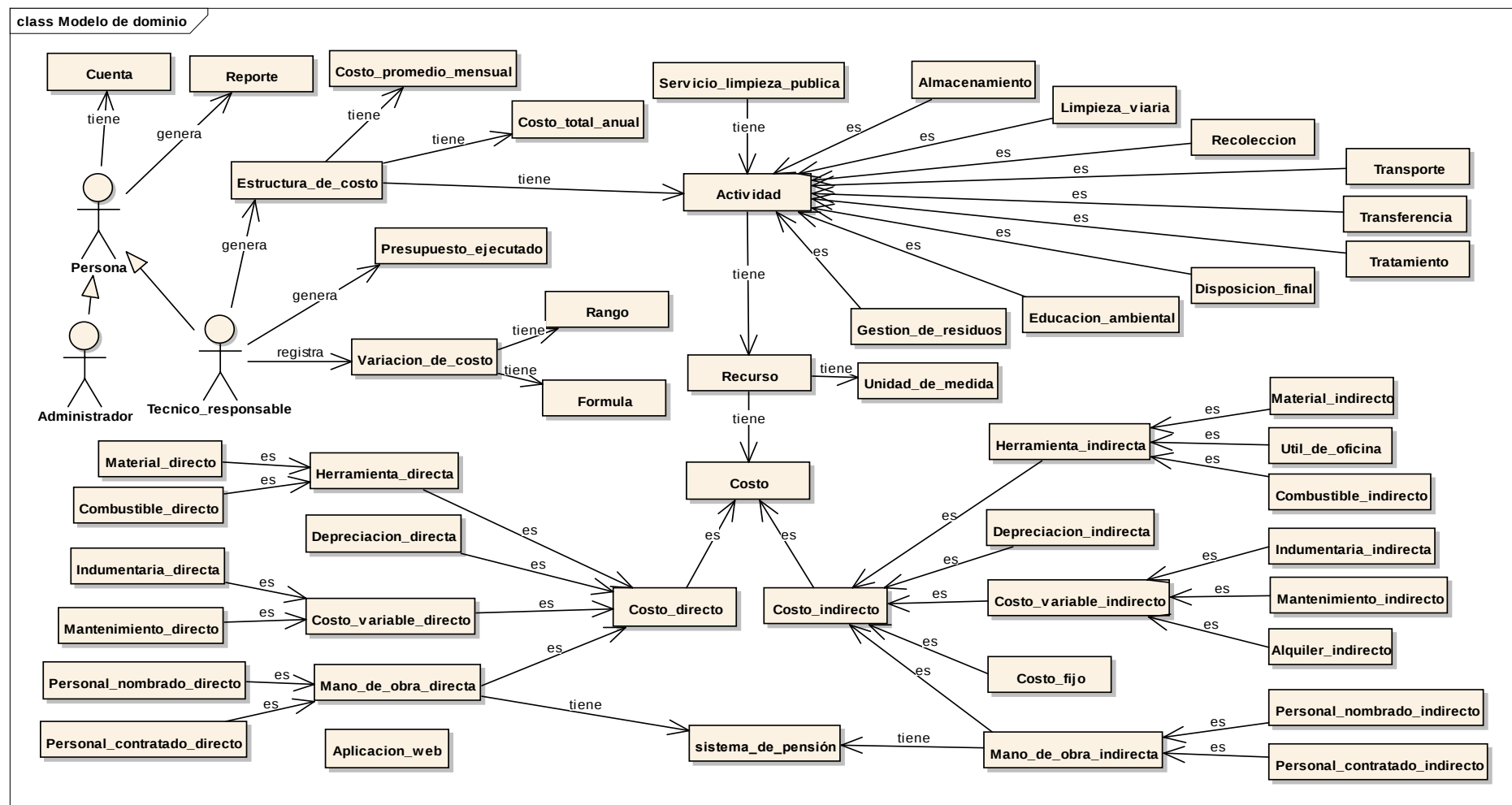


Figura N° 4.1. Modelo de dominio inicial

4.2.1.4. RELACIÓN ENTRE LOS REQUISITOS FUNCIONALES Y CASOS DE USO

REQUISITO FUNCIONALES	CASOS DE USO
Req 01. El técnico responsable accede con una cuenta a la aplicación web.	CU 01. Iniciar sesión.
Req 02. El administrador registra y/o actualiza los usuarios de la aplicación web.	CU 02. Registrar usuario. CU 03. Actualizar usuario CU 04. Buscar usuario.
Req 03. El administrador visualiza y/o modifica las actividades del servicio de limpieza pública Req 04. El técnico responsable visualiza, agrega y/o modifica las actividades del servicio de limpieza pública: almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final, gestión de residuos y educación ambiental.	CU 05. Registrar actividad. CU 06. Actualizar actividad. CU 07. Buscar actividad. CU 08. Asignar actividad.
Req 05. El técnico responsable visualiza, agrega y/o modifica los recursos necesarios para el servicio de limpieza pública. Req 06. El técnico responsable asigna los recursos necesarios a cada actividad del servicio de limpieza pública por meses.	CU 09. Registrar recurso. CU 10. Actualizar recurso. CU 11. Buscar recurso. CU 12. Asignar recurso.
Req 07. La aplicación web muestra el costo promedio mensual y el costo total anual de cada recurso utilizado en cada actividad del servicio de limpieza pública. Req 08. Los costos de los recursos son costos directos y costos indirectos. Req 09. Los costos directos se dividen en mano de obra directa, herramientas directas, depreciación directa y costos variables directos. Req 10. La mano de obra directa se divide en personal nombrado directo y personal contratado directo. Req 11. Las herramientas directas se dividen en materiales directos y en combustibles directos. Req 12. Los costos variables directos se dividen en indumentaria directa y mantenimiento directo. Req 13. Los costos indirectos se dividen en mano de obra indirecta, herramientas indirectas, depreciación indirecta, costos	CU 13. Mostrar costo promedio de recurso. CU 14. Asignar tipo de costo a recurso. CU 15. Registrar costo de recurso.

variables indirectos y costos fijos. Req 14. La mano de obra indirecta se divide en personal nombrado indirecto y personal contratado indirecto. Req 15. Las herramientas indirectas se dividen en materiales indirectos, útiles de oficina y combustible indirecto. Req 16. Los costos variables indirectos se dividen en indumentaria indirecta, mantenimiento indirecto y alquileres indirectos.	
Req 17. El técnico responsable visualiza y/o imprime el reporte de estructura de costo mensual y/o anual. Req 18. El técnico responsable visualiza y/o imprime el reporte de variación de costos. Req 19. El técnico responsable visualiza y/o imprime el reporte de presupuesto ejecutado.	CU 16. Generar reporte de estructura de costos. CU 17. Generar reporte de variación de costos. CU 18. Generar reporte de presupuesto ejecutado.
Req 20. El administrador registra y/o modifica la fórmula para calcular la variación de costos de los servicios de limpieza pública. Req 21. El administrador registra y/o modifica el rango de la variación de costos de los servicios de limpieza pública. Req 22. El técnico responsable registra el valor de la fórmula de variación de costos de los servicios de limpieza pública.	CU 19. Registrar variación de costos. CU 20. Actualizar variación de costos. CU 21. Buscar variación de costos. CU 22. Actualizar fórmula de variación de costos. CU 23. Actualizar rango de variación de costos.
Req 23. El administrador registra y/o modifica el sistema de pensión para calcular los costos de la mano de obra directa y la mano de obra indirecta.	CU 24. Registrar sistema de pensión CU 25. Actualizar sistema de pensión CU 26. Buscar sistema de pensión
Req 24. El administrador registra y/o modifica la unidad de medida de los recursos.	CU 27. Registrar unidad de medida CU 28. Actualizar unidad de medida CU 29. Buscar unidad de medida

Tabla N° 4.9. Relación de requisitos y casos de uso

4.2.1.5. LISTA DE CASOS DE USO

N° CU	CASOS DE USO
1	Iniciar sesión.
2	Registrar usuario.
3	Actualizar usuario
4	Buscar usuario.
5	Registrar actividad.

6	Actualizar actividad.
7	Buscar actividad.
8	Asignar actividad.
9	Registrar recurso.
10	Actualizar recurso.
11	Buscar recurso.
12	Asignar recurso.
13	Mostrar costo promedio de recurso.
14	Asignar tipo de costo a recurso.
15	Registrar costo de recurso.
16	Generar reporte de estructura de costos.
17	Generar reporte de variación de costos.
18	Generar reporte de presupuesto ejecutado.
19	Registrar variación de costos.
20	Actualizar variación de costos.
21	Buscar variación de costos.
22	Actualizar fórmula de variación de costos.
23	Actualizar rango de variación de costos.
24	Registrar sistema de pensión.
25	Actualizar sistema de pensión.
26	Buscar sistema de pensión.
27	Registrar unidad de medida.
28	Actualizar unidad de medida.
29	Buscar unidad de medida.

Tabla N° 4.10.Lista de casos de uso

4.2.1.6. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

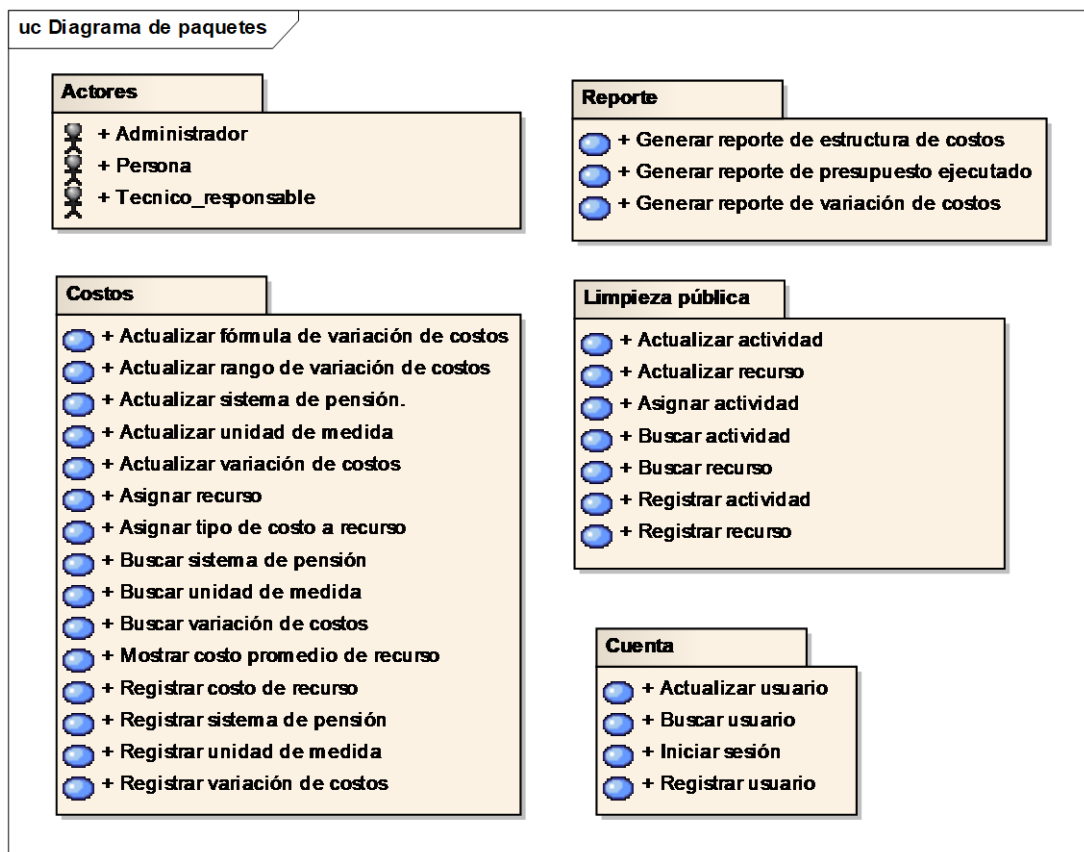


Figura N° 4.2. Diagrama de paquetes

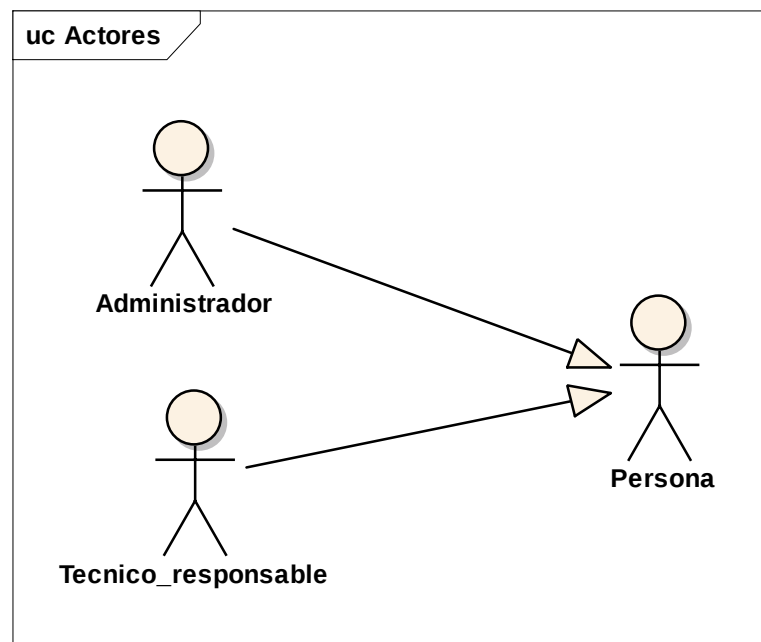


Figura N° 4.3. Diagrama de paquete actores

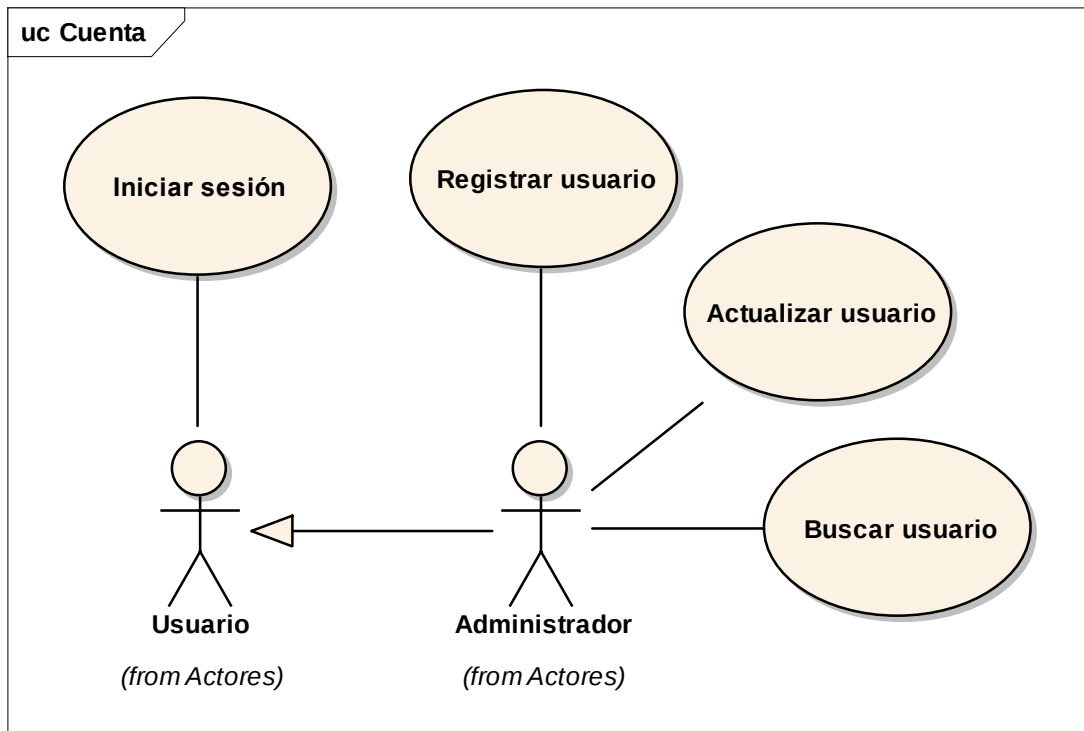


Figura N° 4.4. Diagrama de paquete cuenta

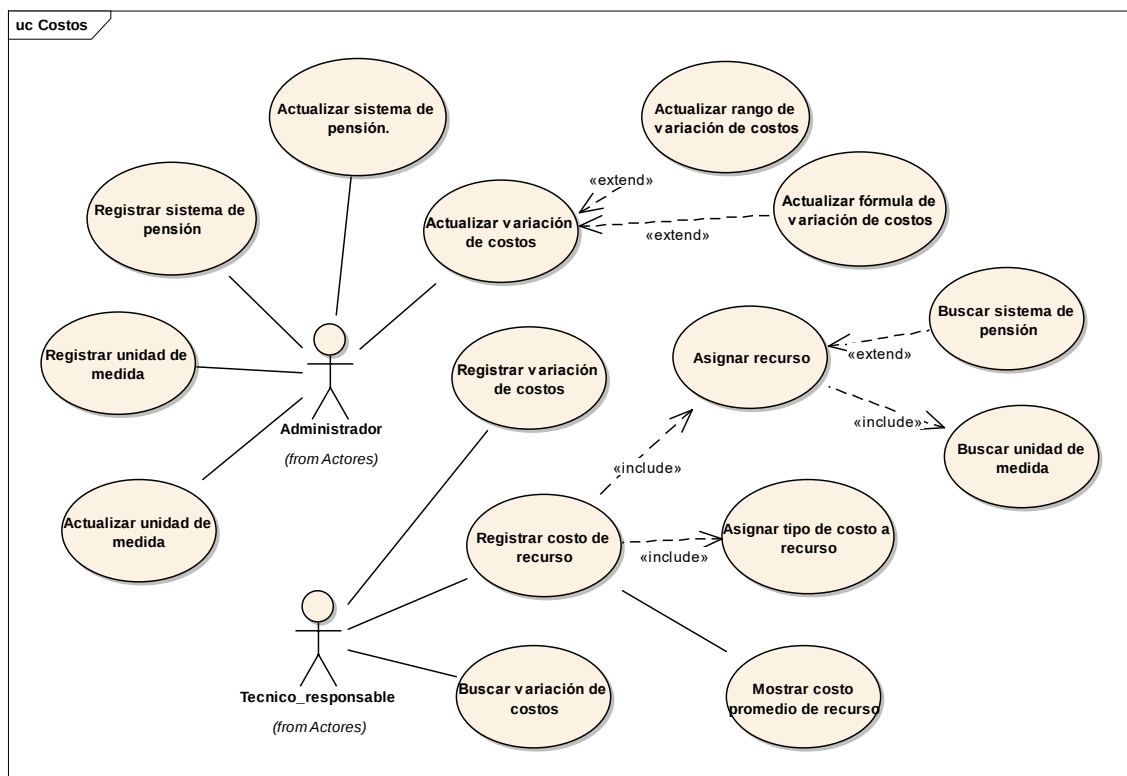


Figura N° 4.5. Diagrama de paquete costos.

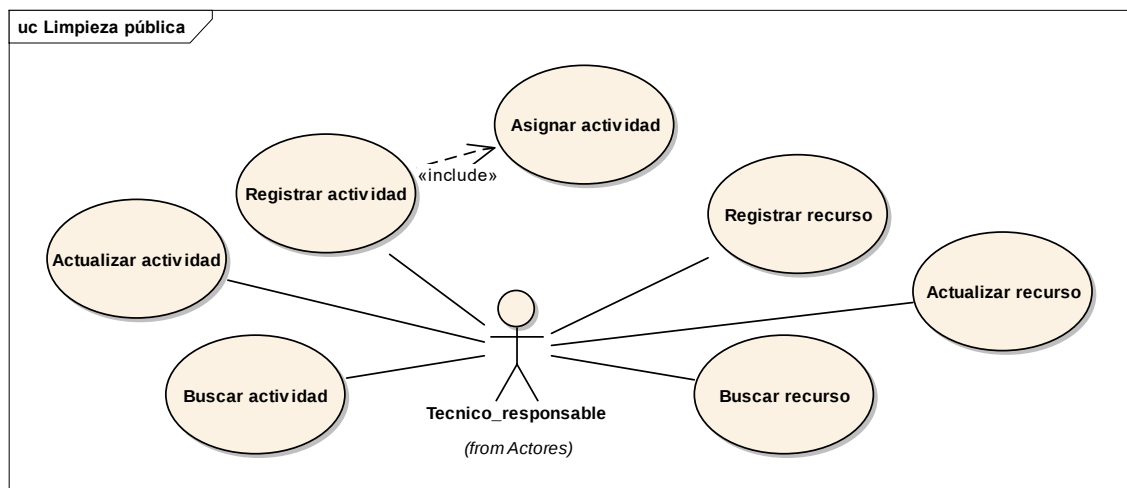


Figura N° 4.6. Diagrama de paquete limpieza pública

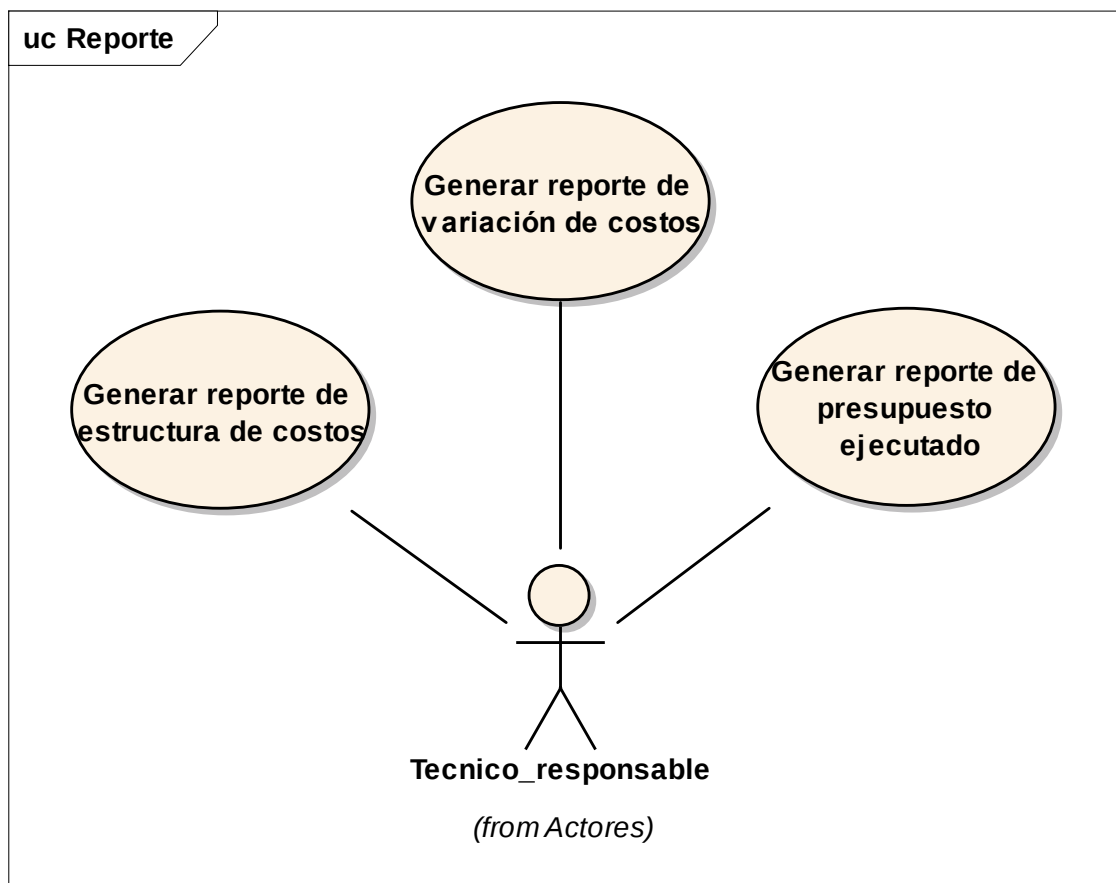


Figura N° 4.7. Diagrama de paquete reporte

4.2.1.7. PROTOTIPOS GUI

A Web Page

http://pccostinq.com

REGISTRAR ACTIVIDAD

Denominación: Tratamiento

Tipo de servicio: Servicio de tratamiento

Descripción: Tratamiento que se da a los residuos sólidos.

Cancelar Guardar

Figura N° 4.8. CU 05. Registrar actividad.

A Web Page

http://pccostinq.com

REGISTRAR RECURSO

Denominación: Barredor

Descripción: Persona encargada de la limpieza viaria.

Cancelar Guardar

Figura N° 4.9. CU 09. Registrar recurso.

A Web Page

http://bccostina.com

COSTOS

Actividad Mes

Descripción ▲	Cant.	Costo	Subt.	U.Med.	%Dedic.	%Depr.	Valor	Beneficios
Costo directo								
Mano de obra								
Personal nombrado	8	10	80	Unidad	1			25
Operador	25	150	800	Unidad	1			180
Chofer	12	180	1680	Unidad	1			40
Personal contrat.								

Figura N° 4.10. CU 15. Registrar costo de recurso.

4.2.1.8. PRIMER BORRADOR DE CASOS DE USO

CU 05. Registrar Actividad.	Curso básico: El técnico responsable ingresa a la pestaña “actividad” y el sistema le muestra la interfaz en el que el técnico responsable ingresa la denominación y la descripción. Visualiza también los botones “Cancelar” y “Guardar” Curso alternativo: El sistema muestra un mensaje de error si hay campos vacíos o no se guardó el registro.
CU 09. Registrar recurso.	Curso básico: El técnico responsable ingresa a la pestaña “recurso” y el sistema le muestra la interfaz en el que el técnico responsable ingresa la denominación, la descripción y elige el tipo de servicio. Visualiza también los botones “Cancelar” y “Guardar” Curso alternativo: El sistema muestra un mensaje de error si hay campos vacíos o no se guardó el registro.
CU 15 Registrar costo de recurso.	Curso básico: El administrador o el técnico responsable ingresa a la pestaña “Costo”, subpestaña “Estructura de costo” y el sistema le muestra la interfaz donde el técnico

	responsable selecciona la actividad y el mes, además hace clic en el botón agregar recurso para asignar un recurso a la actividad, asimismo visualiza los botones cancelar y guardar. Curso alterno: El sistema muestra un mensaje de error si hay campos vacíos o no se guardó el registro.
--	---

Tabla N° 4.11. Primer borrador de casos de uso.

4.2.2. REVISIÓN DE REQUISITOS

4.2.2.1. MODELO DE DOMINIO REVISADO

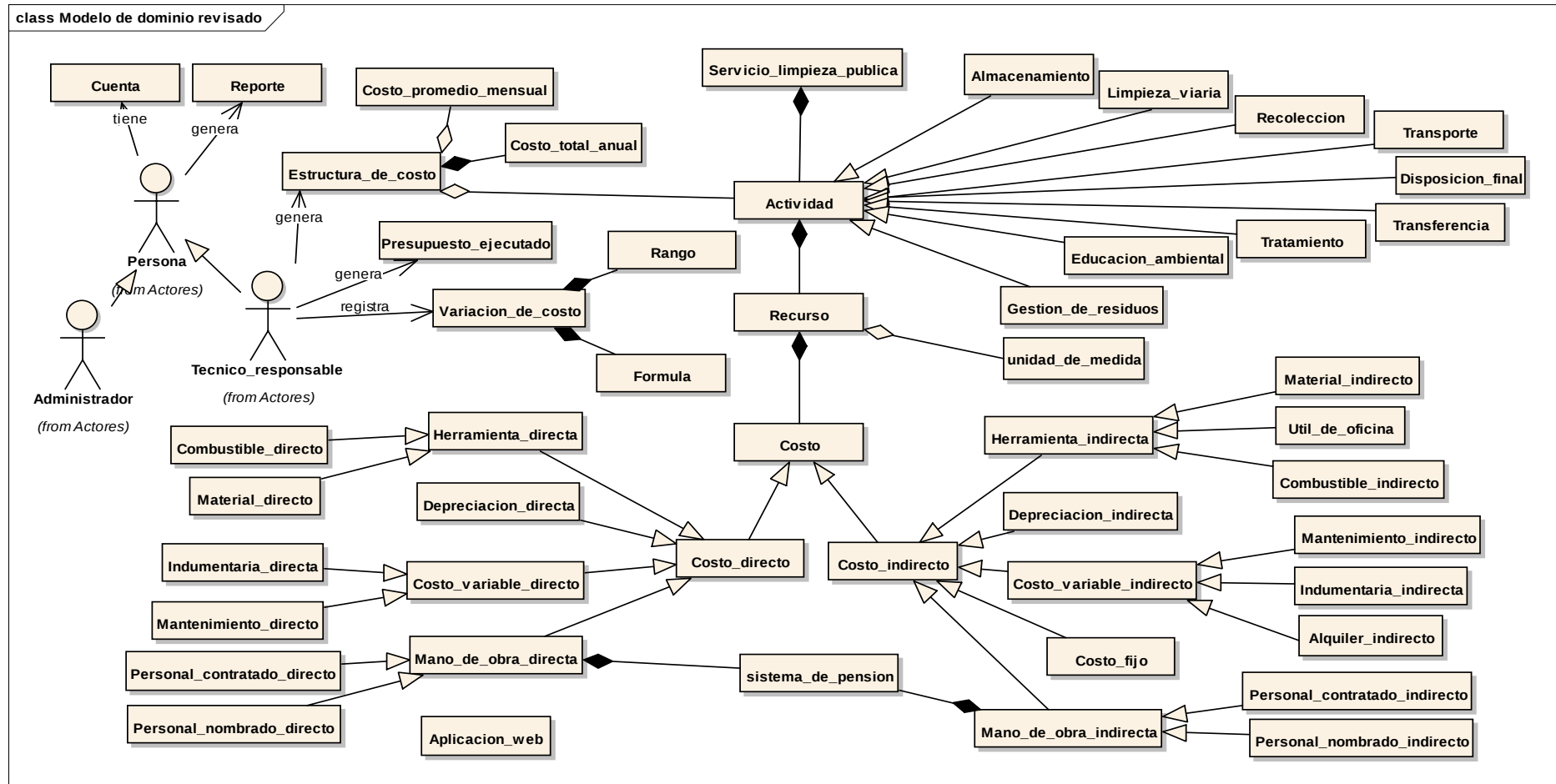


Figura N° 4.11. Modelo de dominio revisado

4.2.2.2. PROTOTIPO GUI MEJORADO

Figura N° 4.12. CU 05. Registrar actividad

Figura N° 4.13. CU 09. Registrar recurso

SERVICIO	Almacenamiento	TIPO COSTO	Costos directos
ACTIVIDAD	Realizar inventario de las unidades de almacenamiento.	CATEGORÍA COSTO	Mano de obra directa
MES	ENERO	CLASE COSTO	Personal nombrado

Figura N° 4.14. CU 15. Registrar costo de recurso

4.2.2.3. CASOS DE USO REVISADO

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
CU 05. Registrar actividad	Curso básico: 1. El técnico responsable hace clic en el menú principal “limpieza pública”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Servicios”, “Administrar Actividad” y “Administrar Recurso” 2. El técnico responsable hace clic en el submenú “Administrar Actividad” y el sistema le muestra la página “Administrar actividad” 3. El técnico responsable hace clic en el botón “+”, el sistema le muestra el formulario “Registrar actividad” dentro del cual se encuentra los campos “Servicio” para seleccionar el servicio de limpieza pública al que pertenece la actividad, “Denominación” para ingresar el nombre de la actividad, “Descripción” para ingresar la descripción de la actividad; y los botones “Guardar” y “Cancelar”. 4. El técnico responsable evaluación hace clic en “Guardar” y el sistema le muestra el mensaje “Registro correcto”. 5. El técnico responsable hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Registrar actividad” y el sistema muestra la página “Administrar actividad” Curso alterno: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error en el registro.” si no se encuentra conectada al base de datos.
CU 09. Registrar recurso.	Curso básico: 1. El técnico responsable hace clic en el menú principal “limpieza pública”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Servicios”, “Administrar Actividad” y “Administrar Recurso” 2. El técnico responsable hace clic en el submenú “Administrar Recurso” y el sistema le muestra la página “Administrar recurso” 3. El técnico responsable hace clic en el botón “+”, el sistema le muestra el formulario “Registrar recurso” dentro del cual se

	encuentra el campo “Denominación” para ingresar el nombre del recurso y los botones “Guardar” y “Cancelar”. 4. El técnico responsable hace clic en “Guardar” y el sistema le muestra el mensaje “Registro correcto”. 5. El técnico responsable hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Registrar recurso” y el sistema muestra la página “Administrar recurso” Curso alterno: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error en el registro.” si no se encuentra conectada al base de datos.
CU 15. Registrar costo de recurso.	Curso básico: 1. El técnico responsable hace clic en el menú principal “Costos”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Variación”, y “Generar Estructura” 2. El técnico responsable hace clic en el submenú “Generar Estructura” y el sistema le muestra la página “Generar estructura de costos” donde se encuentran los campos “Servicio” para seleccionar el servicio de limpieza pública a la que se desea asignar costo, “Actividad” para seleccionar la actividad a la que se desea asignar costo “Mes” para seleccionar el mes al que se desea asignar costo y la tabla “Asignación de costos” para asignar los recursos y costos. 3. El técnico responsable selecciona los campos “Servicio”, “Actividad” y “Mes” y hace clic en el botón “+” y el sistema le muestra el formulario “Agregar recurso” dentro del cual se encuentran los campos: “Servicio” para mostrar el servicio al que se asigna el recurso, “Actividad” para mostrar la actividad a la que se asigna el recurso, “Mes” para mostrar el mes en el que se asigna el recurso, “Tipo costo” para mostrar el tipo de costo al que pertenece el recurso, “Categoría de costo” para mostrar la categoría del costo al que pertenece el recurso, “Clase de costo” para mostrar la clase de costo a la que pertenece el recurso, “Recurso” para seleccionar el recurso que se quiere asignar, “Cantidad” para ingresar la cantidad del

	recurso, “Sueldo básico” para registrar el costo unitario del recurso, “% Depreciación” para ingresar el porcentaje de depreciación del recurso, “Essalud” para ingresar el monto que se otorga por Essalud al recurso personal, “Gratificación” para ingresar el monto que se otorga por gratificación al recurso personal, “Bonificación” para ingresar el monto que se otorga por bonificación al recurso personal, “Unidad” para seleccionar la unidad de medida del recurso, “% Dedicación” para ingresar el porcentaje de dedicación del recurso, “Pensión” para seleccionar el sistema de pensión del recurso personal, “Vacación” para ingresar el monto por vacaciones que se otorga al recurso personal, “Escolaridad” para ingresar el monto por escolaridad que se otorga al recurso personal, “Pacto colectivo” para ingresar el monto que se otorga por acuerdo interno; y los botones “Agregar” y “Cancelar” 4. El técnico responsable hace clic en “Agregar” y el sistema carga los datos en la tabla “Asignación de costos” en la página “Generar estructura de costo”. 5. El técnico responsable hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Agregar recurso” y el sistema muestra la página “Generar estructura de costo”. Curso alternativo: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error al asignar recurso.” si no se encuentra conectada al base de datos.
--	--

Tabla N° 4.12.Descripción de casos de uso revisado

4.2.3. DISEÑO PRELIMINAR

4.2.3.1. CASO DE USO DESAMBIGUADO

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
CU 05. Registrar actividad	Curso básico: 1. El técnico responsable o el administrador hace clic en el menú principal “LIMPIEZA PUBLICA”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Servicios”,

	“Administrar Actividad” y “Administrar Recurso” 2. El técnico responsable o el administrador hace clic en el submenú “Administrar Actividad” y el sistema le muestra la página “Administrar actividad” 3. El técnico responsable o el administrador hace clic en el botón “+”, el sistema le muestra el formulario “Registrar actividad” dentro del cual se encuentra los campos “Servicio” para seleccionar el servicio de limpieza pública al que pertenece la actividad, “Denominación” para ingresar el nombre de la actividad, “Descripción” para ingresar la descripción de la actividad; y los botones “Guardar” y “Cancelar”. 4. El técnico responsable o el administrador hace clic en “Guardar” y el sistema le muestra el mensaje “Registro correcto”. 5. El técnico responsable o el administrador hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Registrar actividad” y el sistema muestra la página “Administrar actividad” Curso alterno: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error en el registro.” si no se encuentra conectada al base de datos.
CU 09. Registrar recurso.	Curso básico: 1. El técnico responsable o el administrador hace clic en el menú principal “LIMPIEZA PUBLICA”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Servicios”, “Administrar Actividad” y “Administrar Recurso” 2. El técnico responsable o el administrador hace clic en el submenú “Administrar Recurso” y el sistema le muestra la página “Administrar recurso” 3. El técnico responsable o el administrador hace clic en el botón “+”, el sistema le muestra el formulario “Registrar recurso” dentro del cual se encuentra el campo “Denominación” para ingresar el nombre del recurso y los botones “Guardar” y “Cancelar”. 4. El técnico responsable o el administrador

	hace clic en “Guardar” y el sistema le muestra el mensaje “Registro correcto”. 5. El técnico responsable o el administrador hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Registrar recurso” y el sistema muestra la página “Administrar recurso” Curso alterno: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error en el registro.” si no se encuentra conectada al base de datos.
CU 15. Registrar costo de recurso.	Curso básico: 1. El técnico responsable o el administrador hace clic en el menú principal “COSTOS”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Variación”, y “Generar Estructura” 2. El técnico responsable o el administrador hace clic en el submenú “Generar Estructura” y el sistema le muestra la página “Generar estructura de costos” donde se encuentran los campos “Servicio” para seleccionar el servicio de limpieza pública a la que se desea asignar costo, “Actividad” para seleccionar la actividad a la que se desea asignar costo “Mes” para seleccionar el mes al que se desea asignar costo y la tabla “Asignación de costos” para asignar los recursos y costos. 3. El técnico responsable o el administrador selecciona los campos “Servicio”, “Actividad” y “Mes” y hace clic en el botón “+” y el sistema le muestra el formulario “Agregar recurso” dentro del cual se encuentran los campos: “Servicio” para mostrar el servicio al que se asigna el recurso, “Actividad” para mostrar la actividad a la que se asigna el recurso, “Mes” para mostrar el mes en el que se asigna el recurso, “Tipo costo” para mostrar el tipo de costo al que pertenece el recurso, “Categoría de costo” para mostrar la categoría del costo al que pertenece el recurso, “Clase de costo” para mostrar la clase de costo a la que pertenece el recurso, “Recurso” para seleccionar el recurso que se quiere asignar, “Cantidad” para ingresar la cantidad del recurso, “Valor unitario” o “Sueldo básico” para registrar el

	costo unitario del recurso, “% Depreciación” para ingresar el porcentaje de depreciación del recurso, “Gratificación” para ingresar el monto que se otorga por gratificación al recurso personal, “Bonificación” para ingresar el monto que se otorga por bonificación al recurso personal, “Unidad” para seleccionar la unidad de medida del recurso, “% Dedicación” para ingresar el porcentaje de dedicación del recurso, “Pensión” para seleccionar el sistema de pensión del recurso personal, “Vacación” para ingresar el monto por vacaciones que se otorga al recurso personal, “Escolaridad” para ingresar el monto por escolaridad que se otorga al recurso personal, “Pacto colectivo” para ingresar el monto que se otorga por acuerdo interno; y los botones “Agregar” y “Cancelar” 4. El técnico responsable o el administrador hace clic en “Agregar” y el sistema carga los datos en la tabla “Asignación de costos” en la página “Generar estructura de costo”. 5. El técnico responsable o el administrador hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Agregar recurso” y el sistema muestra la página “Generar estructura de costo”. Curso alterno: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error al asignar recurso.” si no se encuentra conectada al base de datos.
--	---

Tabla N° 4.13.Descripción de casos de uso desambiguado

4.2.3.2. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ

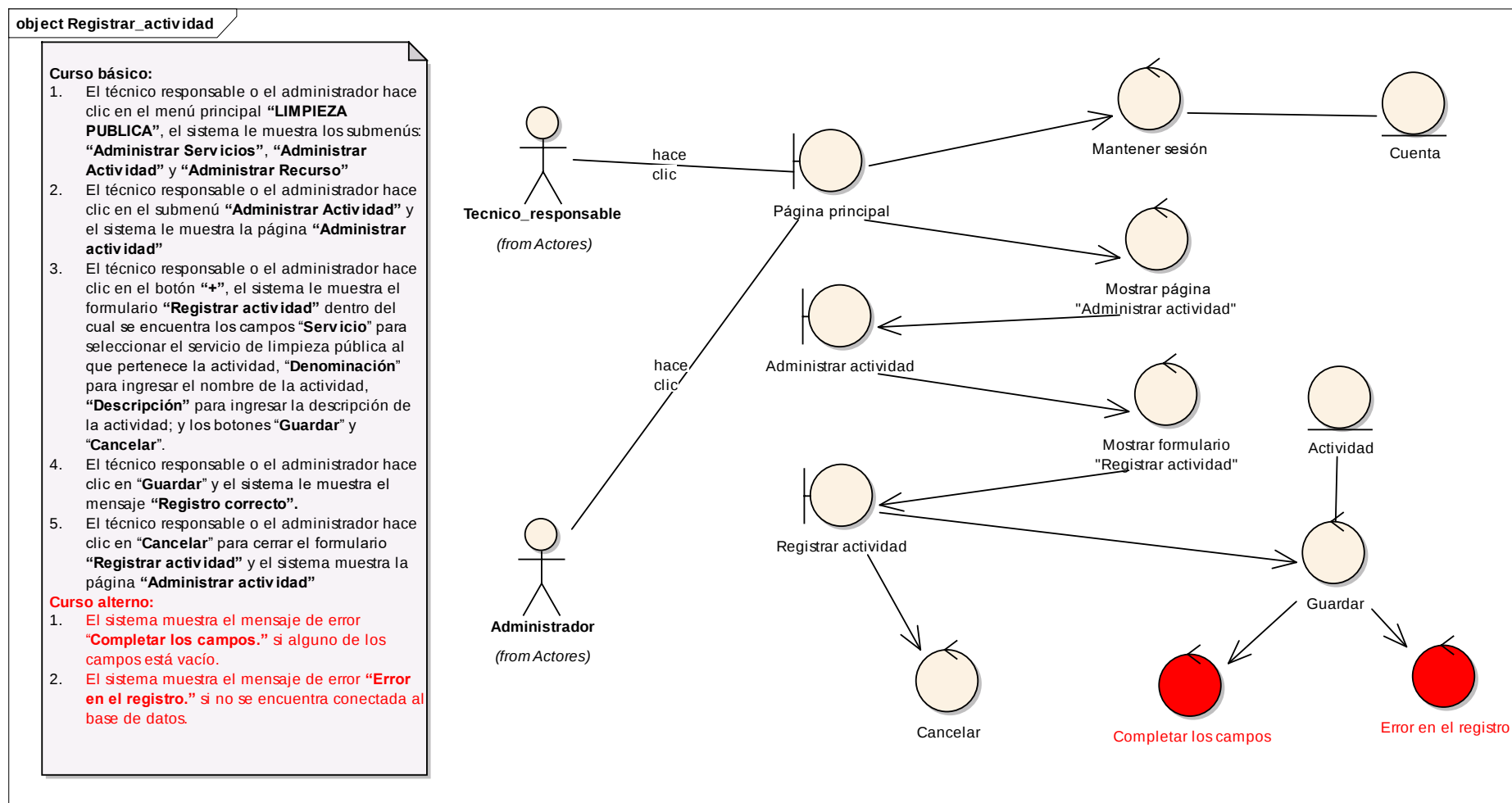


Figura N° 4.15. Diagrama de robustez CU 05. Registrar actividad

object Registrar_recurso

Curso básico:

1. El técnico responsable o el administrador hace clic en el menú principal "LIMPIEZA PUBLICA", el sistema le muestra los submenús: "Administrar Servicios", "Administrar Actividad" y "Administrar Recurso"
2. El técnico responsable o el administrador hace clic en el submenú "Administrar Recurso" y el sistema le muestra la página "Administrar recurso"
3. El técnico responsable o el administrador hace clic en el botón "+", el sistema le muestra el formulario "Registrar recurso" dentro del cual se encuentra el campo "Denominación" para ingresar el nombre del recurso y los botones "Guardar" y "Cancelar".
4. El técnico responsable o el administrador hace clic en "Guardar" y el sistema le muestra el mensaje "Registro correcto".
5. El técnico responsable o el administrador hace clic en "Cancelar" para cerrar el formulario "Registrar recurso" y el sistema muestra la página "Administrar recurso"

Curso alterno:

1. El sistema muestra el mensaje de error "Completar los campos." si alguno de los campos está vacío.
2. El sistema muestra el mensaje de error "Error en el registro." si no se encuentra conectada al base de datos.

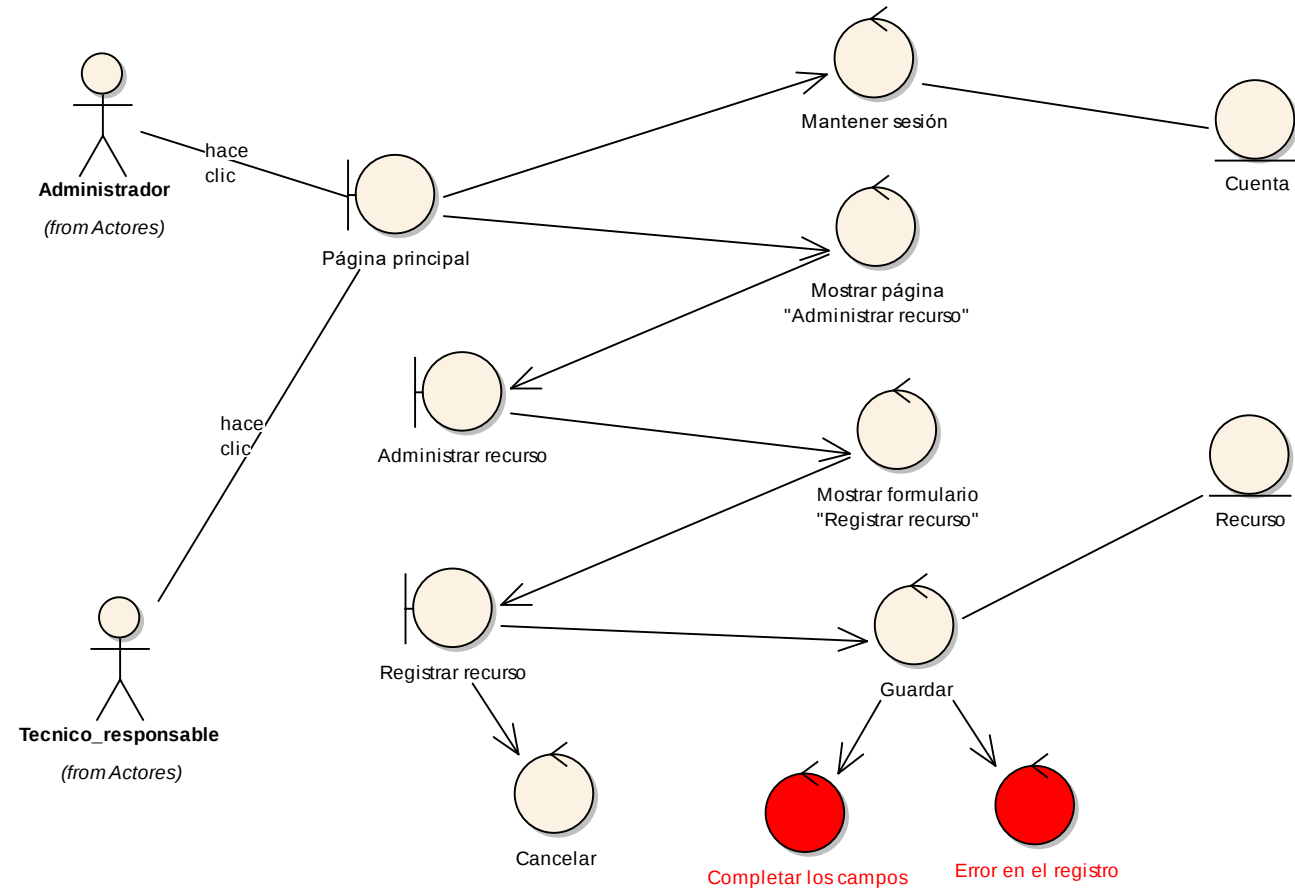


Figura N° 4.16.

Diagrama de robustez CU 09. Registrar recurso.

Curso básico:

1. El técnico responsable o el administrador hace clic en el menú principal "COSTOS", el sistema le muestra los submenús: "Administrar Variación", y "Generar Estructura"
2. El técnico responsable o el administrador hace clic en el submenú "Generar Estructura" y el sistema le muestra la página "Generar estructura de costos" donde se encuentran los campos "Servicio" para seleccionar el servicio de limpieza pública a la que se desea asignar costo, "Actividad" para seleccionar la actividad a la que se desea asignar costo "Mes" para seleccionar el mes al que se desea asignar costo y la tabla "Asignación de costos" para asignar los recursos y costos.
3. El técnico responsable o el administrador selecciona los campos "Servicio", "Actividad" y "Mes" y hace clic en el botón "+" y el sistema le muestra el formulario "Agregar recurso" dentro del cual se encuentran los campos: "Servicio" para mostrar el servicio al que se asigna el recurso, "Actividad" para mostrar la actividad a la que se asigna el recurso, "Mes" para mostrar el mes en el que se asigna el recurso, "Tipo costo" para mostrar el tipo de costo al que pertenece el recurso, "Categoría de costo" para mostrar la categoría del costo al que pertenece el recurso, "Clase de costo" para mostrar la clase de costo a la que pertenece el recurso, "Recurso" para seleccionar el recurso que se quiere asignar, "Cantidad" para ingresar la cantidad del recurso, "Valor unitario" o "Sueldo básico" para registrar el costo unitario del recurso, "% Depreciación" para ingresar el porcentaje de depreciación del recurso, "Gratificación" para ingresar el monto que se otorga por gratificación al recurso personal, "Bonificación" para ingresar el monto que se otorga por bonificación al recurso personal, "Unidad" para seleccionar la unidad de medida del recurso, "% Dedicación" para ingresar el porcentaje de dedicación del recurso, "Pensión" para seleccionar el sistema de pensión del recurso personal, "Vacación" para ingresar el monto por vacaciones que se otorga al recurso personal, "Escolaridad" para ingresar el monto por escolaridad que se otorga al recurso personal, "Pacto colectivo" para ingresar el monto que se otorga por acuerdo interno; y los botones "Agregar" y "Cancelar"
4. El técnico responsable o el administrador hace clic en "Agregar" y el sistema carga los datos en la tabla "Asignación de costos" en la página "Generar estructura de costo".
5. El técnico responsable o el administrador hace clic en "Cancelar" para cerrar el formulario "Agregar recurso" y el sistema muestra la página "Generar estructura de costo".

Curso alterno:

1. El sistema muestra el mensaje de error "Completar los campos." si alguno de los campos está vacío.
2. El sistema muestra el mensaje de error "Error al asignar recurso." si no se encuentra conectada al base de datos.

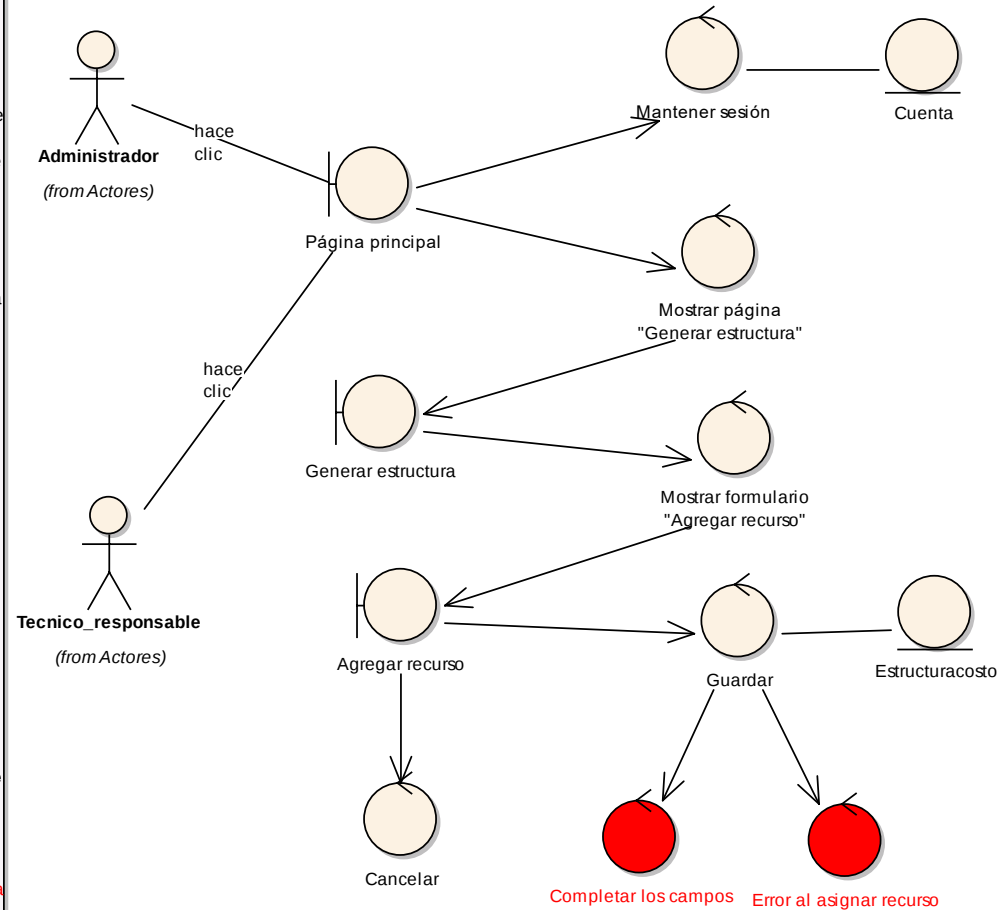


Figura N° 4.17. Diagrama de robustez CU 15. Registrar costo de recurso.

class Modelo de dominio actualizado



4.2.4. REVISIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR

4.2.4.1. REVISIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
CU 05. Registrar actividad	Curso básico: 1. El técnico responsable hace clic en el menú principal “LIMPIEZA PÚBLICA”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Servicios”, “Administrar Actividad” y “Administrar Recurso” 2. El técnico responsable hace clic en el submenú “Administrar Actividad” y el sistema le muestra la página “Administrar actividad” 3. El técnico responsable hace clic en el botón “”, el sistema le muestra el formulario “Registrar actividad” dentro del cual se encuentra los campos “Servicio” para seleccionar el servicio de limpieza pública al que pertenece la actividad, “Denominación” para ingresar el nombre de la actividad, “Descripción” para ingresar la descripción de la actividad; y los botones “Guardar” y “Cancelar”. 4. El técnico responsable hace clic en “Guardar” y el sistema le muestra el mensaje “Registro correcto”. 5. El técnico responsable hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Registrar actividad” y el sistema muestra la página “Administrar actividad” Curso alterno: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error en el registro.” si no se encuentra conectada al base de datos.
CU 09. Registrar recurso.	Curso básico: 1. El técnico responsable hace clic en el menú principal “LIMPIEZA PÚBLICA”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Servicios”, “Administrar Actividad” y “Administrar Recurso” 2. El técnico responsable hace clic en el submenú “Administrar Recurso” y el sistema le muestra la página “Administrar recurso” 3. El técnico responsable hace clic en el botón

	“”, el sistema le muestra el formulario “Registrar recurso” dentro del cual se encuentra el campo “Denominación” para ingresar el nombre del recurso y los botones “Guardar” y “Cancelar”. 4. El técnico responsable hace clic en “Guardar” y el sistema le muestra el mensaje “Registro correcto”. 5. El técnico responsable hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Registrar recurso” y el sistema muestra la página “Administrar recurso” Curso alterno: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error en el registro.” si no se encuentra conectada al base de datos.
CU 15. Registrar costo de recurso.	Curso básico: 1. El técnico responsable hace clic en el menú principal “COSTOS”, el sistema le muestra los submenús: “Administrar Variación”, y “Generar Estructura” 2. El técnico responsable hace clic en el submenú “Generar Estructura” y el sistema le muestra la página “Generar estructura de costos” donde se encuentran los campos “Servicio” para seleccionar el servicio de limpieza pública a la que se desea asignar costo, “Actividad” para seleccionar la actividad a la que se desea asignar costo “Mes” para seleccionar el mes al que se desea asignar costo y la tabla “Asignación de costos” para asignar los recursos y costos. 3. El técnico responsable selecciona los campos “Servicio”, “Actividad” y “Mes” y hace clic en el botón “” y el sistema le muestra el formulario “Agregar recurso” dentro del cual se encuentran los campos: “Servicio” para mostrar el servicio al que se asigna el recurso, “Actividad” para mostrar la actividad a la que se asigna el recurso, “Mes” para mostrar el mes en el que se asigna el recurso, “Tipo costo” para mostrar el tipo de costo al que pertenece el recurso, “Categoría de costo” para mostrar la categoría del costo al que pertenece el recurso, “Clase de costo” para mostrar la clase de costo a la que pertenece el recurso, “Recurso” para

	seleccionar el recurso que se quiere asignar, “Cantidad” para ingresar la cantidad del recurso, “Valor unitario” para registrar el costo unitario del recurso, “% Depreciación” para ingresar el porcentaje de depreciación del recurso, “Gratificación” para ingresar el monto que se otorga por gratificación al recurso personal, “Bonificación” para ingresar el monto que se otorga por bonificación al recurso personal, “Unidad” para seleccionar la unidad de medida del recurso, “% Dedicación” para ingresar el porcentaje de dedicación del recurso, “CTS” para ingresar el monto que se otorga por cts al recurso personal, “Pensión” para seleccionar el sistema de pensión del recurso personal, “Vacación” para ingresar el monto por vacaciones que se otorga al recurso personal, “Escolaridad” para ingresar el monto por escolaridad que se otorga al recurso personal, “Pacto colectivo” para ingresar el monto por pacto interno con el personal; y los botones “Agregar” y “Cancelar” 4. El técnico responsable hace clic en “Agregar” y el sistema carga los datos en la tabla “Asignación de costos” en la página “Generar estructura de costo”. 5. El técnico responsable hace clic en “Cancelar” para cerrar el formulario “Agregar recurso” y el sistema muestra la página “Generar estructura de costo”. Curso alterno: 1. El sistema muestra el mensaje de error “Completar los campos.” si alguno de los campos está vacío. 2. El sistema muestra el mensaje de error “Error al asignar recurso.” si no se encuentra conectada al base de datos.
--	--

Tabla N° 4.14.Revisión de casos de uso

4.2.4.2. REVISIÓN DEL MODELO DE DOMINIO ACTUALIZADO

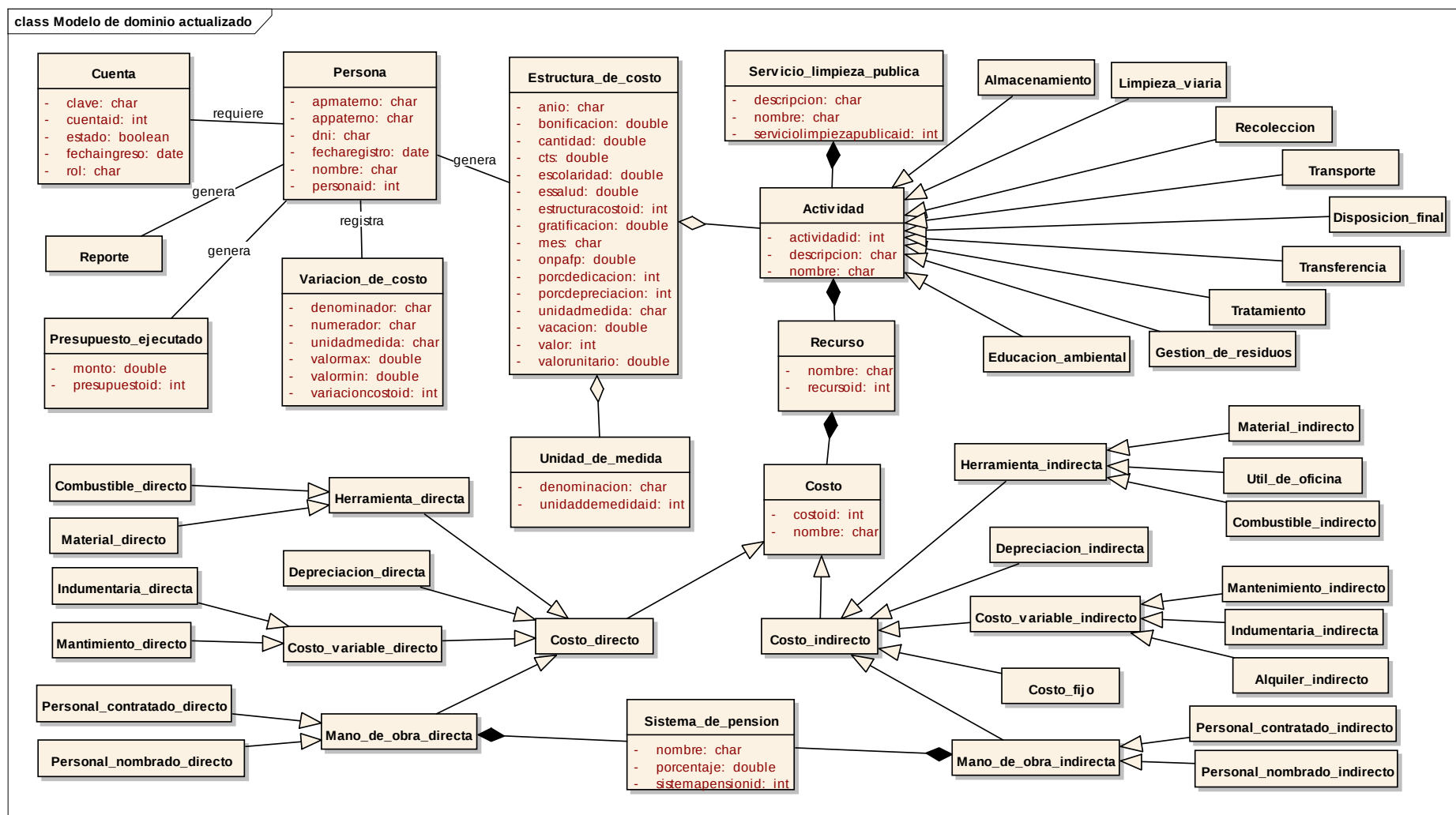


Figura N° 4.19. Modelo de dominio revisado

4.2.5. ARQUITECTURA TÉCNICA

4.2.5.1. ARQUITECTURA TÉCNICA POR CAPAS

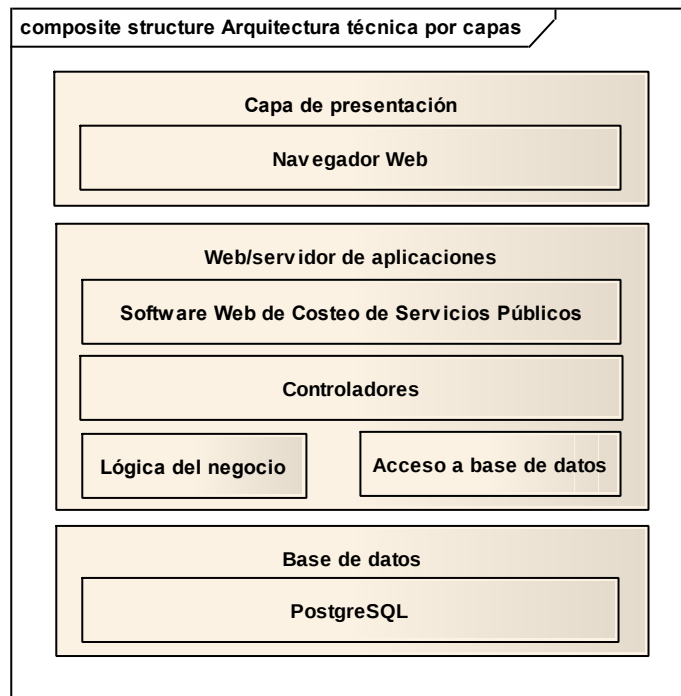


Figura N° 4.20. Arquitectura técnica por capas.

4.2.5.2. DIAGRAMA DE COMPONENTES

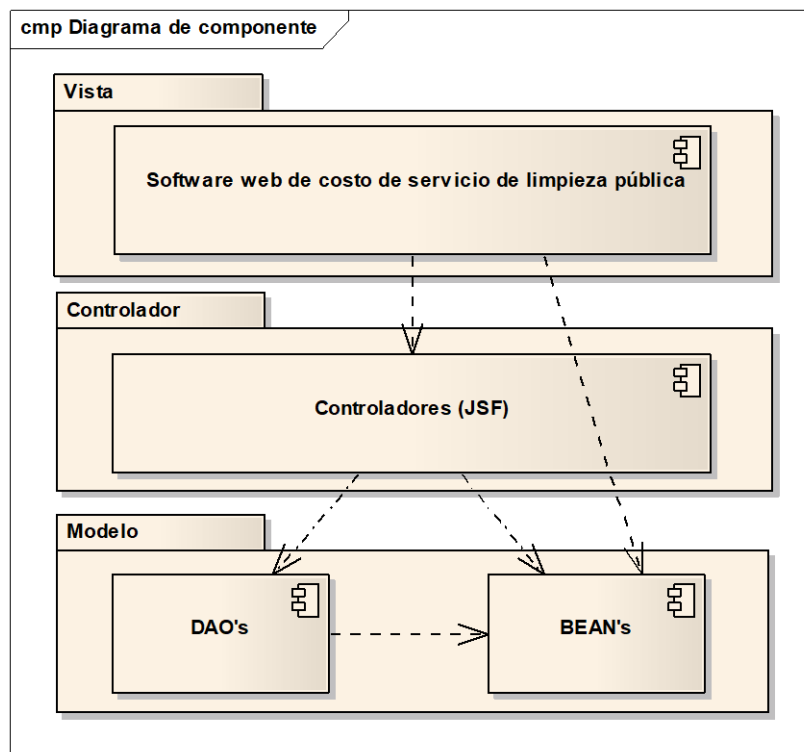


Figura N° 4.21. Diagrama de componentes

4.2.5.3. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

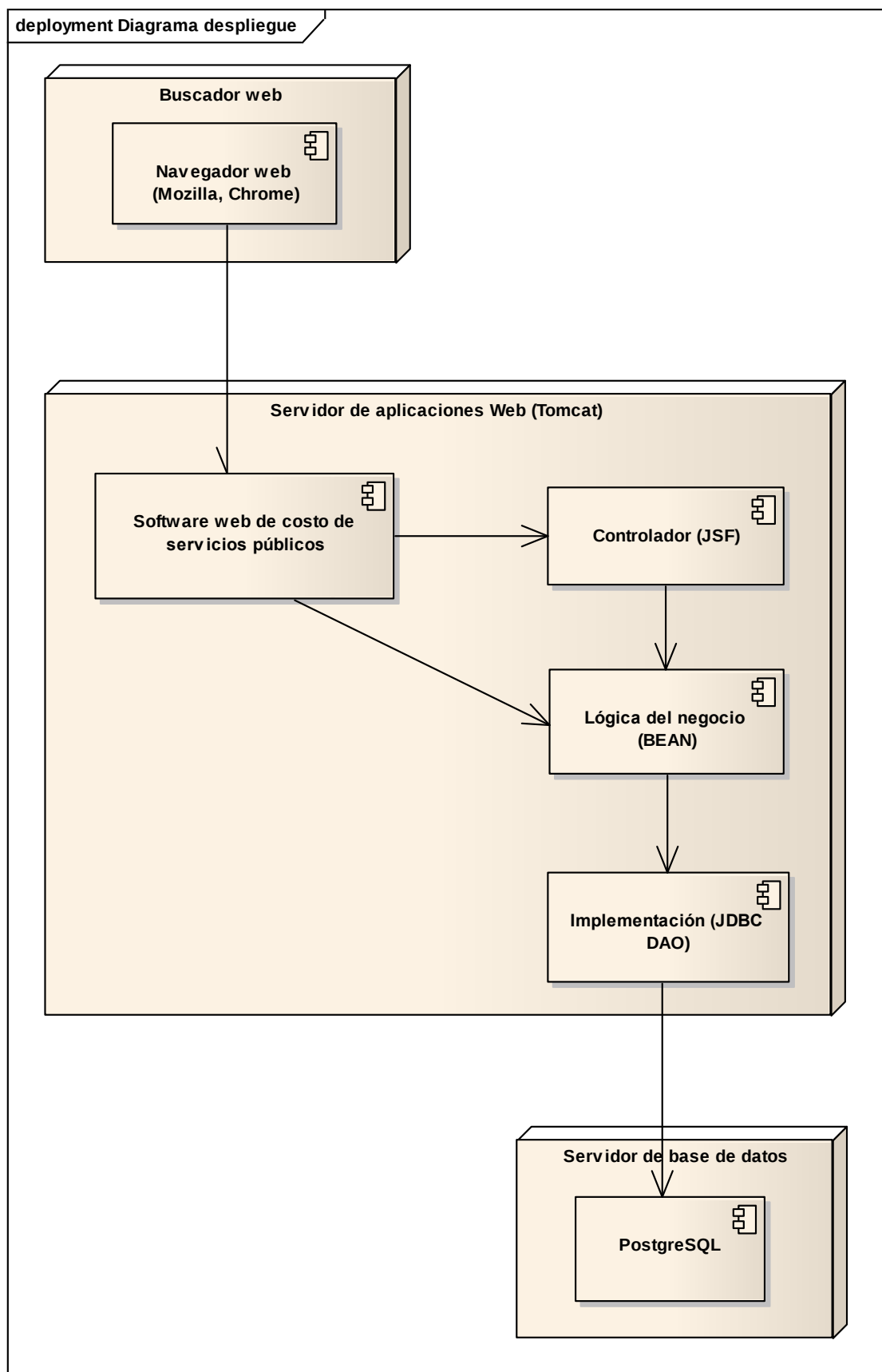


Figura N° 4.22. Diagrama de despliegue

4.2.6. DISEÑO

4.2.6.1. DIAGRAMAS DE SECUENCIA

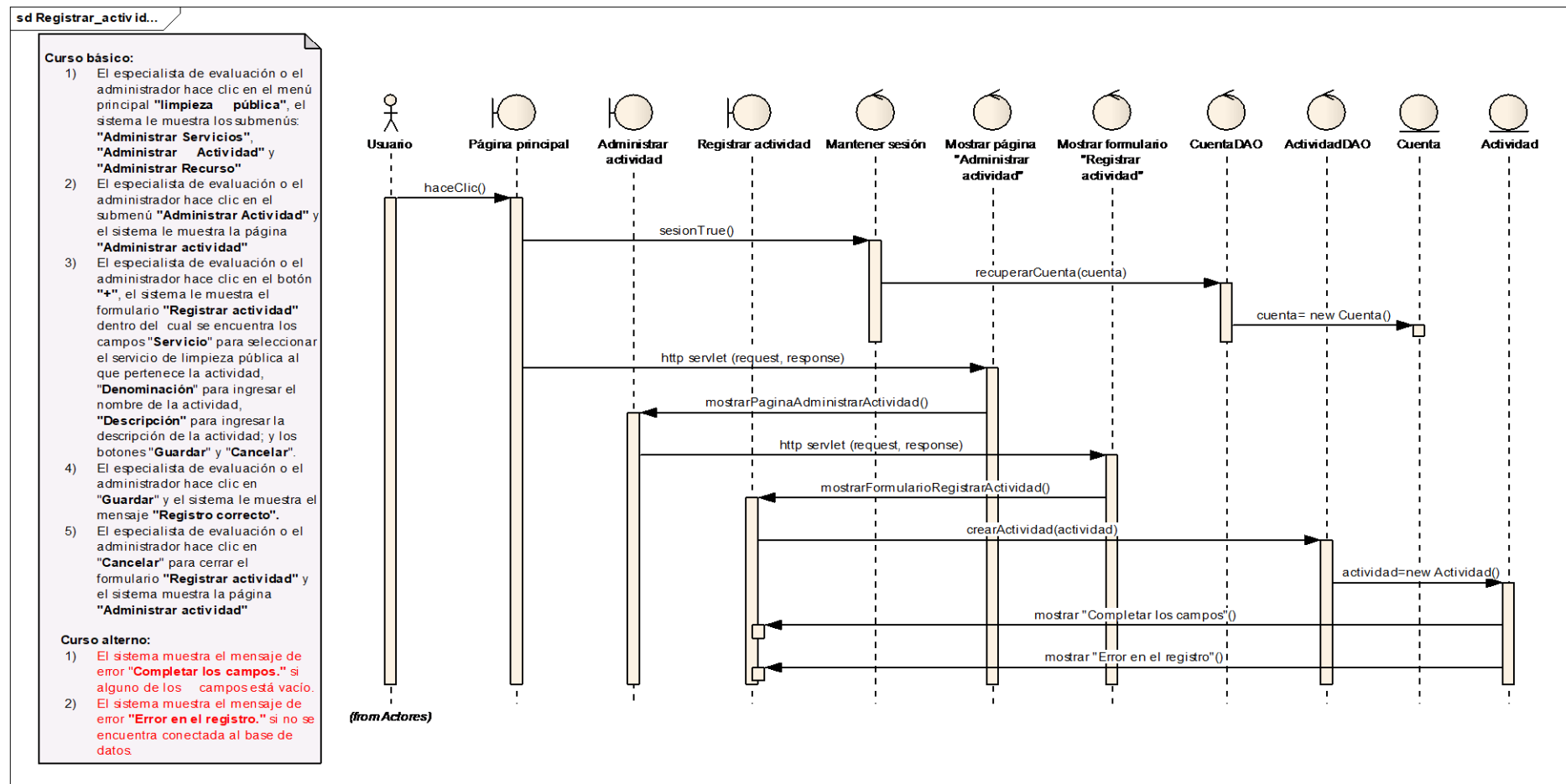


Figura N° 4.23. Diagrama de secuencia CU 05. Registrar actividad

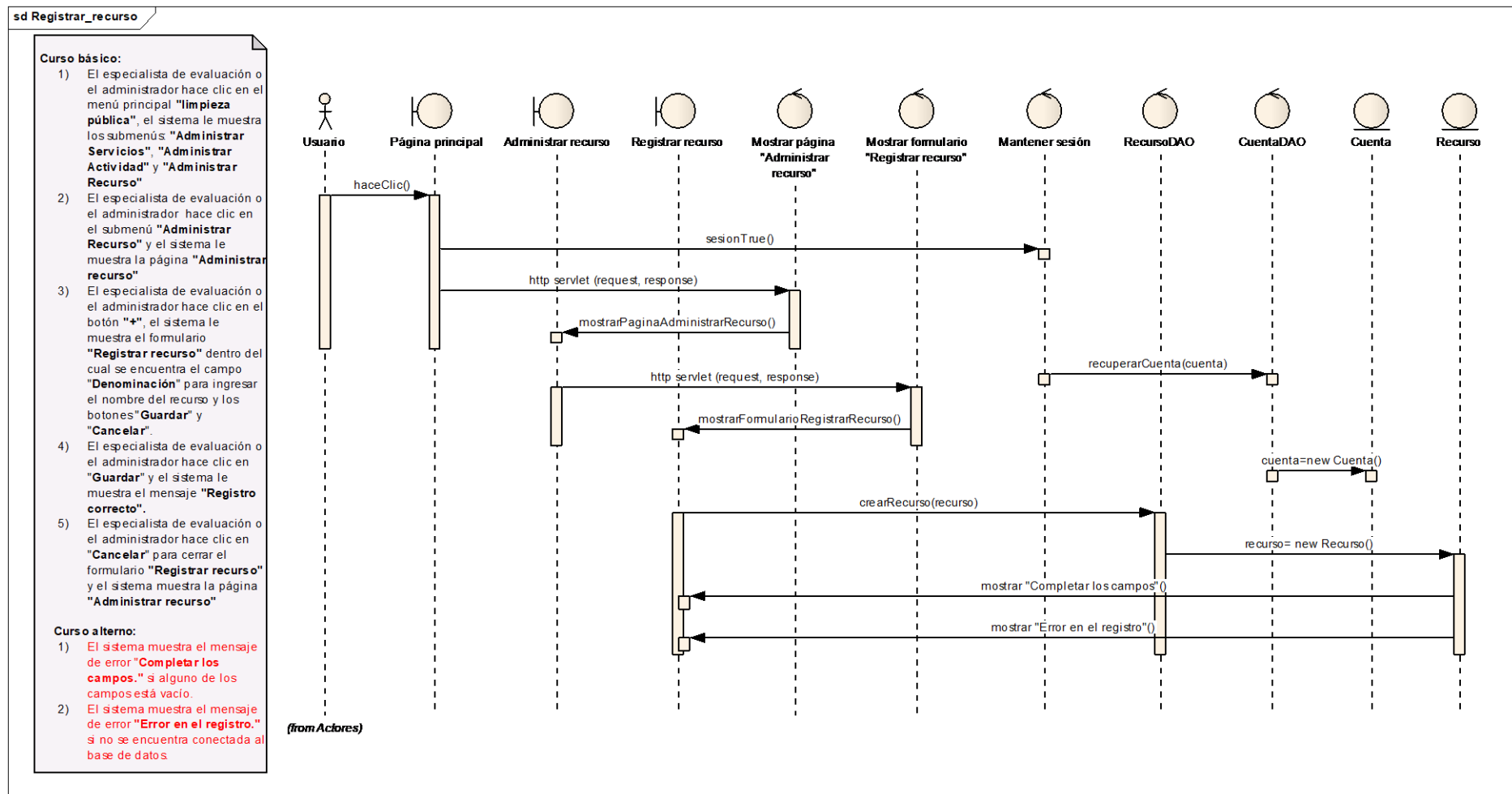


Figura N° 4.24. Diagrama de secuencia CU 09. Registrar recurso.

Curso básico:

- 1) El especialista de evaluación o el administrador hace clic en el menú principal "COSTOS", el sistema le muestra los submenús "Administrar Variación", y "Generar Estructura"
- 2) El especialista de evaluación o el administrador hace clic en el submenú "Generar Estructura" y el sistema le muestra la página "Generar estructura de costos" donde se encuentran los campos "Servicio" para seleccionar el servicio de limpieza pública a la que se desea asignar costo, "Actividad" para seleccionar la actividad a la que se desea asignar costo "Mes" para seleccionar el mes al que se desea asignar costo y la tabla "Asignación para el mes de ..." para asignar los recursos y costos.
- 3) El especialista de evaluación o el administrador selecciona los campos "Servicio", "Actividad" y "Mes" y hace clic en el botón "4" y el sistema le muestra el formulario "Agregar recurso" dentro del cual se encuentran los campos: "Servicio" para mostrar el servicio al que se asigna el recurso, "Actividad" para mostrar la actividad a la que se asigna el recurso, "Mes" para mostrar el mes en el que se asigna el recurso, "Tipo costo" para mostrar el tipo de costo al que pertenece el recurso, "Categoría de costo" para mostrar la categoría del costo al que pertenece el recurso, "Costo" para mostrar la clase de costo a la que pertenece el recurso, "Recurso" para seleccionar el recurso que se quiere asignar, "Cantidad" para ingresar la cantidad del recurso, "Valor unitario" para registrar el costo unitario del recurso, "% Depreciación" para ingresar el porcentaje de depreciación del recurso, "Essalud" para ingresar el monto que se otorga por Essalud al recurso personal, "Gratificación" para ingresar el monto que se otorga por gratificación al recurso personal, "Bonificación" para ingresar el monto que se otorga por bonificación al recurso personal, "Unidad" para seleccionar la unidad de medida del recurso, "% Dedicación" para ingresar el porcentaje de dedicación del recurso, "CTS" para ingresar el monto que se otorga por cts al recurso personal, "ONP/AFP" para ingresar el monto por onp o afp que se otorga al recurso personal, "Vacación" para ingresar el monto por vacaciones que se otorga al recurso personal, "Escolaridad" para ingresar el monto por escolaridad que se otorga al recurso personal; y los botones "Agregar" y "Cancelar"
- 4) El especialista de evaluación o el administrador hace clic en "Agregar" y el sistema carga los datos en la tabla "Asignación para el mes de ..." en la página "Generar estructura de costo".
- 5) El especialista de evaluación o el administrador hace clic en "Cancelar" para cerrar el formulario "Agregar recurso" y el sistema muestra la página "Generar estructura de costo".

Curso alterno:

- 1) El sistema muestra el mensaje de error "Completar los campos." si alguno de los campos está vacío.
- 2) El sistema muestra el mensaje de error "Error al asignar recurso." si no se encuentra conectada al base de datos

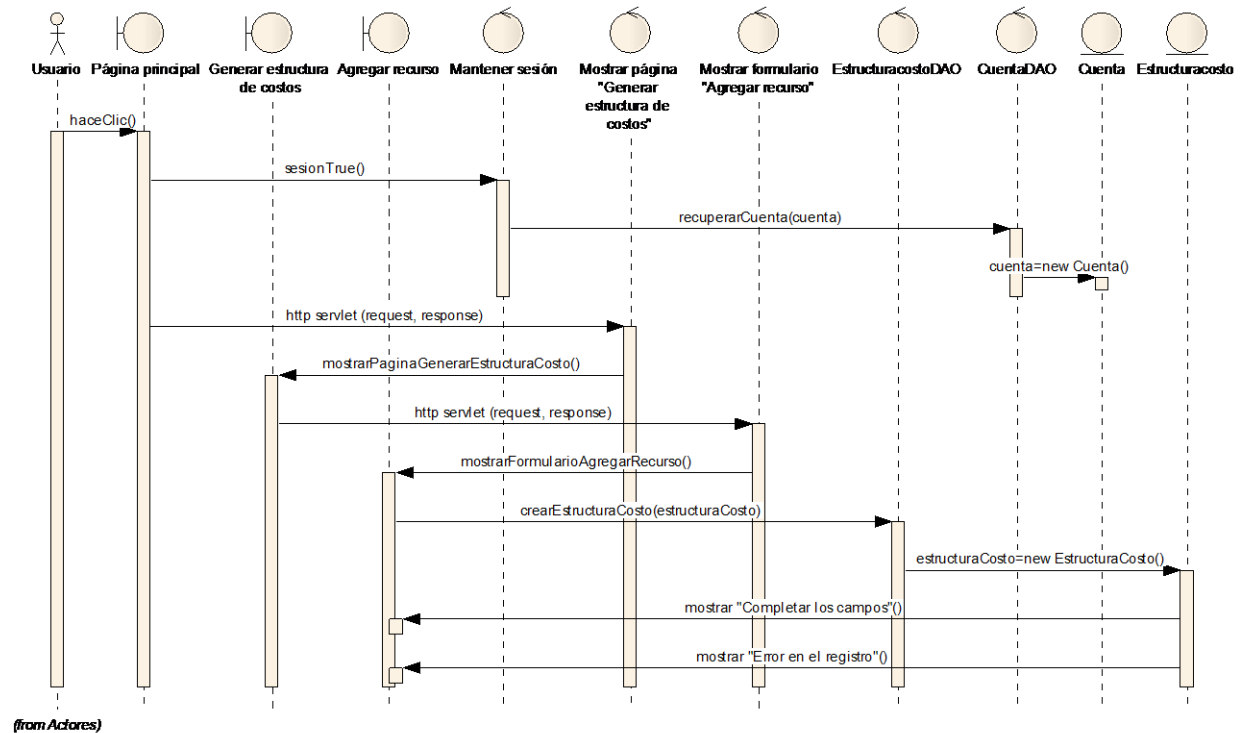


Figura N° 4.25.

Diagrama de secuencia CU 15. Registrar costo de recurso.

4.2.6.2. BASE DE DATOS FÍSICA

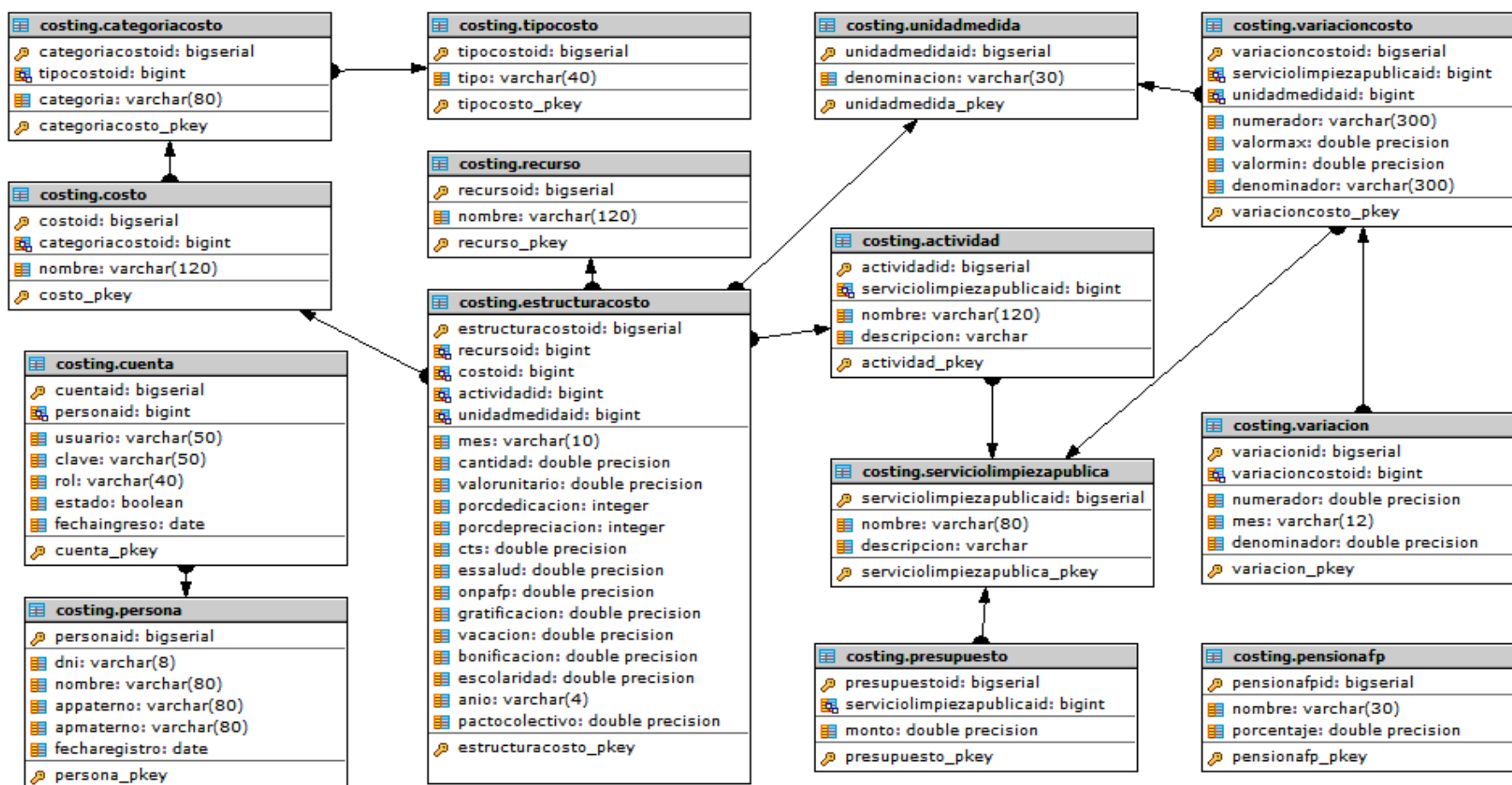


Figura N° 4.26. Base de datos física

4.2.6.3. DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO

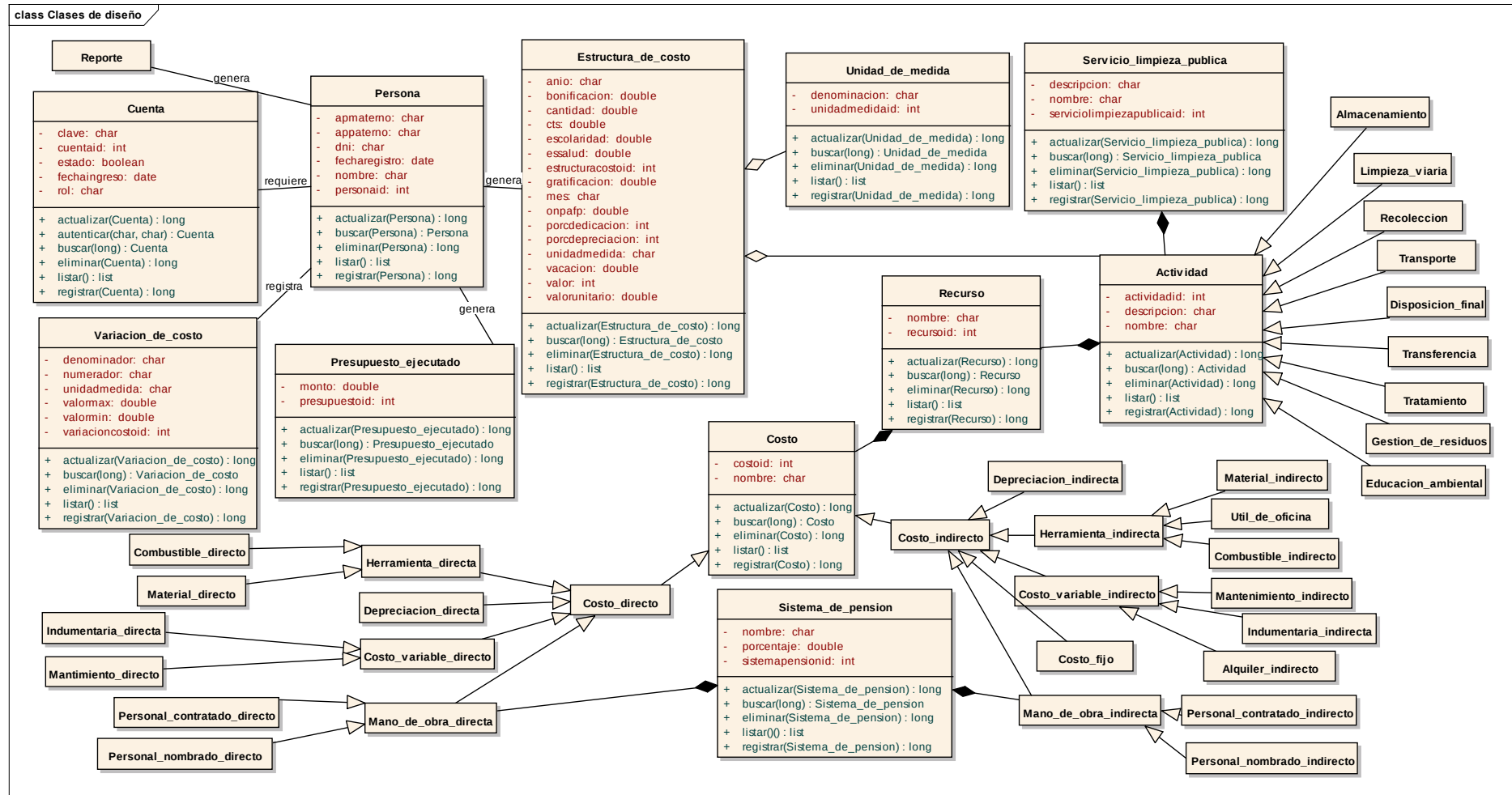


Figura N° 4.27. Diagrama de clase de diseño

4.2.6.4. LISTA DE CONTROLADORES

Nº	CONTROLADOR
1	AdministrarActividadVC
2	AdministrarCategoriaCostoVC
3	AdministrarCostoVC
4	AdministrarCuentaVC
5	AdministrarEstructuraVC
6	AdministrarSistemaPensionVC
7	AdministrarPersonaVC
8	AdministrarRecursoVC
9	AdministrarServicioVC
10	AdministrarTipoCostoVC
11	AdministrarUnidadMedida
12	AdministrarVariacionCostoVC
13	AdministrarVariacionVC
14	AdminVC
15	IndexVC
16	ReporteCosteoAnualServicioVC
17	ReporteCosteoMensualServicioActividadVC
18	ReporteCosteoMensualServicioVC
19	ReporteCostosVC
20	ReporteListaActividadesVC
21	ReporteListaRecursosVC
22	ReporteListaUsuariosVC

Tabla N° 4.15. Lista de controladores

4.2.7. IMPLEMENTACIÓN

4.2.7.1. CREANDO LA BASE DE DATOS

```
CREATE TABLE costing.actividad (  
  actividadid          bigserial NOT NULL PRIMARY KEY,  
  nombre               varchar(120),  
  descripcion          varchar,  
  serviciolimpiezapublicaid  bigint,  
  /* Keys */  
  CONSTRAINT actividad_pkey  
    PRIMARY KEY (actividadid),  
  /* Foreign keys */  
  CONSTRAINT actividad_servicio  
    FOREIGN KEY (serviciolimpiezapublicaid)  
      REFERENCES costing.serviciolimpiezapublica(serviciolimpiezapublicaid)  
) WITH (  
  OIDS = FALSE  
) ;  
  
ALTER TABLE costing.actividad  
  OWNER TO usersc;
```

Figura N° 4.28. Entidad Actividad.

```
CREATE TABLE costing.recurso (  
  recursoid  bigserial NOT NULL PRIMARY KEY,  
  nombre     varchar(120),  
  /* Keys */  
  CONSTRAINT recurso_pkey  
    PRIMARY KEY (recursoid)  
) WITH (  
  OIDS = FALSE  
) ;  
  
ALTER TABLE costing.recurso  
  OWNER TO usersc;
```

Figura N° 4.29. Entidad Recurso

```
CREATE TABLE costing.estructuracosto (  
  estructuracostoid  bigserial NOT NULL,  
  mes               varchar(10),  
  cantidad          double precision,  
  valorunitario     double precision,  
  unidadmedida      varchar(30),  
  porcdedicacion    integer,  
  porcd depreciacion integer,  
  valor             integer,  
  cts               double precision,  
  essalud           double precision,  
  onpafp            double precision,  
  gratificacion     double precision,  
  vacaciones        double precision,  
  bonificacion      double precision,  
  escolaridad       double precision,  
  recursoid         bigint,  
  costoid           bigint,  
  actividadid       bigint,  
  anio              varchar(4),
```

```

/* Keys */
CONSTRAINT estructuracosto_pkey
PRIMARY KEY (estructuracostoid),
/* Foreign keys */
CONSTRAINT estructura_actividad
FOREIGN KEY (actividadid)
REFERENCES costing.actividad(actividadid),
CONSTRAINT estructura_costo
FOREIGN KEY (costoid)
REFERENCES costing.costo(costoid),
CONSTRAINT estructura_recurso
FOREIGN KEY (recursoid)
REFERENCES costing.recurso(recursoid)
) WITH (
oids = false
);

ALTER TABLE costing.estructuracosto
OWNER TO usersc;

```

Figura N° 4.30. Entidad EstructuraCosto

4.2.7.2. PREPARACIÓN DE LA HOJA DE ESTILO

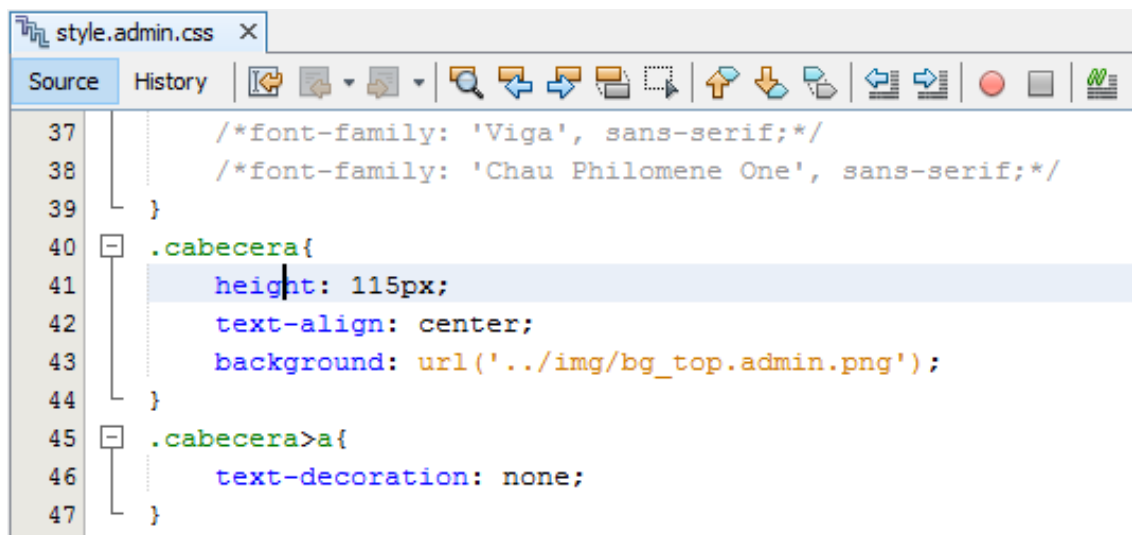


Figura N° 4.31. Hoja de estilo de Cabecera

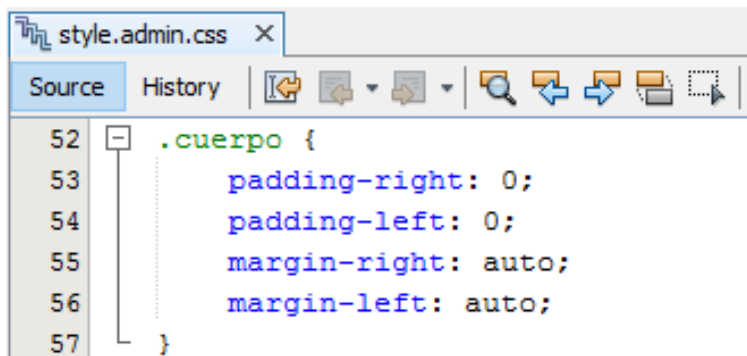


Figura N° 4.32. Hoja de estilo de cuerpo

4.2.7.3. IMPLEMENTANDO LA PAGINA DE INICIO



Figura N° 4.33. Página principal

```

xmlns:ui="http://xmlns.jcp.org/jsf/facelets"
xmlns:h="http://xmlns.jcp.org/jsf/html"
xmlns:p="http://primefaces.org/ui"
xmlns:f="http://xmlns.jcp.org/jsf/core">
<h:head ...13 lines />
<h:body>
  <p:ajaxStatus ...8 lines />
  <div class="ui-grid ui-grid-responsive">
    <div ...24 lines />
    <div class="ui-grid-col-12">
      <p:growl id="msg" sticky="true" showDetail="true" life="2000"/>
      <h:form>
        <p:menubar class="margin_top_mb">
          <p:menutitem value="INICIO" url="index.xhtml" icon="ui-icon-home" />
          <f:facet ...4 lines />
          <c:if test="#{adminVC.rol() == 'ADMINISTRADOR'}">
            <p:submenu ...6 lines />
            <p:submenu ...4 lines />
            <p:submenu ...5 lines />
            <p:submenu ...4 lines />
            <p:submenu ...2 lines />
          </c:if>
          <c:if ...17 lines />
        </p:menubar>
      </h:form>
      <div ...18 lines />
    </div>
    <div ...18 lines />
  </div>
</h:body>
</html>

```

Figura N° 4.34. Código de la página principal

4.2.7.4. IMPLEMENTANDO LOS CASOS DE USO

SISTEMA DE POSTEO ABO

Registrar actividad

SERVICIO: SELECCIONAR

DENOMINACIÓN: Ingrese la actividad

DESCRIPCIÓN: Ingrese la descripción

GUARDAR CANCELAR

Figura N° 4.35. Interfaz de CU 05. Registrar actividad

```
administrActividad.xhtml
Source History
60 <h:form id="formRegistrarActividad">
61   <p:dialog id="dRegistroActividad" widgetVar="dRegistroActividad" header="Registrar actividad"
62     modal="true" resizable="false" draggable="false">
63     <p:growl id="msg" sticky="true" showDetail="true" life="2000"/>
64     <h:panelGrid id="gridRegistroActividad" columns="3" cellpadding="3">
65       <div class="txt_label">SERVICIO</div>
66       <p:selectOneMenu id="som_servicio" value="#{administrarActividadVC.codigoServicio}"
67         style="width:458px">
68         <f:selectItem itemLabel="SELECCIONAR" itemValue="0" noSelectionOption="true"/>
69         <f:selectItems value="#{administrarActividadVC.listaServicio}" var="lse"
70           itemLabel="#{lse.nombre}"
71           itemValue="#{lse.serviciolimpiezapublicaid}" />
72       </p:selectOneMenu>
73       <p:message for="som_servicio" display="icon"/>
74       <div class="txt_label">DENOMINACIÓN</div>
75       <p:inputText id="txt_deno" required="true" class="txt_control"
76         placeholder="Ingrese la actividad" maxLength="120"
77         value="#{administrarActividadVC.actividad.nombre}"/>
78       <p:message for="txt_deno" display="icon"/>
79       <div class="txt_label">DESCRIPCIÓN</div>
80       <p:inputTextarea id="txt_descripcion" required="false" class="txt_control"
81         placeholder="Ingrese la descripción"
82         rows="10" cols="50"
83         value="#{administrarActividadVC.actividad.descripcion}"
84         queryDelay="750" minQueryLength="4" />
85       <p:message for="txt_descripcion" display="icon"/>
86       <f:facet ...12 lines />
87     </h:panelGrid>
88   </p:dialog>
89 </h:form>
```

Figura N° 4.36. AdministrarActividad.xhtml

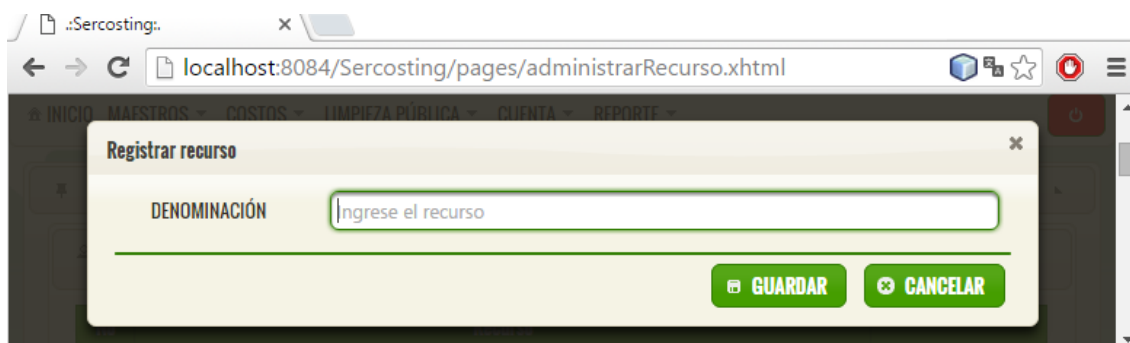


Figura N° 4.37. Interfaz de CU 09. Registrar recurso.

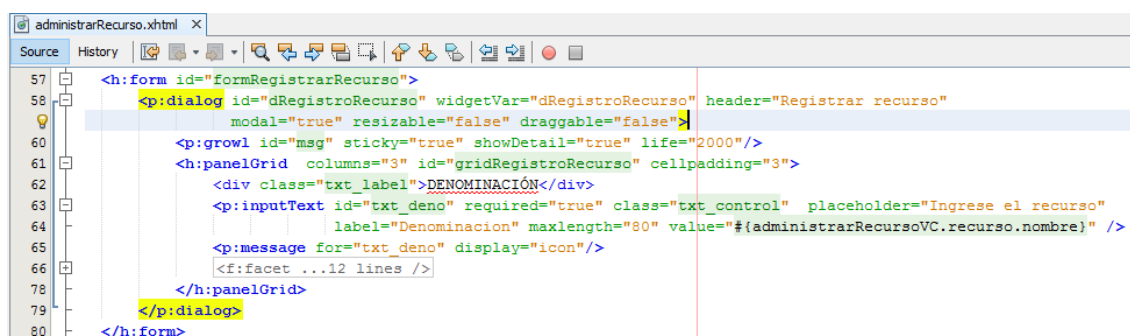


Figura N° 4.38. AdministrarResulto.xhtml

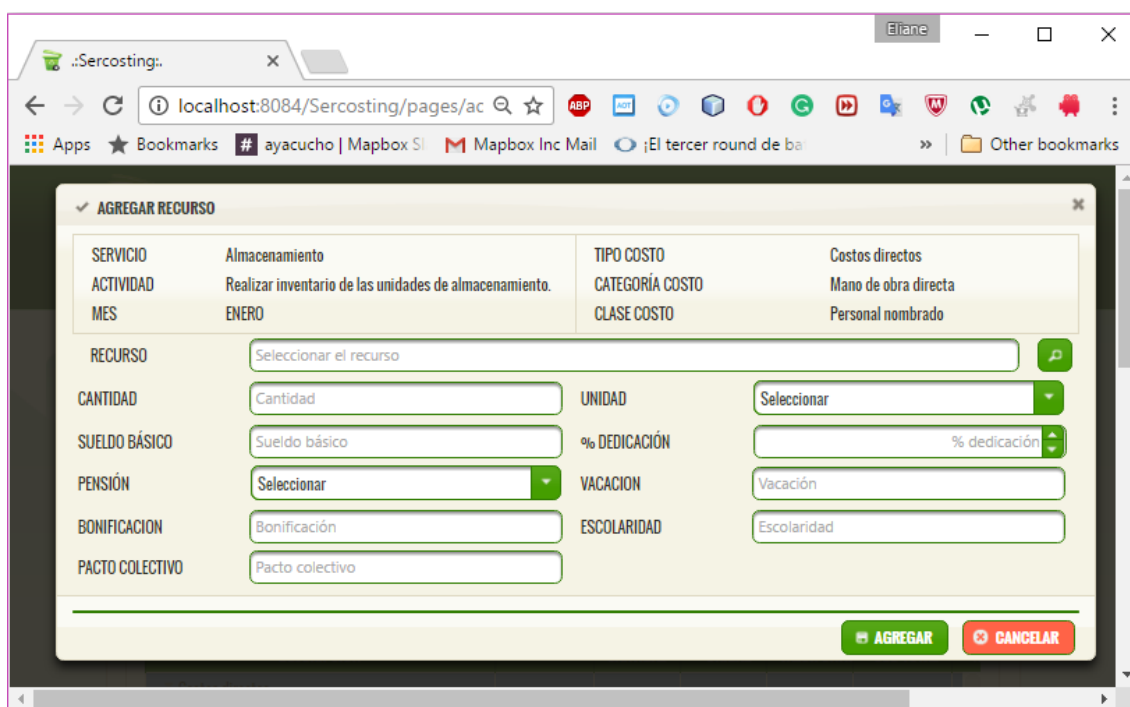


Figura N° 4.39. Interfaz de CU 15. Registrar costo de recurso.

```

140 <.d="formAgregarRecurso">
141 <.alog id="recursoDialogo" widgetVar="recursoDialogo" modal="true" resizable="false">
142 <:f:facet name="header">
143 <AGREGAR RECURSO <span class="ui-icon ui-icon-check ui_icon_1"></span>
144 </f:facet>
145 <p:panelGrid id="itemDetalle" columns="1" layout="grid">
146 <p:panelGrid columns="2" style="margin: 0 auto;">
147 <h:panelGrid style="width: 380px; text-align: left;" columns="2" cellpadding="3">
148 <div class="flabel" style="width: 100px;text-align: left;">SERVICIO </div>
149 <h:outputText style="width: 240px;"
150 value="#{administrarEstructuraVC.serviciolimpiezapublica.nombre}"/>
151
152 <div class="flabel" style="width: 100px;text-align: left;">ACTIVIDAD </div>
153 <h:outputText style="width: 240px;"
154 value="#{administrarEstructuraVC.actividad.nombre}"/>
155
156 <div class="flabel" style="width: 100px;text-align: left;">MES</div>
157 <h:outputText style="width: 240px;" value="#{administrarEstructuraVC.mes}"/>
158 </h:panelGrid>
159 <h:panelGrid style="width: 380px; text-align: left;" columns="2" cellpadding="3">
160
161 <div class="flabel" style="width: 100px;text-align: left;">TIPO COSTO</div>
162 <h:outputText style="width: 240px;"
163 value="#{administrarEstructuraVC.costo.categoriacosto.tipocosto.tipo}"/>
164
165 <div class="flabel" style="width: 100px;text-align: left;">CATEGORÍA COSTO</div>
166 <h:outputText style="width: 240px;"
167 value="#{administrarEstructuraVC.costo.categoriacosto.categoria}"/>
168
169 <div class="flabel" style="width: 100px;text-align: left;">COSTO</div>
170 <h:outputText style="width: 240px;"
171 value="#{administrarEstructuraVC.costo.nombre}"/>

```

Figura N° 4.40. AdministrarEstructura.xhtml

4.2.8. PRUEBAS

Nº CU	CONTROLADOR	MÉTODO	ESTADO
05	AdministrarActividadVC	save()	Exitoso
		edit()	Exitoso
		delete()	Exitoso
		list(int id)	Exitoso
09	AdministrarRecursoVC	save()	Exitoso
		edit()	Exitoso
		delete()	Exitoso
		listarRecurso(int id)	Exitoso
15	AdministrarEstructuraVC	listarActividades()	Exitoso
		agregarRecurso()	Exitoso
		recuperarDatosRecurso(long id)	Exitoso
		eliminarRecurso()	Exitoso
		modificarRecurso()	Exitoso

Figura N° 4.41. Resultado de pruebas unitarias

4.3. DISCUSIÓN

- a. La comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico (2006), concluye que la medición de los costos de cinco componentes de los servicios de limpieza pública, comercialización y manejo de recaudo, barrido y limpieza, recolección y transporte de residuos, transporte por tramo excedente y disposición final; tiene por mejor opción el cálculo de los costos por servicios y, según los resultados de esta investigación tenemos que los costos obtenidos por el método de costeo basado en actividades están distribuidos según su verdadero centro de costos con respecto al método tradicional. Por lo tanto, la presente investigación otorga el cálculo automático por centro de costo del servicio de limpieza pública, según el software desarrollado.

- b. Gutiérrez (2014), concluye que para que la implementación de un proyecto en la prestación de servicios de limpieza pública sea sostenible es importante que, además de la venta de material inorgánico y la prestación del servicio disposición final, se realice la recaudación tributaria; y según esta investigación se obtienen los costos reales por la prestación del servicio de limpieza pública, por lo que, es útil para realizar un plan de recaudación de valor real para el mantenimiento de los servicios de limpieza pública, basado en la estructura de costos. Por lo tanto, la presente investigación presenta un software prototipo base para la implementación de proyectos futuros.

- c. Cooperación (2009), concluye que los arbitrios recaudados por los municipios no logran cubrir los costos generados por los procesos de los servicios de limpieza pública y es el municipio el que solventa los excedentes, y según esta investigación se obtiene que el método de costeo basado en actividades, refleja los costos reales generados por el servicio de limpieza pública implementado mediante el software desarrollado de apoyo para el cálculo de costos reales que pueden ser derivados al Servicio de Administración Tributaria de Huamanga, para su respectivo recaudo. Por lo tanto, la presente investigación automatiza la obtención de costos reales del servicio de limpieza pública.

- d. Panta (2006), concluye que la estructura de costes obtenido por el método de costeo por actividades, refleja el consumo por actividades y el disfrute efectivo del contribuyente, y según esta investigación el cálculo de los costos generados por las actividades en el servicio de limpieza pública, son distribuidos detalladamente y, por ende, son reales. Por lo tanto, la presente investigación presenta una similitud de resultados aplicando el método de costeo basado en actividades.
- e. Políticas públicas y regulación económica (s.f), concluye que la recolección selectiva de los residuos sólidos genera costos más elevados que la recolección tradicional, y en esta investigación se halla que hay una relación directa entre costo y el número de actividades en cualquier servicio de limpieza pública. Por lo tanto, la presente investigación presenta concordancia en cuanto a la afirmación del incremento de los costos cuando se añade una actividad.

4.4. CONCLUSIONES

- a. De acuerdo a los artefactos desarrollados como; los requisitos N° 7 al 12, requisito N° 17, tablas N° 4.1 al 4.3, figuras N° 4.26, 4.27, y los anexos I e J, se logró implementar la estructura de costos, el cálculo de los subtotales y totales de los servicios; almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final, gestión administrativa y educación ambiental.
- b. De acuerdo a los artefactos desarrollados; requisitos N° 20 al 22, figuras N° 4.17, 4.25, tabla N° 4.3, figuras N° 4.26, 4.27 y el anexo J; se logró comparar los costos reales con los costos estándares de los servicios; almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final, gestión administrativa y educación ambiental.
- c. De acuerdo a los artefactos desarrollados; tabla N° 4.3, figura N° 4.26, 4.27, requisito N° 19, figuras N° 4.15 al 4.17, y figuras N° 4.23 al 4.25; se logró obtener el reporte del presupuesto ejecutado de los costos de los servicios de; almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, transferencia,

tratamiento, disposición final, gestión administrativa y educación ambiental.

4.5. RECOMENDACIONES

- a. Se sugiere desarrollar un prototipo de software, que implemente la estructura de metas según el Ministerio del Ambiente para la ejecución del servicio de limpieza pública.
- b. Se recomienda desarrollar un prototipo de software, para la distribución de los costos del servicio de limpieza pública en el cobro de los arbitrios municipales.
- c. Se recomienda investigar e implementar la gestión de residuos sólidos, para la actualización en línea mediante dispositivos móviles.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, J. (2004). *Sistema de costeo*. Bogotá, Colombia: Fundación universidad de Bogotá Jorge Tadeo.
2. Ambler, S. (2003). *Agile Database Techniques: Effective Strategies for the Agile Software Developer* [Técnicas de Base de Datos Ágiles: Estrategias Eficaces para el Desarrollador de Software Ágil]. Canadá, Estados Unidos: Wiley Publishing.
3. Antonio, J. (2001). *El gran libro del protocolo*. Madrid, España: Autor.
4. Asensio, P. (2008). *Marketing municipal*. Madrid, España: Díaz de Santos.
5. Bendersky, E. (2009). *ABC – ABM Gestión de costos por actividades*. Buenos Aires, Argentina: Editorial de las ciencias
6. Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación (2ª ed.)*. México, México: Pearson Educación
7. Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación (3ª ed.)*. Bogotá, Colombia: Pearson educación.
8. Berrío D. y Castrillón J. (2008). *Costos para gerenciar organizaciones manufactureras, comerciales y de servicios*. Barranquilla, Colombia: Uninorte.
9. Blank A. (2004). *TCP/IP Foundations*. [Fundamento de TCP/IP]. Estados Unidos, California: Sybex Inc.
10. Cafassi, E. (1998). *Internet: Políticas y comunicaciones*. Buenos Aires, Argentina: Biblos.
11. Cobo, A. (s.f.). *Base de datos relacionales: Teoría y práctica (1ª ed.)*. Madrid, España: Vision Libros.
12. Colección Esencial (2011). *Esencial Internet Explorer 9*. Cataluña, España: Editions ENI.
13. Comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico (2006). *Metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo*. Colombia, Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
14. Consorcio Fichtner (2014). *Proyecto de desarrollo de sistemas de gestión de residuos sólidos en zonas prioritarias*. Lima, Perú.
15. Cooperación (2009). *Manual para mejorar las rentas municipales*. Lima, Perú.
16. Craig, I. (2002). *The Interpretation of object-oriented programming languages (2ª Ed.)* [La interpretación de los lenguajes de programación orientados a objetos]. Gran

Bretaña: Springer-Verlag London.

17. Cross M. (2007). *Developer's Guide to Web Application Security* [Guía de Desarrolladores a Seguridad de Aplicaciones Web]. Rockland, US: Syngress Publishing, Inc.
18. Cuevas, C. (2001). *Contabilidad de costos. Enfoque gerencial y de gestión*. Colombia, Bogotá: Pearson Educación de Colombia.
19. Debrauwer, L. y Van, F. (2005). *UML2: Iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos*. Cataluña, España: Editions ENI.
20. Deitel, H. y Deitel, P. (2003). *Cómo programar en C++ (4ª Ed.)*. Juarez, Mexico: Pearson.
21. Dirección General de Salud Ambiental (2000). *Formulario de registro de empresa prestadora de servicio de residuos sólidos*. Lima, Perú.
22. Enrick, N., Lester, R., Mottley, H. (1989). *Control de calidad y beneficio empresarial*. Madrid, España: Díaz de Santos.
23. Equipo Vértice (2010). *Técnicas avanzadas de diseño web*. España: Vértice.
24. Fernández, D. (2002). *Guía para la regulación de los servicios de limpieza urbana*. Lima, Perú.
25. Fowler, M. (1999). *UML gota a gota*. Juárez, México: Addison Wesley Longman.
26. Fullana, C. y Paredes L. (2008). *Manual de contabilidad de costes*. Madrid, España:
27. García, J. (2009). *Diseño e implementación de un sistema de posición de los dedos de la mano con aplicaciones en el tratamiento de trastornos de procesamiento auditivo-visual*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
28. García, J., Ramos, C. y Ruiz, G. (2007). *Estadística empresarial (1ª ed.)*. España, Cádiz: Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
29. García, L y Aburto, A. (2003). *Recolección y tratamiento de desechos sólidos*. Managua, Nicaragua:Imprimatur.
30. García, M. y Jordà, J. (2004). *Dirección financiera*. Barcelona, España: Ediciones UPC.
31. Godoy, M. (s.f.). *Metodología para el análisis de variaciones de los costos*. Cienfuegos, Cuba.
32. Gómez, A. y De Abajo, N. (1998). *Los sistemas de información en la empresa*. Madrid, España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.
33. Gourley D. y Totty B. (2002). *HTTP: The Definitive Guide* [HTTP: La Guía Definitiva]. California, US: O'Reilly Media, Inc.

34. Granados, I., Latorre, L. y Ramírez, E. (2004). *Contabilidad Gerencial: Fundamentos, principios e introducción a la contabilidad. Enfoque práctico*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
35. Grande I. y Abascal E. (2005). *Análisis de encuestas*. Madrid, España: Anormi.
36. Groussard, T. (2010). *Recursos Informaticos Java Enterprise Edition – Desarrollo de aplicaciones web con JEE 6*. Cataluña, España: Editions ENI.
37. Günther, G. y Hernández, C. (2002). Guía en elaboración de planes maestros para la gestión integral de los residuos sólidos municipales. Estudio no publicado, Secretaria de Ecología, México.
38. Gutiérrez, J. (2008). *Laboratorio de Redes Neuronales*. Armenia, Colombia: Conceptos Gráficos.
39. Gutiérrez, P. (2014). *Mejora y ampliación del servicio de limpieza pública de la Municipalidad de San Miguel De El Faique*. Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Piura, Perú.
40. Hansen, D. y Mowen, M. (2007). *Administración de costos. Contabilidad y control (5ª ed.)*. México, México: Cengage Learning.
41. Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación (5ª ed.)*. México, México: Mc Graw Hill Educación.
42. Horngren, C., Datar, S. y Rajan, M. (2012). *Contabilidad de costos*. Juárez, México: Pearson.
43. Horngren, C., Sundem, G. y Elliott, J. (2000). *Introducción a la contabilidad financiera (7ª ed.)*. Juárez, México: Pearson.
44. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (1965). *Planeamiento y evaluación de extensión*. Costa Rica, Turrialba.
45. Jiménez F. y Espinoza C. (2007). *Costos industriales (1ª ed.)*. Cartago, Costa Rica: Editorial tecnológica de Costa Rica.
46. Juez P. y Díez J. (1997). *Probabilidad y estadística en medicina*. Madrid, España: Díaz de Santos.
47. Kotler, P. y Keller, K. (2006). *Dirección de marketing (12ª ed.)*. México, México: Pearson Educación.
48. Kozierok, C. (2005). *TCP/IP Guide: A Comprehensive, Illustrated Internet Protocols Reference*. [Guía TCP/IP: Una Referencia Completa e Ilustrada de Protocolos de Internet]. Estados Unidos, San Francisco: No Starch Press, Inc.
49. Kroenke, D. (2003). *Procesamiento de base de datos: fundamentos, diseño e*

- implementación (8ª Ed.)*. Juárez, México: Pearson.
50. Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314 (2008, 28 de junio). En *Decreto Legislativo*. N° 1065. Diario Oficial “El Peruano”. Congreso de la República.
 51. Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 (1984, 09 de junio). En *Decreto Legislativo*. N° 276. Diario Oficial “El Peruano”. Congreso de la República.
 52. López, J., Rodríguez, R. y Pereira J. (1982). *Limpieza viaria*. Barcelona, España: Editores técnicos asociados.
 53. Luján, S. (2001). *Programación en internet: Clientes web*. Alicante, España: Club Universitario.
 54. Luna, G. (2003). *Factores involucrados en el manejo de la basura doméstica por parte del ciudadano*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
 55. Marcos, E., Vela, B. y Vara, J. (2005). *Diseño de base de datos objetos-relacionales con UML*. Madrid, España: DYKINSON.
 56. Márquez, J. (2010). *Macro y micro ruteo de residuos sólidos residenciales*. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.
 57. Mendes, E. y Mosley, N. (2006). *Ingeniería Web [Web Engineering]*. Berlín, Alemania: Springer
 58. Mercado, S. (2004). *Compras: Principios y aplicaciones*. México, México: Limusa.
 59. Mifsut, E. (s.f.). *Apache*. España: Aula Mentor.
 60. Miller, P. (2009). *TCP/IP: The Ultimate Protocol Guide, volume I*. [TCP/IP: La última guía del protocolo, volumen I]. Estados Unidos, Florida: Brown Walker Press.
 61. Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable. (2011). *Capacitación para Promotores Ambientales Regionales*. Argentina: Autor.
 62. Ministerio del ambiente (2009). *Guía de la estructura de costos del servicio de limpieza pública*. Lima, Perú.
 63. Ministerio del ambiente (2009). *Política nacional del ambiente*. Lima, Perú: Editorial Supergráfica.
 64. Municipalidad Distrital de la Punta (2012). *Plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios de la Punta - Callao*. Lima, Perú.
 65. Nevado, V. (s.f.). *Introducción a las bases de datos relacionales*. Madrid, España: Vision Libros.
 66. Nicolás, P. (2009). *Costes para la dirección de empresas (1ª ed.)*. Barcelona,

España: Universidad Autónoma de Barcelona

67. Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (2008). *Osman.es*. Recuperado el día 18 de diciembre de 2013 desde: <http://www.osman.es>.
68. Olavarrieta, J. (1999). *Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad para la pequeña y mediana empresa*. Mexico, México: Universidad Iberoamericana.
69. Osorio, F. (2000). *Lógica de programación orientada a objetos: un inicio al desarrollo de software*. Madrid, España: ITM.
70. Panta, A. (2006). *Propuesta de una estructura y distribución de los costos utilizando el sistema ABC para justificar la tasa de arbitrios municipales, Municipalidad Provincial de Tumbes 2006*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Perú.
71. Pérez, J. (1997). *Estrategia, gestión y habilidades directivas*. Madrid, España: Díaz de santos.
72. Políticas públicas y regulación económica (s.f). *Una exploración completa de los costes de servicio de residuos sólidos*. Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
73. Pons, O., Marín, N., Medina, J., Acid, S. y Vila, A. (2005). *Introducción a las bases de datos: El modelo relacional*. Madrid, España: Thomson Editors Spain
74. Porras, E. (2011). *La Metodología Ágil y Formal ICONIX para el Desarrollo de Software: Teoría y Práctica*. Ayacucho, Perú: Ami Ayacucho.
75. Ramírez, J. (2006). *Una visión de la problemática ambiental de Mexicali y su valle*. Baja California, México: Editorial Universitaria.
76. Ramos, A. y Ramos, J. (2007). *Operaciones con bases de datos ofimáticas y corporativas*. Madrid, España: Thomson.
77. Reyes, E. (2005). *Contabilidad de costos (4ª ed.)*. México, México: Editorial Limusa.
78. Riascos, M. y Torres, J. (2007). *Modelo ambiental y financiero para la recolección y manejo de las basuras en el Municipio de Buenaventura*. Tesis magistral no publicada, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
79. Ribaya, J. (2002). *Costes*. Madrid, España: Encuentros.
80. Rivera, G. (2005). *Diagnóstico de la problemática de los residuos sólidos urbanos en el municipio Ixtotec, Oaxaca*. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad de Mar, Oaxaca, México.

81. Rob, P. y Coronel, C. (2004). *Sistemas de bases de datos: diseño, implementación y administración* (5ª Ed.). Madrid, España: Thomson.
82. Romero, L. (1997). *Publicar en Internet: guía práctica para la creación de documentos HTML*. Cantabria, España: Universidad de Cantabria.
83. Rosenberg, D., Stephens, M., Collins-Cope, M. (2005). *Agile development with ICONIX Process: People, process, and pragmatism* [El Desarrollo Ágil con el Proceso ICONIX: Personas, procesos y pragmatismo]. New York, USA: Apress.
84. Sánchez, J. y Estrada, R. (1996). *Estaciones de transferencia de residuos sólidos en áreas urbanas* (1ª ed.). Distrito Federal, México: Instituto Nacional de Ecología.
85. Secretaría de desarrollo social (1997). *Manual para el diseño de rutas de recolección de residuos sólidos municipales*. México, México: Human Consultores.
86. Sinisterra, V. y Polanco, L. (2007). *Contabilidad administrativa* (2ª ed.). Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
87. Sommerville, I. (2005). *Ingeniería de software* (7ª Ed.). Madrid, España: Pearson Educación.
88. Stair, R. y Reynolds, G. (1999). *Fundamentals of Information System* (8ª Ed.) [Principios de sistemas de información]. Boston, USA: Cengage Learning
89. Subsecretaría de gestión para la protección ambiental – SEMARNAT (2001). *Guía para la gestión integral de residuos sólidos municipales*. México, México.
90. Suh, W. (2004). *Web Engineering: Principles and Techniques* [Ingeniería web: principios y técnicas]. Pensilvania, USA: Idea Group Publishing.
91. Sullivan B. y Liu V. (2012). *Web Application Security, A Beginner's Guide* [Seguridad de Aplicación Web, Una Guía para Principiantes]. US: McGraw-Hill
92. Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (4ª ed.). México, México: Limusa.
93. Tomás J. (2009). *Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería* (1ª ed.). Barcelona, España: Servei de Publicacions.
94. Vásquez, R. (s.f.). *Material para la asignatura Costos I*. México.
95. Virvou, M. y Matsuura, S. (2012). *Knowledge-based software engineering: Proceedings of the Tenth Joint Conference on Knowledge-based software engineering* [La Ingeniería de Software Basada en el Conocimiento: Actas de la Décima Conferencia Conjunta sobre la Ingeniería de Software Basada en el Conocimiento]. Amsterdam, Netherlands: IOS Press BV.
96. Wu A. y Zhao L. (2017). *Web Security: A Whitehat Perspective* [Seguridad Web:

Una perspectiva de sombrero blanco]. Auerbach Publications.

97. Yeager, N. y McGrath R. (1996). *Web Server Technology* [Tecnología de Servidor Web]. San Francisco, US: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

ANEXOS

ANEXO A: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEM
Costo	Costo directo	Costo por mano de obra	¿Cuántos trabajadores nombrados hay para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?
			¿Cuál es el sueldo del trabajador nombrado para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?
			¿Cuántos trabajadores contratados hay para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?
			¿Cuáles es el sueldo del trabajador contratado para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?
		Costo de materiales directos	¿Cuáles son los materiales que usan para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?
			¿Cuáles es el costo de materiales que usan para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?
			¿Qué otros materiales indirectos utilizan y cuantos tienen? (P.e. paneles informativos)
	Costo indirecto	Costo de mano de obra indirecta	¿Cuántos trabajadores administrativos nombrados hay?
			¿Cuántos trabajadores administrativos contratados hay?
		Costo de materiales	¿Qué materiales y útiles de oficina adquiere?

Servicio de limpieza pública		indirectos	¿Cuál es el costo de los materiales y útiles de oficina?
			¿Con que frecuencia se adquieren estos materiales y útiles de oficina?
		Gastos indirectos	¿Cuál es la depreciación de los equipos administrativos?
			¿Cuál es la depreciación de los vehículos de recolección?
			¿Cuál es la cantidad de instalaciones operativas en esta subgerencia?
			¿Cuál es la depreciación de los bienes muebles?
			¿Con qué servicios básicos cuentan y cuál es su costo?
	Almacenamiento	Ayudantes de almacenamiento	¿Cuántos ayudantes de almacenamiento hay?
			¿Qué insumos utiliza los ayudantes de almacenamiento?
			¿Cuál es el horario de trabajo de los ayudantes de almacenamiento?
		Papeleras	¿Cuántas papeleras hay en la ciudad?
			¿Con que frecuencia dan mantenimiento a las papeleras?
			¿Con que frecuencia cambian las papeleras?
		Características y dimensionamientos de las papeleras	¿Qué modelos de papeleras tiene?
			¿Cuál es el costo de las papeleras por modelo?
			¿Qué capacidad tiene cada papelera?
		Contenedores de desecho	¿Cuántos contenedores hay en la ciudad?
			¿Con que frecuencia dan mantenimiento a los contenedores?
			¿Con que frecuencia cambian los contenedores?
		Características y dimensionamientos de los contenedores	¿Qué modelos de contenedores tiene?
			¿Cuál es el costo de los contenedores por modelo?
			¿Qué capacidad tiene cada contenedor?
		Herramientas para almacenamiento	¿Qué materiales y herramientas se utilizan para el almacenamiento?
	Limpieza viaria	Cantidad de barrenderos	¿Cuántos barrenderos hay?
			¿Cuál es el horario de trabajo de los barrenderos?

			¿Qué insumos utilizan los barrenderos?
		Cobertura de barrido	¿Cuántas zonas de barrido de calles hay?
		Frecuencia de barrido	¿Con que frecuencia se realiza el repaso de las vías?
			¿Cuál es la frecuencia de barrido de calles?
		Horas de trabajo	¿Cuántas horas de repaso de vías se realizan al día?
			¿Cuánto tiempo demoran en barrer una zona?
		Consumo de bolsas	¿Cuántas bolsas utiliza cada barredor al día?
		Consumo de escobas	¿Con qué frecuencia se entregan las escobas a los barredores?
		Consumo de carretillas	¿Con que frecuencia se entregan las carretillas a los barrenderos?
		Costo de indumentaria por personal al mes	¿Con que frecuencia se renuevan los uniformes?
		Costo por kilómetro lineal barrida	¿Cuántos kilómetros abarca un barredor por zona?
		Herramientas para barrido	¿Qué materiales y herramientas se utilizan para el barrido?
	Recolección	Ayudantes por vehículo	¿Cuántos ayudantes de recolección hay en total?
			¿Qué insumos utilizan los ayudantes de recolección?
			¿Cuántos ayudantes de recolección van en un vehículo?
		Costo por tonelada recolectada	¿Cuántos kilos de residuos recogen por cada zona de recolección?
		Frecuencia de recolección	¿Cuál es la frecuencia de recolección?
			¿Cuántos viajes hace cada vehículo de recolección por día?
			¿Cuántos vehículos operan al día?
			¿Cuáles son los horarios de recolección?
			¿Cuántas horas diarias operan cada vehículo?
		Cobertura de recolección	¿Cuántas zonas de recolección de residuos sólidos hay?
			¿Cuánto tiempo se demora un vehículo en recorrer su zona haciendo recolección

			selectiva?
			¿Cuánto tiempo demora un vehículo en recorrer la zona asignada?
	Transporte	Herramientas para recolección	¿Qué materiales y herramientas se utilizan para la recolección
		Número de conductores	¿Cuántos conductores hay en total?
			¿Qué insumos utilizan los conductores?
		Costo por combustible por vehículo al día	¿Con que frecuencia se llena el tanque de combustible a cada vehículo?
			¿Cuál es el costo de adquisición del combustible?
		Costo de neumáticos por kilómetros	¿Cuál es el costo de cada neumático?
			¿Con que frecuencia se cambian los neumáticos a cada vehículo?
		Costo por alquiler de equipos de recolección	¿Cuántos vehículos alquilan?
			¿Cuál es el costo por vehículo alquilado por hora?
			¿Cuántas horas opera el vehículo alquilado?
		Tiempo de transporte	¿Cuánto tiempo se demora en transportar los residuos sólidos?
		Características y dimensionamientos de la flota de recolección	¿Cuántos vehículos de recolección hay?
			¿Qué modelos de vehículos tiene?
			¿Qué capacidad tiene cada vehículo?
		Costo por mantenimiento de vehículos	¿Cuál es el horario de trabajo del personal de maestranza?
			¿Qué herramientas utiliza para el mantenimiento?
			¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento preventivo?
			¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento correctivo?
			¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las herramientas?
			¿Con que frecuencia se realizan las reparaciones a cada vehículo?
		Costo por reparación de vehículos	¿Cuál es el precio de las piezas de reparación?
		Costo de neumáticos por	¿Cuál es el costo de cada neumático?

		kilómetros	¿Con que frecuencia se cambian los neumáticos a cada vehículo?
		Costo por alquiler de equipos de recolección	¿Cuántos vehículos alquilan?
			¿Cuál es el costo por vehículo alquilado por hora?
			¿Cuántas horas opera el vehículo alquilado?
	Tratamiento	Herramientas para transporte	¿Qué materiales y herramientas se utilizan para el transporte?
		Ayudantes de tratamiento	¿Cuántos ayudantes del servicio de tratamiento hay?
			¿Qué insumos utilizan los ayudantes de tratamiento?
		Residuos compostados	¿Qué materiales usa para el compostaje de residuos sólidos?
		Residuos reciclados	¿Qué materiales usa para el reciclado de residuos sólidos?
		Densidad de los residuos	¿Cuántos kilos de residuos sólidos al día se llevan a tratamiento?
		Herramientas para el tratamiento	¿Qué tipos equipos, materiales y herramientas se utilizan para el tratamiento?
			¿Qué capacidad tienen los equipos?
	Disposición final	Ayudantes en el relleno sanitario	¿Cuántos ayudantes hay en el relleno sanitario?
			¿Qué insumos utilizan los ayudantes del relleno sanitario?
		Herramientas para la disposición final	¿Qué herramientas se utilizan en el relleno sanitario?
		Costo del mantenimiento de relleno sanitario	¿Con que frecuencia realizan mantenimiento al relleno sanitario?
		Costo de disposición final	¿Cómo se obtiene el costo de disposición final?

ANEXO B: GUÍA DE ENTREVISTA PARA EL SUBGERENTE DE LIMPIEZA Y ORNATO

GUÍA DE ENTREVISTA PARA EL SUBGERENTE DE LIMPIEZA Y ORNATO			
Apellidos y nombres			
Cargo			
Fecha		Hora	
1	¿Quién presta el servicio de residuos sólidos en la ciudad? ...		
2	¿Cuáles son las fases o etapas del servicio de limpieza pública? ¿En qué consiste cada una? ...		
3	¿Cuántos trabajadores administrativos nombrados hay? ...		
4	¿Cuántos trabajadores administrativos contratados hay? ...		
5	¿Cuál es la cantidad de instalaciones operativas en esta subgerencia? ...		
6	¿Cuántos trabajadores en total hay en la subgerencia de limpieza y ornato? ...		
7	¿Cuál es la función que se realiza en cada puesto de trabajo? ...		

* Entrevista grabada

ANEXO C: GUÍA DE ENTREVISTA PARA EL RESPONSABLE TÉCNICO Y EL ASISTENTE TÉCNICO

GUÍA DE ENTREVISTA PARA EL RESPONSABLE TÉCNICO Y EL ASISTENTE TÉCNICO			
Apellidos y nombres			
Cargo			
Fecha		Hora	
Entrevistador			
1	¿Cuáles son los materiales que usan para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente? ...		
2	¿Cuántas papeleras hay en la ciudad? ...		
3	¿Con que frecuencia dan mantenimiento a las papeleras? ...		
4	¿Con que frecuencia cambian las papeleras? ...		
5	¿Qué modelos de papeleras tiene? ...		
6	¿Qué capacidad tiene cada papeleras? ...		
7	¿Cuántos contenedores hay en la ciudad? ...		
8	¿Con que frecuencia dan mantenimiento a los contenedores? ...		
9	¿Con que frecuencia cambian los contenedores? ...		
10	¿Qué modelos de contenedores tiene? ...		
11	¿Qué capacidad tiene cada contenedor? ...		
12	¿Cuántas zonas de barrido de calles hay? ...		
13	¿Cuál es la frecuencia de barrido de calles? ...		
14	¿Con qué frecuencia se entregan las escobas a los barredores? ...		
15	¿Con que frecuencia se entregan las carretillas a los barrenderos? ...		
16	¿Con que frecuencia se renuevan los uniformes? ...		
17	¿Cuál es la frecuencia de recolección? ...		
18	¿Cuáles son los horarios de recolección? ...		
19	¿Cuántas zonas de recolección de residuos sólidos hay?		

	...
20	¿Qué materiales usa para el compostaje de residuos sólidos? ...
21	¿Qué materiales usa para el reciclado de residuos sólidos? ...
22	¿Cuántos kilos de residuos sólidos al día se llevan a tratamiento? ...
23	¿Qué herramientas se utilizan en el relleno sanitario? ...
24	¿Con que frecuencia realizan mantenimiento al relleno sanitario? ...
25	¿Qué otros materiales indirectos utilizan y cuantos tienen? ...
26	¿Cuál es el horario de trabajo de los barrenderos? ...
27	¿Qué materiales y herramientas se utilizan para el barrido? ...
28	¿Qué insumos utilizan los ayudantes de recolección? ...
29	¿Qué materiales y herramientas se utilizan para la recolección ...
30	¿Qué insumos utilizan los conductores? ...
31	¿Qué insumos utilizan los ayudantes de tratamiento? ...
32	¿Qué materiales y herramientas se utilizan para el transporte? ...
33	¿Qué materiales y herramientas se utilizan para el almacenamiento? ...
34	¿Qué tipos equipos, materiales y herramientas se utilizan para el tratamiento? ...
35	¿Qué capacidad tienen los equipos? ...
36	¿Qué insumos utilizan los ayudantes del relleno sanitario? ...

* Entrevista grabada

ANEXO D: GUÍA DE ENTREVISTA PARA EL ASISTENTE ADMINISTRATIVO

GUÍA DE ENTREVISTA PARA EL ASISTENTE ADMINISTRATIVO			
Apellidos y nombres			
Cargo			
Fecha		Hora	
Entrevistador			
1	¿Cuál es el sueldo del trabajador nombrado para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?		
2	¿Cuáles es el sueldo del trabajador contratado para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?		
3	¿Cuáles es el costo de materiales que usan para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?		
4	¿Qué materiales y útiles de oficina adquiere?		
5	¿Cuál es el costo de los materiales y útiles de oficina?		
6	¿Con que frecuencia se adquieren estos materiales y útiles de oficina?		
7	¿Con qué servicios básicos cuentan y cuál es su costo?		
8	¿Cuál es el costo de las papeleras por modelo?		
9	¿Cuál es el costo de los contenedores por modelo?		
10	¿Cuál es el precio de las piezas de reparación?		
11	¿Cuál es el costo de adquisición del combustible?		
12	¿Cuál es el costo de cada neumático?		
13	¿Cuántos vehículos alquilan?		
14	¿Cuál es el costo por vehículo alquilado por hora?		
15	¿Cuánto tiempo se demora en obtener los costos de todos los servicios de limpieza pública?		
16	¿Desea que los costos se obtengan por servicio?		
17	¿Qué información desea del software de costos?		
18	¿Cómo desea que funcione el software de costos?		
19	¿Desea registrar cada insumo?		
20	¿Desea registrar cada material?		
21	¿Desea registrar cada herramienta?		
22	¿Qué tipo de reportes requiere?		
23	¿En qué sistema operativo desea que funcione?		

24	¿En qué tipo de máquinas debe ejecutarse?
25	¿En qué navegador desea que se ejecute el sistema?

* Entrevista grabada

ANEXO E: GUÍA DE ENTREVISTA PARA LOS SUPERVISORES DE CAMPO Y DE APOYO

GUÍA DE ENTREVISTA PARA LOS SUPERVISORES DE CAMPO Y DE APOYO			
Apellidos y nombres			
Cargo			
Fecha		Hora	
Entrevistador			
1	¿Cuántos trabajadores nombrados hay para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?		
2	¿Cuántos trabajadores contratados hay para el servicio de almacenamiento, limpieza viaria, recolección, transporte, tratamiento y disposición final respectivamente?		
3	¿Cuántos kilómetros abarca un barredor por zona?		
4	¿Cuántos kilos de residuos recogen por cada zona de recolección?		
5	¿Cuántos viajes hacen cada vehículo de recolección por día?		
6	¿Cuántos vehículos operan al día?		
7	¿Cuántas horas diarias operan cada vehículo?		
8	¿Cuántos ayudantes de recolección van en un vehículo?		
9	¿Cuántas horas opera el vehículo alquilado?		
10	¿Cuántos ayudantes del servicio de tratamiento hay?		
11	¿Cuántos ayudantes hay en el relleno sanitario?		
12	¿Cuántos ayudantes de almacenamiento hay?		
13	¿Qué insumos utiliza los ayudantes de almacenamiento?		
14	¿Cuál es el horario de trabajo de los ayudantes de almacenamiento?		
16	¿Cuántos barrenderos hay?		
17	¿Qué insumos utilizan los barrenderos?		
18	¿Cuántos ayudantes de recolección hay en total?		
19	¿Cuánto tiempo se demora en transportar los residuos sólidos?		

* Entrevista grabada

ANEXO F: GUÍA DE ENTREVISTA PARA LOS DE MAESTRANZA

GUÍA DE ENTREVISTA PARA LOS DE MAESTRANZA			
Apellidos y nombres			
Cargo			
Fecha		Hora	
Entrevistador			
1	¿Cuántos vehículos de recolección hay?		
2	¿Qué modelos de vehículos tiene?		
3	¿Qué capacidad tiene cada vehículo?		
4	¿Cuál es el horario de trabajo del personal de maestranza?		
5	¿Qué herramientas utiliza para el mantenimiento?		
6	¿Con que frecuencia se realizan las reparaciones a cada vehículo?		
7	¿Con que frecuencia se llena el tanque de combustible a cada vehículo?		
8	¿Con que frecuencia se cambian los neumáticos a cada vehículo?		
9	¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento preventivo?		
10	¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento correctivo?		
11	¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento de las herramientas?		

* Entrevista grabada

ANEXO G: GUÍA DE ENTREVISTA PARA EL CONTADOR

GUÍA DE ENTREVISTA PARA EL CONTADOR			
Apellidos y nombres			
Cargo			
Fecha		Hora	
Entrevistador			
1	¿Cuál es el mejor método para costeo del servicio de limpieza pública?		
2	¿En qué consiste el método de costeo por actividades?		
3	¿Se recomienda identificar las actividades por áreas funcionales o por actividades primarias y secundarias?		
4	¿Cuáles son las recomendaciones para identificar los centros de costos?		
5	¿Cuáles son las recomendaciones para identificar los driver para cada actividad?		
7	¿Cuáles son las recomendaciones para la identificación de los recursos?		

* Entrevista grabada

ANEXO H: FICHA DE TRABAJO

Nombre de la institución				
Fecha de Aplicación				
Miembros que participaron				
Documentos revisados				
Documentos	Tiene		Se revisó	
	Si	No	Si	No

ANEXO I: TABLA DE COSTOS ASIGNADOS A ACTIVIDADES

ACTIVIDADES DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA		CONDUCTORES		abril			mayo			Unidad de Medida		% Dedicación	% Depreciación	Beneficios Sociales								SUBTOTAL	TOTAL		
ACTIVIDADES PRIMARIAS		Cantidad	Costo	Subtotal	Cantidad	Costo	Subtotal						CTS Mayo	CTS Noviembre	ESSALUD	ONP/AFP	Gratíf. Julio	Gratíf. Diciembre	Vacaciones	Bonificación	Escolaridad	Pacto colectivo			
Mantener unidades de almacenamiento	Número de litros de pintura				10	32.00	320.00	Litro	1																
	Número de brochas				8	5.00	40.00	Unidad	1																
	Número de papeleras	20	120.00	2400.00				Unidad	1																
	Número de asistentes administrativos	1	1412.50	153.96	1	1412.50	188.96	Unidad	0.1				350.00			127.125	163.285							3102.93	
Realizar inventario de las unidades de almacenamiento	Número de almaceneros	1	1249.00	272.28	1	1249.00	328.28	Unidad	0.2				280.00			112.41	144.3844							600.56	
Controlar personal, servicio de barrido y recursos.	Número de supervisores de campo	1	1358.00	407.40	1	1385.00	415.50	Unidad	0.3				621.36			122.22	156.9848							822.90	
Planear microrrutras, flota, cuadrillas y recursos de barrido	Número de asistentes técnicos	1	1358.00	271.60	1	1385.00	277.00	Unidad	0.2				582.69			122.22	156.9848							548.60	
Ejecutar el barrido y embolso	Número de escobas	9	23.08	207.72	9	23.08	207.72	Unidad	1																
	Número de escobones	5	12.00	60.00	5	12.00	60.00	Unidad	1																
	Número de palas	5	32.00	160.00	5	32.00	160.00	Unidad	1																
	Número de zapapicos	5	32.00	160.00	5	32.00	160.00	Unidad	1																
	Número de recogedores	9	15.50	139.50	9	15.50	139.50	Unidad	1																
	Número de rastrillos	3	16.00	48.00	3	16.00	48.00	Unidad	1																
	Número de carretillas	3	160.00	480.00	3	160.00	480.00	Unidad	1																
	Número de uniformes	9	343.50	3091.50			0.00	Unidad	1																
	Número de guantes	9	15.50	139.50			0.00	Unidad	1																
	Número de franelas	9	4.67	42.03			0.00	Metro	1																
	Número de jabones	28	1.74	48.72	28	1.74	48.72	Unidad	1																
	Número de detergentes	28	8.00	224.00	28	8.00	224.00	Kilogramo	1																
	Número de tarros de leche	180	1.42	255.60	180	1.42	255.60	Litro	1																
	Número de desinfectantes	2	22.00	44.00	2	22.00	44.00	Litro	1																
	Número de botiquines	1	320.00	320.00	1	320.00	320.00	Unidad	1																
	Número de bolsas	100	0.20	20.00	100	0.20	20.00	Unidad	1																
	Número de personal de barrido	9	1249.00	14484.64	9	1249.00	0.00	Unidad	1				248			112.41	144.3844							22092.80	23464.30
	Controlar personal y recursos del servicio de recolección.	Número de supervisores de campo	1	1358.00	605.99	1	1358.00	840.62	Unidad	0.4				621.33			122.22	156.9848							1446.61
Recolectar bolsas dispuestas por los generadores	Número de uniformes	9	343.50	3091.50			0.00	Unidad	1																
	Número de guantes	9	15.50	139.50			0.00	Unidad	1																
	Número de franelas	9	4.67	42.03	9	4.67	42.03	Unidad	1																
	Número de mascarillas	36	0.40	14.40	36	0.40	14.40	Unidad	1																
	Número de jabones	28	1.74	48.72	28	1.74	48.72	Unidad	1																
	Número de detergentes	28	8.00	224.00	28	8.00	224.00	Kilo	1																
	Número de tarros de leche	180	1.42	255.60	180	1.42	255.60	Unidad	1																
	Número de desinfectantes	2	22.00	44.00	2	22.00	44.00	Litro	1																
	Número de botiquines	1	320.00	320.00	1	320.00	320.00	Unidad	1																
	Número de ayudantes de recolección	12	1249.00	16336.92	12	1249.00	21286.92	Unidad	1				412.9			112.41	144.3844							42752.34	
	Número de litros de petróleo	28	15.00	420.00	30	15.00	450.00	Litros	1																
	Número de litros de lubricantes	6	213.50	1281.00			0.00	Litros	1																
	Número de vehículos recolectores	3	420000.00	1837.50	3	420000.00	1837.50	Unidad	0.7	0.002083333															
	Número de conductores de recolección	3	1249.00	2042.12	3	1249.00	2401.46	Unidad	0.5				239.56			112.41	144.3844							10269.57	54468.52
	Revisar funcionamiento del vehículo	Número de personal de maestranza	3	1249.00	4084.23	3	1249.00	5048.31	Unidad	1				321.36			112.41	144.3844							9132.54
	Número de conductores	3	1249.00	1633.65	3	1249.00	1921.16	Unidad	0.4				239.56			112.41	144.3844								
	Recorrer hacia el punto de disposición final	Número de vehículos recolectores	3	420000.00	787.50	3	420000.00	787.50	Unidad	0.3	0.025														
	Número de litro de petróleo	9	15.00	135.00	12	15.00	180.00	Litros	1																
Número de operarios de tratamiento	4	1249.00	5445.64	4	1249.00	6508.40	Unidad	1				265.69			112.41	144.3844							5444.86	14577.40	
Número de uniformes	4	343.50	1374.00			0.00	Unidad	1																	
Número de guantes	4	15.50	62.00			0.00	Unidad	1																	
Número de franelas	4	4.67	18.68	4	4.67	18.68	Metro	1																	
Número de mascarillas	16	0.40	6.40	16	0.40	6.40	Unidad	1																	
Número de jabones	4	1.74	6.96	4	1.74	6.96	Unidad	1																	
Número de detergentes	4	8.00	32.00	4	8.00	32.00	Kilo	1																	
Número de tarros de leche	16	1.42	22.72	16	1.42	22.72	Unidad	1																	
Número de desinfectantes	8	22.00	176.00	8	22.00	176.00	Litro	1																	
Número de botiquines	1	320.00	320.00	1	320.00	320.00	Unidad	1																	
Controlar almacén	Número de almaceneros	1	1249.00	1361.41	1	1249.00	1616.01	Unidad	1				254.6			112.41	144.3844							14555.56	
Controlar compostaje y efectuar el balance de recursos humanos y equipo	Número de supervisor de planta	1	1358.00	1480.22	1	1358.00	1741.42	Unidad	1				261.2			122.22	156.9848							2977.42	
Descargar los residuos	Número de conductores	3	1249	408.423	3	1249	488.13	Unidad	0.1				265.69			112.41	144.3844							3221.64	
Número de operarios	4	1249	5445.64	4	1249	6508.4	Unidad	1				265.69			112.41	144.3844								896.55	
Realizar la cobertura de residuos	Número de uniformes		0.00		4	343.50	1374.00	Unidad	1																
	Número de guantes		0.00		4	15.50	62.00	Unidad	1																
	Número de franelas	4	4.67	18.68	4	4.67	18.68	Unidad	1																
	Número de mascarillas	16	0.40	6.40	16	0.40	6.40	Unidad	1																
Controlar erosión, grietas y brotes de lixiviados	Número de ingenieros residentes	1	2000	2180	1	2000.00	2639.69	Unidad	1				459.69			180	231.2							18259.89	19156.44
ACTIVIDADES SECUNDARIAS																									
Controlar información interna	Número de asistentes administrativos	1	1412.00	1385.17	1	1412.00	1678.46	Unidad	0.9				325.9			122.08	163.2272							3063.65	
Gestionar calidad de prestación de servicios	Número de subgerentes	1	2800.00	3052.01	1	2800.00	12588.14	Unidad	1				9536.14			252	323.68							15640.14	
Realizar el requerimiento de recursos	Número de responsables técnicos	1	2230.00	2430.70	1	2230.00	3245.93	Unidad	1				815.23			200.7	257.788							5676.63	
Controlar el cumplimiento de labores de cada fase del servicio	Número de sillas	2	95.00		2	95.00		Unidad	1			0.1													
	Número de escritorios	1	650.00	5.42	1	650.00	5.42	Unidad	1			0.1													
	Número de impresora	1	800.00	16.67	1	800.00	16.67	Unidad	1			0.25													
	Número de equipos de computo	1	2500.00	52.08	1	2500.00	52.08	Unidad	1			0.25													
	Número de estantes	1	550.00	4.58	1	550.00	4.58	Unidad	1			0.1													
	Número de paquetes de papel bond	1	27.50	27.50	2	27.50	55.00	Milliar	1																
	Número de papelotes	50	0.50	25.00	30	0.50	15.00	Unidad	1																
	Número de cartulinas	10	0.50	5.00	15	0.50	7.50	Unidad	1																
	Número de folderes manila	40	0.35	14.00	12	0.35	4.20	Unidad	1																
	Número de bolígrafos			0.00	2	1.00	2.00	Unidad	1																
	Número de portaminas	3	5.00	15.00	4	5.00	20.00	Unidad	1																
	Número de reglas	1	0.70	0.70			0.00	Unidad	1																
	Número de correctores	1	2.00	2.00			0.00	Unidad	1																
	Número de plumones			0.00	6	18.00	108.00	Unidad	1																
	Número de resaltadores			0.00																					

ANEXO J: TABLA DE COSTOS ASIGNADOS A OBJETOS DE COSTO

Descripción	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO																			
	Costo Mensual						Unid. Med.	% Dedic.	% Deprec.	Beneficios Sociales										Costo Anual
	abril			mayo						CTS Mayo	CTS Nov.	ESSALUD	ONP/AFP	Gratif. Jul.	Gratif. Dic.	Vacac.	Bonificac.	Escol.	Pacto C.	
	Cant.	Costo	Subt.	Cant.	Costo	Subt.														
Costos directos																				
Herramientas y materiales directos																				
Herramientas y materiales																				
Pintura			0.00	10	32.00	320.00	Litro	1												320.00
Brocha			0.00	8	5.00	40.00	Unidad	1												40.00
Papelera	20	120.00	2400.00			0.00	Unidad	1												2400.00
Costos Indirectos																				
Mano de obra indirecta																				
Personal nombrado																				
Almacenero	1	1249.00	272.28	1	1249.00	328.28	Unidad	0.2		280.00		112.41	144.3844							600.56
Personal contratado																				
Asistente administrativo	1	1412.50	153.96	1	1412.50	188.96	Unidad	0.1		350.00		127.125	163.285							342.93
TOTAL																				3703.49

Descripción	SERVICIO DE LIMPIEZA VIARIA																			
	Costo Mensual						Unid. Med.	% Dedic	% Deprec.	Beneficios Sociales									Costo Anual	
	abril			mayo						CTS Mayo	CTS Nov.	ESSALUD	ONP/AFP	Gratif Jul.	Gratif Dic.	Vacac.	Bonif	Escol		Pacto C.
	Cant	Costo	Subt.	Cant	Costo	Subt.														
Costos directos																				
Mano de obra directa																				
Personal contratado																				
Barredor	9	1249.00	14484.69	9	1249.00	0.00	Unidad	1		248		112.41	144.3844						14484.69	
Herramientas y materiales directos																				
Herramientas y materiales																				
Escoba de paja modelo piramidal	9	23.08	207.72	9	23.08	207.72	Unidad	1											415.44	
Carretilla bugui	3	160.00	480.00	3	160.00	480.00	Unidad	1											960.00	
Escobon de nylon	5	12.00	60.00	5	12.00	60.00	Unidad	1											120.00	
Recogedor	9	15.50	139.50	9	15.50	139.50	Unidad	1											279.00	
Pala	5	32.00	160.00	5	32.00	160.00	Unidad	1											320.00	
Zapapico	5	32.00	160.00	5	32.00	160.00	Unidad	1											320.00	
Rastrillo	3	16.00	48.00	3	16.00	48.00	Unidad	1											96.00	
Bolsa	100	0.20	20.00	100	0.20	20.00	Unidad	1											40.00	
Otros costos y gastos variables																				
Indumentaria y otros materiales																				
Uniforme de barrendero	9	343.50	3091.50			0.00	Unidad	1											3091.50	
Guantes de seguridad	9	15.50	139.50			0.00	Unidad	1											139.50	
Franela	9	4.67	42.03			0.00	Metro	1											42.03	
Costos Indirectos																				
Mano de obra indirecta																				
Personal nombrado																				
Supervisor de campo	1	1358.00	407.40	1	1385.00	415.50	Unidad	0.3		621.36		122.22	156.9848						822.90	
Asistente técnico	1	1358.00	271.60	1	1385.00	277.00	Unidad	0.2		582.69		122.22	156.9848						548.60	
Herramientas y materiales indirectos																				
Materiales y útiles de oficina																				
Jabon antibacterial	28	1.74	48.72	28	1.74	48.72	Unidad	1											97.44	
Detergente	28	8.00	224.00	28	8.00	224.00	Kilogramo	1											448.00	
Leche	180	1.42	255.60	180	1.42	255.60	Litro	1											511.20	
Desinfectante de SS.HH.	2	22.00	44.00	2	22.00	44.00	Litro	1											88.00	
Botiquin	1	320.00	320.00	1	320.00	320.00	Unidad	1											640.00	
TOTAL																			23464.3	

Descripción	SERVICIO DE RECOLECCIÓN																			
	Costo Mensual						Unid. Med.	% Dedic .	% Deprec	Beneficios Sociales										Costo Anual
	abril			mayo						CTS May	CTS Nov.	ESSALUD	ONP/AFP	Gratif. Jul.	Gratif. Dic.	Vacac.	Bonif.	Escol.	Pacto C.	
	Cant	Costo	Subt.	Cant	Costo	Subt.														
Costos directos																				
Mano de obra directa																				
Personal contratado																				
Conductor	3	1249.00	2042.12	3	1249.00	2401.46	Unidad	0.5		239.56		112.41	144.3844						4443.57	
Ayudante de recolección	12	1249.00	16336.92	12	1249.00	21286.92	Unidad	1		412.5		112.41	144.3844						37623.84	
Herramientas y materiales directos																				
Combustibles y lubricantes																				
Petroleo	28	15.00	420.00	30	15.00	450.00	Litros	1											870.00	
Lubricantes	6	213.50	1281.00			0.00	Litros	1											1281.00	
Depreciacion de maquinaria y/o equipos																				
Vehículo recolector	3	420000.00	1837.50	3	420000.00	1837.50	Unidad	0.7	0.025										3675.00	
Otros costos y gastos variables																				
Indumentaria y otros materiales																				
Uniforme de ayudante de recolección	9	343.50	3091.50			0.00	Unidad	1											3091.50	
Guantes de seguridad	9	15.50	139.50			0.00	Unidad	1											139.50	
Franela	9	4.67	42.03	9	4.67	42.03	Unidad	1											84.06	
Mascarilla	36	0.40	14.40	36	0.40	14.40	Unidad	1											28.80	
Costos Indirectos																				
Mano de obra indirecta																				
Personal nombrado																				
Supervisor de campo	1	1358.00	605.99	1	1358.00	840.62	Unidad	0.4		621.33		122.22	156.9848						1446.61	
Herramientas y materiales indirectos																				
Materiales y útiles de oficina																				
Jabon antibacterial	28	1.74	48.72	28	1.74	48.72	Unidad	1											97.44	
Detergente	28	8.00	224.00	28	8.00	224.00	Kilo	1											448.00	
Leche	180	1.42	255.60	180	1.42	255.60	Unidad	1											511.20	
Desinfectante de SS.HH.	2	22.00	44.00	2	22.00	44.00	Litro	1											88.00	
Botiquin	1	320.00	320.00	1	320.00	320.00	Unidad	1											640.00	
TOTAL																			54468.52	

Descripción	SERVICIO DE TRANSPORTE																			
	Costo Mensual						Unid. Med.	% Dedic.	% Deprec.	Beneficios Sociales										Costo Anual
	abril			mayo						CTS May	CTS Nov.	ESSALUD	ONP/AFP	Gratif. Jul.	Gratif. Dic.	Vacac.	Bonif.	Escol.	Pacto C.	
	Cant.	Costo	Subt.	Cant.	Costo	Subt.														
Costos directos																				
Mano de obra directa																				
Personal contratado																				
Conductor	3	1249.00	1633.69	3	1249.00	1921.16	Unidad	0.4		239.56		112.41	144.3844						3554.86	
Herramientas y materiales directos																				
Combustibles y lubricantes																				
Petroleo	9	15.00	135.00	12	15.00	180.00	Litros	1											315.00	
Depreciacion de maquinaria y/o equipos																				
Vehículo recolector	3	420000.00	787.50	3	420000.00	787.50	Unidad	0.3	0.025										1575.00	
Costos Indirectos																				
Mano de obra indirecta																				
Personal nombrado																				
Personal de maestranza	3	1249.00	4084.23	3	1249.00	5048.31	Unidad	1		321.36		112.41	144.3844						9132.54	
TOTAL																			14577.40	

Descripción	SERVICIO DE TRATAMIENTO																			
	Costo Mensual						Unid. Med.	% Dedic.	% Deprec.	Beneficios Sociales										Costo Anual
	abril			mayo						CTS May	CTS Nov.	ESSALUD	ONP/AFP	Gratif. Jul.	Gratif. Dic.	Vacac.	Bonificac.	Escol.	Pacto C.	
	Cant	Costo	Subt.	Cant	Costo	Subt.														
Costos directos																				
Mano de obra directa																				
Personal contratado																				
Operario de tratamiento	4	1249.00	5445.64	4	1249.00	6508.40	Unidad	1		265.69		112.41	144.3844						11954.04	
Otros costos y gastos variables																				
Indumentaria y otros materiales																				
Uniforme de ayudante de recolección	4	343.50	1374.00			0.00	Unidad	1											1374.00	
Guantes de seguridad	4	15.50	62.00			0.00	Unidad	1											62.00	
Franela	4	4.67	18.68	4	4.67	18.68	Metro	1											37.36	
Mascarilla	16	0.40	6.40	16	0.40	6.40	Unidad	1											12.80	
Costos Indirectos																				
Mano de obra indirecta																				
Personal nombrado																				
Almacenero	1	1249.00	1361.41	1	1249.00	1616.01	Unidad	1		254.6		112.41	144.3844						2977.42	
Supervisor de planta	1	1358.00	1480.22	1	1358.00	1741.42	Unidad	1		261.2		122.22	156.9848						3221.64	
Herramientas y materiales indirectos																				
Materiales y útiles de oficina																				
Jabon antibacterial	4	1.74	6.96	4	1.74	6.96	Unidad	1											13.92	
Detergente	4	8.00	32.00	4	8.00	32.00	Kilo	1											64.00	
Leche	16	1.42	22.72	16	1.42	22.72	Unidad	1											45.44	
Desinfectante de SS.HH.	8	22.00	176.00	8	22.00	176.00	Litro	1											352.00	
Botiquin	1	320.00	320.00	1	320.00	320.00	Unidad	1											640.00	
TOTAL																			20754.62	

Descripción	SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL																			
	Costo Mensual						Unid. Med.	% Dedic.	% Deprec.	Beneficios Sociales										Costo Anual
	abril			mayo						CTS May	CTS Nov.	ESSALU D	ONP/AF P	Gratif. Jul.	Gratif. Dic.	Vacac .	Bonif.	Escol.	Pacto C.	
	Cant.	Costo	Subt.	Cant.	Costo	Subt.														
Costos directos																				
Mano de obra directa																				
Personal nombrado																				
Operario	4	1249	5445.64	4	1249	6508.4	Unidad	1		265.69		112.41	144.3844						11954.04	
Conductor	3	1249	408.423	3	1249	488.13	Unidad	0.1		265.69		112.41	144.3844						896.55	
Otros costos y gastos variables																				
Indumentaria y otros materiales																				
Uniforme de ayudante de recolección			0.00	4	343.50	1374.00	Unidad	1											1374.00	
Guantes de seguridad			0.00	4	15.50	62.00	Unidad	1											62.00	
Franela	4	4.67	18.68	4	4.67	18.68	Unidad	1											37.36	
Mascarilla	16	0.40	6.40	16	0.40	6.40	Unidad	1											12.80	
Costos Indirectos																				
Mano de obra indirecta																				
Personal nombrado																				
Residente	1	2000	2180	1	2000.00	2639.69	Unidad	1		459.69		180	231.2						4819.69	
TOTAL																			19156.443	

Descripción	SERVICIO DE GESTION ADMINISTRATIVA																			
	Costo Mensual						Unid. Med.	% Dedic.	% Deprec.	Beneficios Sociales									Costo Anual	
	abril			mayo						CTS Mayo	CTS Nov	ESSALUD	ONP/AFP	Gratif. Jul.	Gratif. Dic.	Vacac.	Bonif.	Escol.		Pacto C.
	Cant	Costo	Subt.	Cant	Costo	Subt.														
Costos directos																				
Mano de obra directa																				
Personal nombrado																				
Asistente administrativo	1	1412.00	1385.17	1	1412.00	1678.48	Unidad	0.9		325.9		127.08	163.2272						3063.65	
Subgerente	1	2800.00	3052.00	1	2800.00	12588.14	Unidad	1		9536.14		252	323.68						15640.14	
Responsable técnico	1	2230.00	2430.70	1	2230.00	3245.93	Unidad	1		815.23		200.7	257.788						5676.63	
Herramientas y materiales directos																				
Herramientas y materiales																				
Papel bond	1	27.50	27.50	2	27.50	55.00	Millar	1											82.50	
Papelote	50	0.50	25.00	30	0.50	15.00	Unidad	1											40.00	
Cartulina	10	0.50	5.00	15	0.50	7.50	Unidad	1											12.50	
Folder manila	40	0.35	14.00	12	0.35	4.20	Unidad	1											18.20	
Bolígrafo			0.00	2	1.00	2.00	Unidad	1											2.00	
Portamina	3	5.00	15.00	4	5.00	20.00	Unidad	1											35.00	
Regla	1	0.70	0.70			0.00	Unidad	1											0.70	
Corrector	1	2.00	2.00			0.00	Unidad	1											2.00	
Plumón			0.00	6	18.00	108.00	Unidad	1											108.00	
Resaltador			0.00	1	3.70	3.70	Unidad	1											3.70	
Tampón	3	1.50	4.50			0.00	Unidad	1											4.50	
CD	50	65.00	3250.00			0.00	Unidad	1											3250.00	
Cuaderno	2	5.00	10.00			0.00	Unidad	1											10.00	
Perforador			0.00	1	8.50	8.50	Unidad	1											8.50	
Grapadora			0.00	1	32.00	32.00	Unidad	1											32.00	
Costos Indirectos																				
Depreciación de bienes muebles y/o equipos																				
Depreciación de bienes muebles y/o equipos																				
Silla	2	95.00	1.58	2	95.00	1.58	Unidad	1	0.1										3.17	
Escritorio de madera	1	650.00	5.42	1	650.00	5.42	Unidad	1	0.1										10.83	
Impresora	1	800.00	16.67	1	800.00	16.67	Unidad	1	0.25										33.33	
Equipo de cómputo	1	2500.00	52.08	1	2500.00	52.08	Unidad	1	0.25										104.17	
Estante de madera	1	550.00	4.58	1	550.00	4.58	Unidad	1	0.1										9.17	
Costos fijos																				
Servicio eléctrico	1	125.00	125.00	1	112.00	112.00	Unidad	1											237.00	
Servicio de agua potable y desagüe	1	73.00	73.00	1	85.00	85.00	Unidad	1											158.00	
Servicio telefonía fija e internet	1	149.00	149.00	1	149.00	149.00	Unidad	1											298.00	
TOTAL																			28843.69	

Descripción	SERVICIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL																			
	Costo Mensual						Unid. Med.	% Dedic.	% Deprec.	Beneficios Sociales										Costo Anual
	abril			mayo						CTS May	CTS Nov	ESSALUD	ONP/AFP	Gratif. Jul.	Gratif. Dic.	Vacac.	Bonif.	Escol	Pacto C.	
	Cant.	Costo	Subt.	Cant	Costo	Subt.														
Costos directos																				
Mano de obra directa																				
Personal contratado																				
Promotor ambiental	1	1249	1361.41	1	1249.00	1885.21	Unidad	1		523.8		112.41	144.3844						3246.62	
Herramientas y materiales directos																				
Herramientas y materiales																				
CD	8	1.00	8.00	3	1.00	3.00	Unidad	1											11.00	
Jabón antibacterial																				
Depreciación de bienes muebles y/o equipos																				
Depreciación de bienes muebles y/o equipos																				
Silla	1	95.00	0.79	1	95.00	0.79	Unidad	1	0.1										1.58	
Escritorio de madera	1	650.00	5.42	1	650.00	5.42	Unidad	1	0.1										10.83	
Cámara digital	1	750.00	6.25	1	750.00	6.25	Unidad	1	0.1										12.50	
Equipo de cómputo	1	2500.00	52.08	1	2500.00	52.08	Unidad	1	0.25										104.17	
Otros costos y gastos variables indirectos																				
Alquileres y/o servicios																				
Publicidad radial	1	350.00	350.00			0.00	Unidad	1											350.00	
Publicidad escrita			0.00	1	350.00	350.00	Unidad	1											350.00	
Publicidad televisiva	1	1200.00	1200.00			0.00	Unidad	1											1200.00	
Impresiones			0.00	30	0.10	3.00	Unidad	1											3.00	
Costos fijos																				
Servicio eléctrico	1	125.00	125.00	1	112.00	112.00	Unidad	1											237.00	
Servicio telefonía fija e internet	1	149.00	149.00	1	149.00	149.00	Unidad	1											298.00	
TOTAL																			5824.70	

ANEXO K: PRUEBAS UNITARIAS DE RECURSOBL, ACTIVIDADBL Y ESTRUCTURACOSTOBL

RecursoBLTest.java

```

39  @Test
40  public void testRegistrar() {
41      System.out.println("Registrar recurso");
42      recurso.setNombre("Prueba recurso");
43      long expResult = 0L;
44      long result = recursoBL.registrar(recurso);
45      assertEquals(expResult, result);
46  }
47
48  /**
49   * Test of actualizar method, of class RecursoBL.
50   */
51  @Test
52  public void testActualizar() {
53      System.out.println("Actualizar recurso");
54      long expResult = 0L;
55      recurso = recursoBL.buscar(61);
56      recurso.setNombre("Deter");

```

Test Results

org.unsch.sercosting.bl.RecursoBLTest x

Tests passed: 100.00 %
All 4 tests passed. (3.436 s)

Actualizar recurso
Hibernate: select recurso0_.recursoid as recursoi1_9_, recurso0_.nom
Hibernate: update costing.recurso set nombre=? where recursoid=?
Registrar recurso
Hibernate: select nextval ('costing.recurso_rekursoid_seq')
Hibernate: insert into costing.recurso (nombre, recursoid) values (?,
Eliminar recurso
Hibernate: select recurso0_.recursoid as recursoi1_9_, recurso0_.nom
Hibernate: delete from costing.recurso where recursoid=?
Listar recurso
Hibernate: select recurso0_.recursoid as recursoi1_9_, recurso0_.nom

HTTP Server Monitor Output 73:50 INS

ActividadBLTest.java

```

34  public void testRegistrar() {
35      System.out.println("Registrar actividad");
36      actividad.setNombre("PruebaActividad");
37      actividad.setDescripcion("Describir actividad");
38      actividad.setServiciolimpiezapublica(serviciolimpiezapublicaBL.buscar(4));
39      long expResult = 0L;
40      long result = actividadBL.registrar(actividad);
41      assertEquals(expResult, result);
42  }
43
44  /**
45   * Test of actualizar method, of class ActividadBL.
46   */
47  @Test
48  public void testActualizar() {
49      System.out.println("Actualizar actividad");
50      long expResult = 0L;

```

Test Results

org.unsch.sercosting.bl.RecursoBLTest x org.unsch.sercosting.bl.ActividadBLTest x

Tests passed: 100.00 %
All 4 tests passed. (3.767 s)

Actualizar actividad
Hibernate: select actividad0_.actividadid as activida1_0_0_, servici
Hibernate: update costing.actividad set serviciolimpiezapublica=?
Listar actividad
Hibernate: select actividad0_.actividadid as activida1_0_, activida
Registrar actividad
Hibernate: select servicioli0_.serviciolimpiezapublica as servici
Hibernate: select nextval ('costing.actividad_actividadid_seq')
Hibernate: insert into costing.actividad (serviciolimpiezapublica
Eliminar actividad
Hibernate: select actividad0_.actividadid as activida1_0_0_, servici

HTTP Server Monitor Output

EstructuracostoBLTest.java

Source

History

```

75         estructuracosto.setEscolaridad(15.25);
76         long result = estructuracostoBL.actualizar(estructuracosto);
77         assertEquals(expResult, result);
78     }
79
80     /**
81      * Test of eliminar method, of class EstructuracostoBL.
82      */
83     @Test
84     public void testEliminar() {
85         System.out.println("Eliminar recurso asignado");
86         long expResult = 0L;
87         long result = estructuracostoBL.eliminar(estructuracostoBL.buscar(28));
88         assertEquals(expResult, result);
89     }
90     }

```

Test Results

org.unsch.sercosting.bl.EstructuracostoBLTest

Tests passed: 100.00 %

All 3 tests passed.(4.241 s)

Actualizar recurso asignado

Hibernate: select estructura0.estructuracostoid as estructu1_4_0_, recurso1.recurso:

Hibernate: update costing.estructuracosto set actividadid=?, costoid=?, recursoid=?, r

Asignar recurso

Hibernate: select recurso0.rekursoid as recursoi1_9_, recurso0.nombre as nombre2_9_

Hibernate: select costo0.costoid as costoid1_2_0_, categoriac1.categoriacostoid as c

Hibernate: select actividad0.actividadid as activida1_0_0_, servicioli1.servicioli1m

Hibernate: select unidadmedi0.unidadmedidaid as unidadme1_13_, unidadmedi0.denomina

Hibernate: select nextval ('costing.estructuracosto_estructuracostoid_seq')

Hibernate: insert into costing.estructuracosto (actividadid, costoid, recursoid, mes,

Eliminar recurso asignado

Hibernate: select estructura0.estructuracostoid as estructu1_4_0_, recurso1.recurso:

Hibernate: delete from costing.estructuracosto where estructuracostoid=?

HTTP Server Monitor

Output

87:77

INS

137