



FACULTAD DE CIENCIAS DE GESTIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB BASADO EN
GOOGLE MAPS - SISMAP PARA GESTIONAR LA
INFORMACIÓN DE OBRAS EN LA MUNICIPALIDAD DE
VILLA EL SALVADOR

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES:

AGUILAR YLAITA LUZ ROXANA
ROMAN HUAMAN KATTY CATALINA

LIMA – PERÚ

2014



FACULTAD DE CIENCIAS DE GESTIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB BASADO EN
GOOGLE MAPS - SISMAP PARA GESTIONAR LA
INFORMACIÓN DE OBRAS EN LA MUNICIPALIDAD DE
VILLA EL SALVADOR

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES:

AGUILAR YLAITA LUZ ROXANA
ROMAN HUAMAN KATTY CATALINA

LIMA – PERÚ

2014

PRESENTACIÓN

El presente informe de investigación denominado: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB BASADO EN GOOGLE MAPS - SISMAP PARA GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS EN LA MUNICIPALIDAD DE VILLA EL SALVADOR”, elaborado con el objetivo de obtener el grado de Investigación aplicada, con nivel Descriptivo – Correlacional y el diseño de investigación es de tipo experimental puro.

En el desarrollo del presente trabajo se quiere lograr la mejora del proceso de gestión de información de obras públicas del área de desarrollo urbano en la municipalidad, con la finalidad de ofrecer calidad en servicio y brindar adecuada información al ciudadano y/o usuario, siendo una municipalidad que presta servicios a miles de personas.

Esto se llevara a cabo gracias a la implementación del sistema web en la que se basara en identificar las variables que realmente afectan dicho procesos y proponer una mejora sustentable y continua.

DEDICATORIAS

Este trabajo está dedicado a nuestros padres, por el apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser personas de bien, pero más que nada, por el valor mostrado para salir adelante.

A Dios, por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

DEDICATORIAS

A Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado. A mis padres: Celia Ylaita y Lucio Ore, mis hermanos: Rodrigo, Elizabet, Kevin, Andy y Brandon, mi primo Edwin Arias Ylaita y mi gran amigo Ángel Cabello F. quienes me dan la fuerza de seguir adelante día a día y estén presentes en cada momento de mi vida.

Luz Aguilar Ylaita

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma del Perú que nos dio la oportunidad de formar parte de ella y especialmente a Dios, por todo lo que somos.

A: Nuestros padres y familiares por la fortaleza, confianza y paciencia depositada en nosotros, brindándonos un apoyo moral, incondicional y comprensivo, que nos ayuda a ser cada día mejor como personas y profesionales.

A: la Municipalidad de Villa el Salvador por el gran apoyo brindado, y a las demás personas que laboran en la empresa, quienes nos facilitaron el acceso de estar en la empresa, para poder aplicar la encuesta, y entrevistas para desarrollar el trabajo de investigación, por brindarnos su colaboración durante le ejecución del proyecto.

Al: Mg. José Luis Herrera Salazar, Asesor de la tesis, por su dedicación, orientación, apoyo y paciencia, el presente trabajo. Gracias por todo lo aprendido.

Por último ni menos importante agradecer a nuestros amigos, por el apoyo y la confianza que nos dieron y por los momentos compartidos Edith, Mishell, Verónica, Víctor y Walter gracias.

RESUMEN

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB BASADO EN GOOGLE MAPS - SISMAP PARA GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS EN LA MUNICIPALIDAD DE VILLA EL SALVADOR

Luz Aguilar Y.

luz.aguilar.y@gmail.com

Katty Román H.

Kattyr123@hotmail.com

Actualmente en Lima existen alrededor de 24 municipalidades y 1 provincial, asimismo cada una de estas cuenta con el área de gestión de Desarrollo Urbano siendo la responsable de formular, planificar y desarrollar las distintas obras que se realice en el distrito, para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, los ciudadanos del distrito tienen el derecho de conocer y mantenerse informado sobre los avances de los proyectos que se vienen ejecutando, más aun con la integración de la Internet y las herramientas que nos brinda Google Maps.

Se ha desarrollado un sistema web basado con google maps con el fin de mejorar la visualización e información de las obras públicas del distrito, mediante el desarrollo e implementación de un sistema web logrando que la disponibilidad y acceso de la información se realice de una manera rápida, confiable y en tiempo real, lo que redundará en una disminución de tiempos en consultas, mejorando así el proceso de gestión de información de obras públicas en el área de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Villa el Salvador.

A su vez este sistema web será desarrollado con la metodología Ágil RUP, utilizando como lenguaje UML (Unified Modeling Lenguaje).

Palabras Claves:

Sistema Web, Agile RUP, Google Maps, Obras públicas, UML, Desarrollo Urbano.

ABSTRACT

**IMPLEMENTATION OF SISMAP
TO MANAGE URBAN SITES IN THE MUNICIPALITY
OF VILLA EL SALVADOR**

Luz Aguilar Y
luzroh@gmail.com

Katty Román H.
Kattyr123@hotmail.com

Currently in Lima there are about 24 municipalities and one provincial, each of these also has the management area Urban Development being responsible to formulate, plan and develop the various works to be done in the district, to help improve the quality of life of the population, citizens of the District have the right to know and be informed about the progress of the projects that are being implemented, even more so with the integration of the Internet and the tools provided to us Google Maps.

Has been developed based with google maps in order to improve visualization and information of public works district, through the development and implementation of a web system managing the availability and accessibility of information is done in a quick web system, reliable, real-time, which will result in decreased query times, improving the information management process of public works in the area of Urban Development of the Municipality of Villa el Salvador.

In turn, this web system will be developed with Agile RUP methodology, using UML (Unified Modeling Language).

Keywords: *Web System, Agile RUP, Google Maps, Urban Works,*

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las transacciones realizadas por cualquier tipo de negocio se convierte en información, la misma que es almacenada en alguna plataforma informática, para luego convertirse en informes o reportes, los mismos que servirán para aumentar y desarrollar la productividad del negocio; es decir, combinando esfuerzo humano más equipos electrónicos se logrará bridar tendencias e información llegando a generar progreso y utilidad.

Parte del estudio lo concentraremos en la gestión de información de obras hacia cualquier punto o ubicación del distrito de villa el salvador por medio de la información de obras en el distrito, es la base para el desarrollo de esta investigación; este tipo de negocios han optado por el sistema El presente trabajo de investigación titulado “Desarrollo e Implementación de un Sistema Web basado en Google Maps – SISMAP para gestionar la información de obras en la Municipalidad de Villa El Salvador” , se motiva en la inquietud por conocer la relación de la variable independiente “ Sistema Web” y la variable dependiente “Proceso Gestión de información de obras públicas de la Municipalidad de Villa el Salvador”.

Este sistema tiene como finalidad implementar en el área de Desarrollo Urbano el SISMAP para la gestión de la información de las obras que se realicen en el distrito y esta pueda ser visualizada de una manera eficaz al ciudadano y al mismo Administrador del Sistema.

Luego de las entrevistas y las encuestas realizadas a los ciudadanos y a los usuarios de otras áreas (interna de la municipalidad) se concluyó que existe una oportunidad de mejora al desarrollar una aplicación tipo web, es decir, que la aplicación estará disponible para todos los ciudadanos con solo tener instalado un navegador web en su computador.

La aplicación tomará la información de la base de datos del SISMAP y generará reportes gráficos que se visualizaran en los mapas de Google Maps produciendo

versatilidad para las áreas involucradas ya que se agiliza el uso de la información y se maximiza la toma de decisiones.

Con el desarrollo de esta aplicación los niveles de seguridad y distribución se levantarán gradualmente al visualizar los reportes obtenidos directamente en cualquier computador sin visitar el centro de control o solicitarlo por correo electrónico.

Todo este preámbulo advierte de una gran aplicación la misma que se convertirá en una herramienta muy potente, amigable y de fácil utilización para cualquier usuario especializado y final.

El estudio se tipifica como aplicada, para lo cual se empleó el método científico. Con el propósito de hacer más entendible la presente tesis, ha sido dividida en cinco capítulos, cuyos contenidos son los siguientes:

En el Capítulo I: tipifica el Planteamiento Metodológico contiene el planteamiento del problema, donde describe la realidad problemática, los objetivos, la metodología y técnicas aplicadas.

En el Capítulo II: Marco referencial correspondiente al marco teórico de la investigación, el cual incluye el marco histórico, donde se describe la evolución que ha experimentado de las metodologías ágiles.

En el Capítulo III: El desarrollo del sistema web se realiza el estudio de la factibilidad técnica, económica y operativa del proyecto informático propuesto. Para el estudio económico. Se realiza el inicio, elaboración, construcción y transición que forman parte de la metodología RUP y haciendo del lenguaje de modelamiento.

En el Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados se realiza el análisis estadístico de la información obtenida durante la prueba de la aplicación, aquí a su vez se realiza la interpretación de los resultados haciendo uso de los instrumentos y técnicas de medición.

En el Capítulo V: Las conclusiones y sugerencias a las cuales se ha arribado, y finalmente se adjuntan las referencias bibliográficas y los anexos respectivos.

Durante el período que duró el desarrollo del trabajo de investigación, tuvimos la convicción que la ejecución del mismo, no sólo se trataba de la compilación, adaptación

e integración de datos, sino más bien del análisis e interpretación de los mismos a la luz de la ciencia. Por lo que nos atrevemos a decir, que la presente tesis se convierte desde esa perspectiva en una importante de la utilización de las herramientas de Google en las municipalidades, así como base de futuras investigaciones.

Finalmente se presenta a continuación el trabajo realizado, compilado y organizado para su entendimiento y que sirva de aporte a la sociedad y a las personas involucradas en el proceso de Colegiación y que pueda servir como base a futuras investigaciones.

Las autoras.

TABLA DE CONTENIDOS

PRESENTACION	i
DEDICATORIAS	ii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INDRODUCCIÓN	vii
TABLA DE CONTENIDOS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
	1.1.1 Realidad problemática	2
	1.1.2 Definición del problema	3
	1.1.3 Enunciado del problema	5
1.2	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	5
1.3	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	7
	1.3.1 Tipo de investigación	7
	1.3.2 Nivel de investigación	7
	1.3.1 Tipo de muestreo	7
1.4.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
	1.4.1 Objetivo general	7
	1.4.2 Objetivo específicos	7
1.5.	HIPÓTESIS GENERAL	8
1.6.	VALORES E INDICADORES	8
	1.6.1 Variables	8

1.6.2	Indicadores	9
1.7.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.8.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.9.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN INFORMACIÓN	12
1.9.1	Técnicas	12
1.9.2	Instrumentos	13
1.10.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	14

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1	ANTECEDENTES	16
2.2	MARCO TEÓRICO	21
2.2.1.	Aplicativo Web	21
2.2.2.	Diagramas de UML	23
2.2.3.	Metodología Ágil	33
2.2.4.	Metodología Extreme Programming (xp)	38
2.2.6.	Rational Unified Process (RUP) vs. Extreme Programming (XP)	42
2.2.7.	Google Maps	44
2.2.8.	Desarrollo Urbano	48
2.2.9.	Obras publicas	50

CAPÍTULO III

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA WEB – SISMAP

3.1.	GENERALIDADES	52
3.2.	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	53
3.2.1.	Factibilidad Técnica	53
3.2.2.	Factibilidad Operativa	53
3.2.3.	Factibilidad Económica	54
3.3.	PLANTEAMIENTO	55

3.3.1. Modelamiento del negocio	55
3.4. ESPECIFICACIONES DEL NEGOCIO	59
3.4.1. Diagrama caso de uso del negocio	61
3.4.2. Realización de caso de uso del negocio	61
3.4.3. Caso de uso del negocio de realización	62
3.4.4. Diagrama de Trabajadores	62
3.4.5. Diagrama de clases del negocio	63
3.4.6. Diagrama de actividades del negocio	63
3.4.7. Diagrama de secuencias del negocio	64
3.4.8. Diagrama de comunicación del negocio	64
3.5. REQUERIMIENTOS	65
3.5.1. Requerimientos funcionales	66
3.5.2. Requerimientos no funcionales	66
3.5.3. Módulos del sistema	67
3.6. ANÁLISIS DEL SISTEMA	68
3.6.1. Definición de actores del sistema	68
3.6.2. Caso de uso del sistema	68
3.6.3. Diagrama de Paquetes del sistema	69
3.6.4. Diagrama de caso de uso del sistema	70
3.6.5. Matriz de trazabilidad	71
3.6.6. Especificaciones caso de uso	72
3.6.7. Diagrama de componentes	92
3.6.8. Diagrama de despliegue	93
3.6.9. Diagrama de diseño de la base de datos	93
3.7. DISEÑO DEL SISTEMA	94

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

4.1. RESULTADOS	99
4.1.1. Artefactos	99
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	99
4.2.1. Población	99

4.2.2. Muestra	100
4.2.3. Tipo de muestra	100
4.3. NIVEL DE CONFIANZA (α)	100
4.3.1. Resultados de la Pre-prueba y la Post-prueba	101
4.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	103
4.4.1. Indicador Porcentaje de Disponibilidad de Información: KPI1	103
4.4.2. Indicador Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario: KPI2	106
4.4.2. Indicador Tiempo de búsqueda de obras por el usuario: KPI3	108
4.4.2. Indicador Tiempo de registro de información de obras: KPI4	110
4.4.2. Indicador Nivel de acceso de información: KPI5	112
4.5. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	114
4.5.1. Contrastación Porcentaje disponibilidad de información KPI1	114
4.5.2. Contrastación Porcentaje nivel de satisfacción del usuario KPI2	117
4.5.3. Contrastación Porcentaje disponibilidad de información KPI3	120
4.5.4. Contrastación Porcentaje disponibilidad de información KPI4	123

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES	128
5.2. RECOMENDACIONES	129
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130
APÉNDICES	132
ANEXO	135
GLOSARIO	139

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01 Ubicación de la Municipalidad de Villa el Salvador	3
FIGURA 02 Proceso de registro de obras	4
FIGURA 03 Cronograma para la elaboración del proyecto – Sistema Web	14
FIGURA 04 Imagen de diagrama Caso de Uso	24
FIGURA 05 Imagen Diagrama de robustez	25
FIGURA 06 Imagen de Clase de Asociación	25
FIGURA 07 Imagen de clase multiplicidad	26
FIGURA 08 Imagen clase de composición y agregación	26
FIGURA 09 Imagen clase de generalización	27
FIGURA 10 Imagen diagrama de objetos	28
FIGURA 11 Imagen diagrama de secuencia	29
FIGURA 12 Imagen diagrama de colaboración	30
FIGURA 13 Imagen diagrama de estados	31
FIGURA 14 Imagen diagrama actividades	32
FIGURA 15 Imagen diagrama componentes	32
FIGURA 16 Imagen diagrama despliegue	33
FIGURA 17 Metodología con mayor presencia de internet	36
FIGURA 18 Metodología con mayor documentación	37
FIGURA 19 Ciclo de vida xp	39
FIGURA 20 Metodologías tradicionales vs agiles	43
FIGURA 21 Google maps	44
FIGURA 22 Organigrama Municipalidad Villa el Salvador	56
FIGURA 23 Cadena de valor	57
FIGURA 24 Stakeholders internos y externos	58
FIGURA 25 Diagrama Caso de uso del negocio	61
FIGURA 26 Realización de Casos de uso del Gestionar de obras	62
FIGURA 27 Priorización de los casos de uso del negocio	62

FIGURA 28 Diagrama de trabajadores	62
FIGURA 29 Diagrama de clases del negocio	63
FIGURA 30 Diagrama de actividades del negocio	63
FIGURA 31 Diagrama de secuencias del negocio	64
FIGURA 32 Diagrama de comunicación del negocio	64
FIGURA 33 Diagrama de paquetes	70
FIGURA 34 Diagrama caso de uso del sistema	70
FIGURA 35 Diagrama de Secuencia Login	73
FIGURA 36 Diagrama de Actividades Login	74
FIGURA 37 Realización de Casos de uso registrar obras	76
FIGURA 38 Diagrama de robustez de registrar obras	76
FIGURA 39 Diagrama de secuencia registrar obra	77
FIGURA 40 Diagrama de robustez de registrar ubicación obras	80
FIGURA 41 Diagrama de Secuencia de registrar ubicación obras	80
FIGURA 42 Diagrama de Actividades de registrar ubicación obras	81
FIGURA 43 Diagrama de robustez de registrar foto de obras	82
FIGURA 44 Diagrama de Secuencia de registrar foto de obras	83
FIGURA 45 Diagrama de Actividades de registrar foto de obras	83
FIGURA 46 Diagrama de robustez de listar obras	84
FIGURA 47 Diagrama de Secuencia de listar obras	85
FIGURA 48 Diagrama de Actividades de listar obras	85
FIGURA 49 Diagrama de robustez de consultar obra por fecha de inicio	86
FIGURA 50 Diagrama de Secuencia de consultar obra por fecha de inicio	87
FIGURA 51 Diagrama de Actividades de consultar obra por fecha de inicio	87
FIGURA 52 Diagrama de robustez de rutas por obras	88
FIGURA 53 Diagrama de Secuencia de rutas por obras	89
FIGURA 54 Diagrama de Actividades de rutas por obras	89
FIGURA 55 Diagrama de robustez de estado de la obra	90
FIGURA 56 Diagrama de secuencia de estado de la obra	91

FIGURA 57 Diagrama de Actividades de estado de la obra	91
FIGURA 58 Diagrama de componentes	92
FIGURA 59 Diagrama de despliegue	93
FIGURA 60 Diagrama diseño de la base de datos	93
FIGURA 61 Interfaz Login	94
FIGURA 62 Interfaz de Registro de obras	94
FIGURA 63 Interfaz registrar ubicación de obra.	95
FIGURA 64 Interfaz de registro de fotos obras	95
FIGURA 65 Interfaz consultar obras por fecha de inicio	96
FIGURA 66 Interfaz de rutas por obras	96
FIGURA 67 Interfaz de estado de la obra	97
FIGURA 68 Estadística Descriptiva del KPI1	105
FIGURA 69 Estadística Descriptiva del KPI2	107
FIGURA 70 Estadística Descriptiva del KPI3	109
FIGURA 71 Estadística Descriptiva del KPI4	111
FIGURA 72 Nivel Acceso de información KPI5, pre-prueba	113
FIGURA 73 Nivel Acceso de información KPI5, Post-prueba	114
FIGURA 74 Distribución de Probabilidad del KPI1	115
FIGURA 75 Cálculo de t para dos muestras en Minitab 16	116
FIGURA 76 Ingreso de datos para realizar la prueba t a dos muestras	116
FIGURA 77 Distribución de Probabilidad del KPI2	118
FIGURA 78 Cálculo de t para dos muestras en Minitab 16	119
FIGURA 79 Ingreso de datos para realizar la prueba t a dos muestras	119
FIGURA 80 Distribución de Probabilidad del KPI3	121
FIGURA 81 Cálculo de t para dos muestras en Minitab 16	122
FIGURA 82 Ingreso de datos para realizar la prueba t a dos muestras	122
FIGURA 83 Distribución de Probabilidad del KPI4	124
FIGURA 84 Cálculo de t para dos muestras en Minitab16	125
FIGURA 85 Ingreso de datos para realizar la prueba t a dos muestras	125

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01 Valores de los Indicadores de la VD en la Pre-Prueba	5
TABLA 02 Indicadores de conceptualización	9
TABLA 03 Indicadores de Operacionalización	10
TABLA 04 Comparación metodología tradicional vs ágil	38
TABLA 05 Presupuesto para implementación del proyecto	54
TABLA 06 Descripción de los Stakeholders	59
TABLA 07 Descripción de los actores del Negocio	59
TABLA 08 Caso de uso del Negocio	60
TABLA 09 Actores del sistema	68
TABLA 10 Descripción de Caso de Uso del Sistema	68
TABLA 11 Matriz de trazabilidad	71
TABLA 12 Resultados de Pre-Prueba para los KPIs	101
TABLA 13 Resultados de Post-Prueba para el KPIs	102
TABLA 14 Promedio de los indicadores de la Pre-prueba y Post-prueba	103
TABLA 15 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI1	103
TABLA 16 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI2	106
TABLA 17 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI3	108
TABLA 18 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI4	110
TABLA 19 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI5	112
TABLA 20 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el indicador KPI1	114
TABLA 21 Resumen de prueba t de Student de KPI1	117
TABLA 22 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el indicador KPI2	117
TABLA 23 Resumen de prueba t de Student de KPI2	120
TABLA 24 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el indicador KPI3	120
TABLA 25 Resumen de prueba t de Student de KPI3	123
TABLA 26 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el indicador KPI4	123
TABLA 27 Resumen de prueba t de Student de KPI4	

CAPÍTULO I:
PLANTEAMIENTO
METODOLÓGICO

Las cosas simples deberían ser simples y las cosas complejas posibles.

Alan Kay

1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1 Realidad Problemática

Los países en los últimos años han sido escenarios de grandes cambios diferentes países ofrezcan sus productos o servicios, gracias a las herramientas tecnológicas Google es una de los más grandes buscadores y sus diversas herramientas que nos ofrece un ejemplo de ello con más de 3 millones de empresas y unos 30 millones de usuarios de diferentes sectores como en el educativo, empresarial, gubernamental que están metidos en todo lo que ofrece el gigante en la nube¹, han demostrado en muy corto tiempo su gran poder para cambiar la forma de hacer negocios, de diseminar información, de mercadear, de vender, de prestar servicio, de moldear decisiones importantes, de llegar a una audiencia de millones e influenciar la opinión pública, de enseñar, de aprender y conocer.

En el Perú la INEI pone a disposición de autoridades, investigadores, profesionales, estudiantes y público en general, el documento: "Estadísticas Municipales 2009", que expone los resultados del RENAMU 2009 en cuadros estadísticos con información sobre la gestión de los Gobiernos Locales en relación con la infraestructura referida a medios de comunicación, maquinaria, vehículos y equipos de las municipalidades, acceso a Internet, interconexión con la red local y nacional, equipos de cómputo y sistemas informáticos para la gestión local; así como los recursos de personal por condición laboral y categoría de ocupación.

La Municipalidad de Villa El Salvador, ciudad de la cultura, solidaria, moderna, competitiva y generadora de riqueza; es segura, turística, líder e integradora. Con hombres y mujeres de todas las generaciones con valores, cultura de paz e igualdad de oportunidades; emprendedores que gozan de buena calidad de vida, autoridades y organizaciones que reafirman su identidad comunitaria, autogestionaria y democrática. Villa el Salvador es

¹Google, Three million businesses have gone Google: celebrating growth, innovation and security, OfficalBlog, 2010.

una comunidad democrática y solidaria, con hombres y mujeres emprendedores, que viven en un ambiente saludable, moderno y seguro.²

Asimismo, contiene información sobre la infraestructura urbana, rural básica municipal y los servicios públicos destinados para el saneamiento ambiental y salubridad; además de la infraestructura de comunicación, alumbrado público, agua potable y alcantarillado.

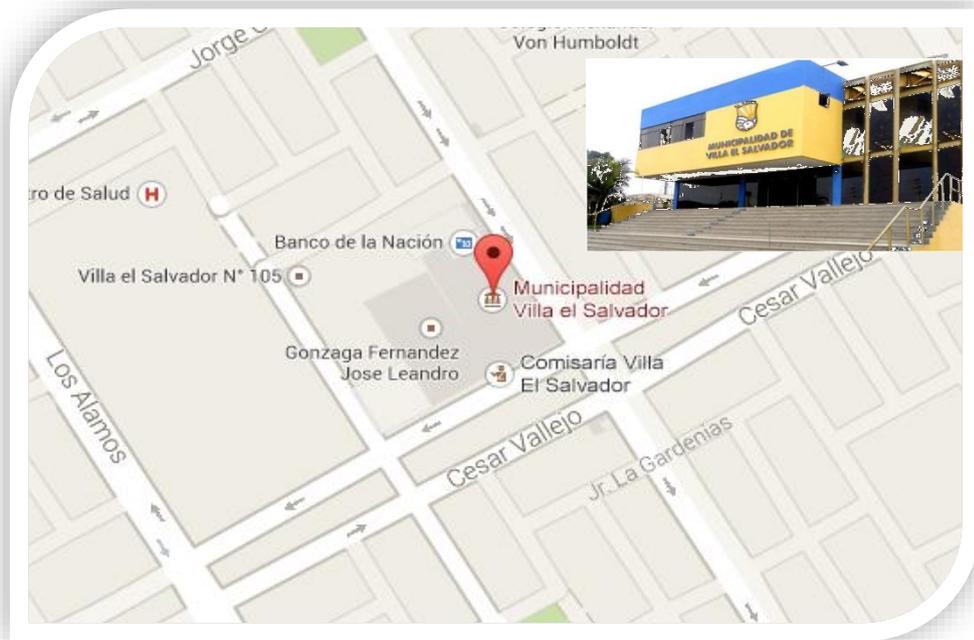


Figura 01. Ubicación de la Municipalidad de Villa el Salvador

1.1.2 Definición del problema

En la actualidad podemos encontrar muchas deficiencias en la Municipalidad de Villa el Salvador no cuenta con un sistema informático, que mejore el proceso de gestión de información de las obras, un mapa que muestre su ubicación exacta, información financiera de las obras e información detallada del avance de las obras. Es por ello que se debe dar uso de las herramientas tecnológicas libres para poder observar y ubicar geográficamente con los proyectos que se encuentren gestionando en el distrito por ello se utilizara las herramientas de Google Maps.

² <http://www.munives.gob.pe/vision.php>

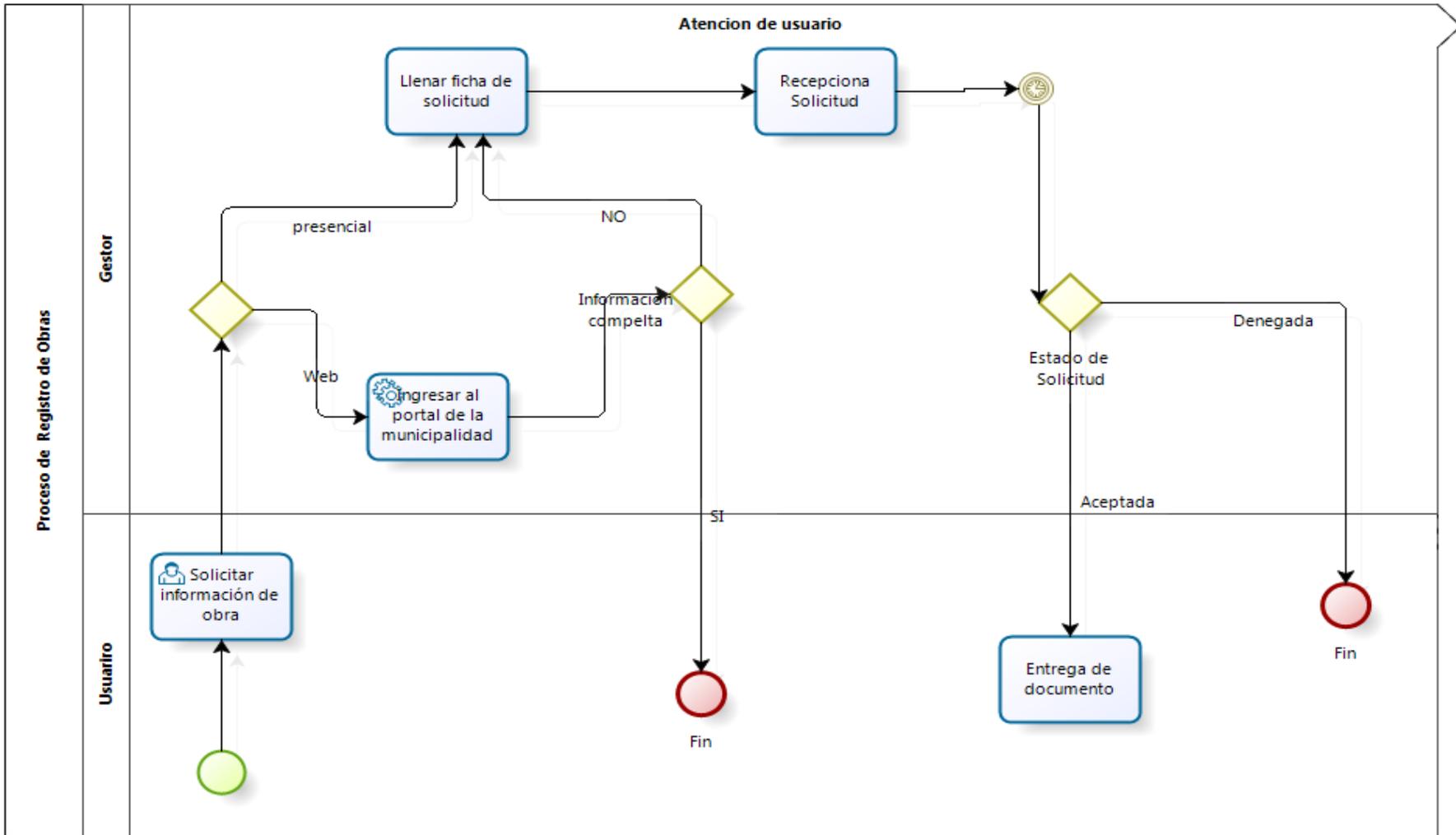


Figura 02. Proceso de registro de obras

En conclusión podemos observar que la manera en cómo se lleva a cabo el proceso de gestión de obras no es el adecuado. Debido a las deficiencias que se presentan. Así mismo se cuentan con indicadores para determinar el rendimiento actual sobre dicho proceso. Y como se observa, a pesar de no contar con un sistema integrado para este proceso no se ha logrado optimizar satisfactoriamente dicho proceso.

Los siguientes indicadores son los que hemos tomado en cuenta, como **porcentaje de la disponibilidad de información, porcentaje de nivel de satisfacción del usuario, tiempo de búsquedas de las obras por el usuario, tiempo de registro de información de obras, nivel de acceso a la información de obras.**

Tabla 01. Valores de los Indicadores de la VD en la Pre-prueba.

Indicadores	Valor (Promedio)
Porcentaje de la disponibilidad de información	20% de disponibilidad de información
Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario	45% de participación de los ciudadanos.
Tiempo de búsquedas de las obras por el usuario	45 minutos
Tiempo de registro de información de obras	50 minutos
Nivel de acceso a la información de obras	Bajo

1.1.3 Enunciado del Problema

¿De qué manera la implementación del Sistema Web –SISMAP influirá el proceso de gestión de información de obras en la Municipalidad de Villa el Salvador?

1.2 Justificación e Importancia

Es necesario que en el proceso de gestión de la información de las obras en la Municipalidad de Villa el Salvador, se desarrolle e implemente un sistema web para almacenar y procesar la información de las obras.

Conveniencia: Al establecer este sistema web mejorará el proceso de información de obras en la Municipalidad de Villa el Salvador con la utilización de las herramientas de Google Maps, generará un impacto positivo y a la vez toda la información será almacenada como también procesada para agilizar los procesos de búsqueda de información y así llevar un control adecuado dentro del área de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Villa el Salvador.

Relevancia Social: El aplicativo web que se está elaborando para su respectivo desarrollo, es una herramienta que apoyara al área de Desarrollo Urbano para mejorar la gestión de información de obras, brinda ciertas ventajas y beneficios en orden económico, social, y tecnológico, pudiéndose resaltar las siguientes:

- Se asegura una mejora de calidad de información, y en el desarrollo del proceso, este dependerá de la eficiencia del sistema implementado.
- Existe reducción en los tiempos de procesamiento de información.

Implicancias prácticas: Los Municipalidades se beneficiaran con este proyecto, debido a que la herramienta a utilizar será de uso constante y práctico para las personas que la utilicen que hacen crecer esta nueva herramienta.

Valor teórico: Aprender a conocer cómo se desarrolla un aplicativo web enfocado al tema de herramientas de google como google maps en base a una metodología ágil de gestión de proyecto.

Utilidad metodológica: Con el uso de la metodología Agile Rup, la gestión del proyecto de tesis será más controlable debido a que las fases de RUP son de raíces de las metodologías ágiles.

Justificación Legal

Se tiene en cuenta lo siguiente:

- Constitución Política del Perú de 1993.
- Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades
- Ley N° 28112 Ley Marco de la Administración financiera publica
- Ley N° 27806 Ley de Transparencia y Acceso a la información Pública

1.3 Tipo y nivel de la investigación

1.3.1 Tipo de investigación

Aplicada: Porque en el presente trabajo se aplicará la metodología Ágil RUP para mejorar el proceso de gestión de información de obras de la Municipalidad de Villa el Salvador.

1.3.2 Nivel de la investigación

Descriptiva, porque se va a describir el proceso de la gestión al acceso a la información de obras en la Municipalidad de Villa el Salvador en la Realidad Problemática del presente trabajo.

Correlacional, ya que mediremos el grado de relación entre dos o más variables en un contexto en particular, por lo tanto se puede decir que en este caso relacionaremos la Tecnología Web para mejorar el proceso de gestión de información de obras en la Municipalidad de Villa el Salvador.

1.3.3 Tipo de muestreo

No aleatorio, esta técnica consiste en que la muestra es elegida intencionalmente y no al azar, es decir la cantidad, sus categorías, características de la población lo decide el investigador para realizar las pruebas respectivas para la investigación de este trabajo.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar e implementar un Sistema Web - SISMAP para mejorar el proceso de gestión de información de obras en la Municipalidad de Villa el Salvador en el año 2013.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Solicitar requerimientos del área de desarrollo urbano de la Municipalidad de Villa el Salvador.

- Describir el proceso actual del Registro de obras urbanas, en la Municipalidad de villa el Salvador.
- Analizar y definir los requerimientos de los usuarios, para desarrollar el sistema web.
- Determinar las ventajas y desventajas que se van a obtener al implementar el sistema web de SISMAP, en la Municipalidad de Villa el Salvador.
- Definir una arquitectura Web flexible para respaldar las funcionalidades del sistema.
- Modelar una base de datos para almacenar la información de las obras.
- Implementar el sistema web de SISMAP en la municipalidad de Villa el Salvador.
- Sistematizar en la gestión de información de obras en la municipalidad de Villa el Salvador.
- Realizar un estudio de costos para implementar un Sistema Web para Optimizar el proceso de gestión de información de las obras.

1.5 Hipótesis General

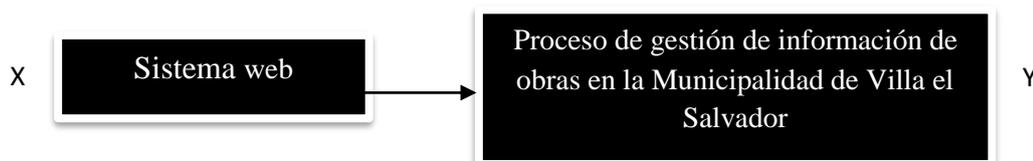
Si implementa un sistema web basado en Google Maps - SISMAP, entonces mejorará el proceso de gestión de información de obras en la Municipalidad de Villa el Salvador.

1.6 Variables e Indicadores

1.6.1 Variables

A. Variable independiente: Sistema Web.

B. Variable dependiente: Proceso de gestión de información de obras en la Municipalidad de Villa El Salvador.



1.6.2 Indicadores

A) Conceptualización

Variable Independiente: Sistema Web -SISMAP

Indicador	Descripción
Presencia–Ausencia	Cuando es NO, es porque el Sistema Web aún no ha sido desarrollada. Cuando es SI, es cuando se aplicó la solución (aplicación web) y se espera obtener mejores resultados.

Variable Dependiente: Proceso de Gestión de Información de Obras en la Municipalidad de Villa El Salvador

Tabla 02. Indicadores de conceptualización

Indicador	Descripción
Porcentaje de la disponibilidad de Información	Es el porcentaje de disponibilidad de Información.
Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario	Porcentaje de ciudadanos que ven y que, potencialmente, pueden interactuar con el contenido. Teniendo en cuenta el tráfico y el tiempo en la búsqueda.
Tiempo de búsquedas de las obras por el usuario	Es tiempo que se emplea el usuario para la búsqueda de información de las obras que se encuentren realizando o en proceso y ya culminado en el distrito.
Tiempo de registro de información de obras	Es el tiempo que se emplea el Administrador del Sistema en registrar la información detallada de la obra.
Nivel de acceso a la información de obras	Es el alcance de información que se brinda al ciudadano, si este es accesible a él.

B) Operacionalización

Variable Independiente: Sistema Web -SISMAP

Indicador	Índice
Presencia – Ausencia	No, Sí

Variable Dependiente: Proceso de Gestión de Información de Obras en la Municipalidad de Villa El Salvador.

Tabla 03. Indicadores de Operacionalización

Indicador	Índice	Unidad de medida	Unidad observación
Porcentaje de la disponibilidad de información	[1 - 100]	% de nivel de disponibilidad de información	Usuario
Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario	[1 - 100]	% de nivel de satisfacción del cliente.	Encuesta
Tiempo de búsquedas de las obras por el usuario	[1 - 60]	Minutos	Reloj
Tiempo de registro de información de obras	[1 - 60]	Minutos	Reloj
Nivel de acceso a la información de obras	[M – A- B]	% de información brindada al ciudadano	Encuesta

1.7 Limitaciones de la Investigación

- Tiempo.
- Accesibilidad a datos de obras en la Municipalidad.
- Manejo de información de Obras.

1.8 Diseño de Investigación

El Diseño empleado en la investigación es experimental puro, es decir, que maneja variables tipo causa- efecto dentro del propósito de investigar las relaciones existentes entre ellas.

Este diseño de investigación basado en experimentos permiten realizar usos de pre-pruebas y pos-pruebas para así poder analizar la evolución del comportamiento que influirá en el uso de la herramienta antes y después del tratamiento experimental, de tal manera que el subtipo de diseño de investigación utilizara: “Diseño con pre-pruebas y post prueba”, cuyo modelo general se visualizará a continuación

Ge O₁ X O₂

Dónde:

Ge= El grupo experimental lo conforman la Municipalidad de Villa el Salvador elegidos intencionalmente y no de manera aleatoria.

O₁ = Es la medición y registro de los indicadores de la variable dependiente antes de realizar la prueba.

X = Es realizar la prueba a los usuarios en el proceso de gestión de obras aplicando la variable independiente (Sistema Web).

O₂= Es la medición y registro de los indicadores de la variable dependiente en la post-prueba.

1.9 Técnicas e instrumentos para recolección de información

1.9.1 Técnicas

A. Técnicas e instrumentos para la investigación de campo

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
OBSERVACIÓN DIRECTA <ul style="list-style-type: none">• Espontánea• Individual• De grupo• Sistemática• Participante	<ul style="list-style-type: none">• Fotografías• Filmaciones• Fichas de Observación• Diarios de campo
REALIZACIÓN DE ENTREVISTAS <ul style="list-style-type: none">• Estructurada• No estructurada• Dirigida	<ul style="list-style-type: none">• Diario de campo• Formato de entrevista
APLICACIÓN DE CUESTIONARIOS <ul style="list-style-type: none">• Abierto	<ul style="list-style-type: none">• Cuestionario (documento)

B. Técnicas e instrumentos para la investigación experimental

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none">• Ejecución de sistema web• Seguimiento de Comportamiento de usuarios.• Seguimiento de la solicitud de la información por los usuarios.• Seguimiento de las obras• Seguimiento de estrategias de mejora	<ul style="list-style-type: none">• Hojas Estructuradas• Fichas de seguimiento• Filmaciones• Diario de Campo• Reportes de Estudios• Internet: Página Web

C. Técnicas e Instrumentos para la Investigación Documental

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Revisión de: <ul style="list-style-type: none">• Libros• Revistas• Tesis• Periódicos• Documentación estadística• Internet• Decretos• Entrevistas• Encuestas	<ul style="list-style-type: none">• Fotografías• Libreta de notas• Filmaciones• Fotocopias• Fichas• Encuestas• Computador• Diapositivas

1.9.2 Instrumentos

Los instrumentos que se van a utilizar son:

- Guía de entrevistas
- Guía de observaciones de campo.
- Minitab 16 y T de Student
- Aspx
- SQL Server
- Java
- Google Maps
- Computadora de escritorio
- Impresora multifuncional
- Internet
- Bizagi

1.10 Cronograma de Actividades

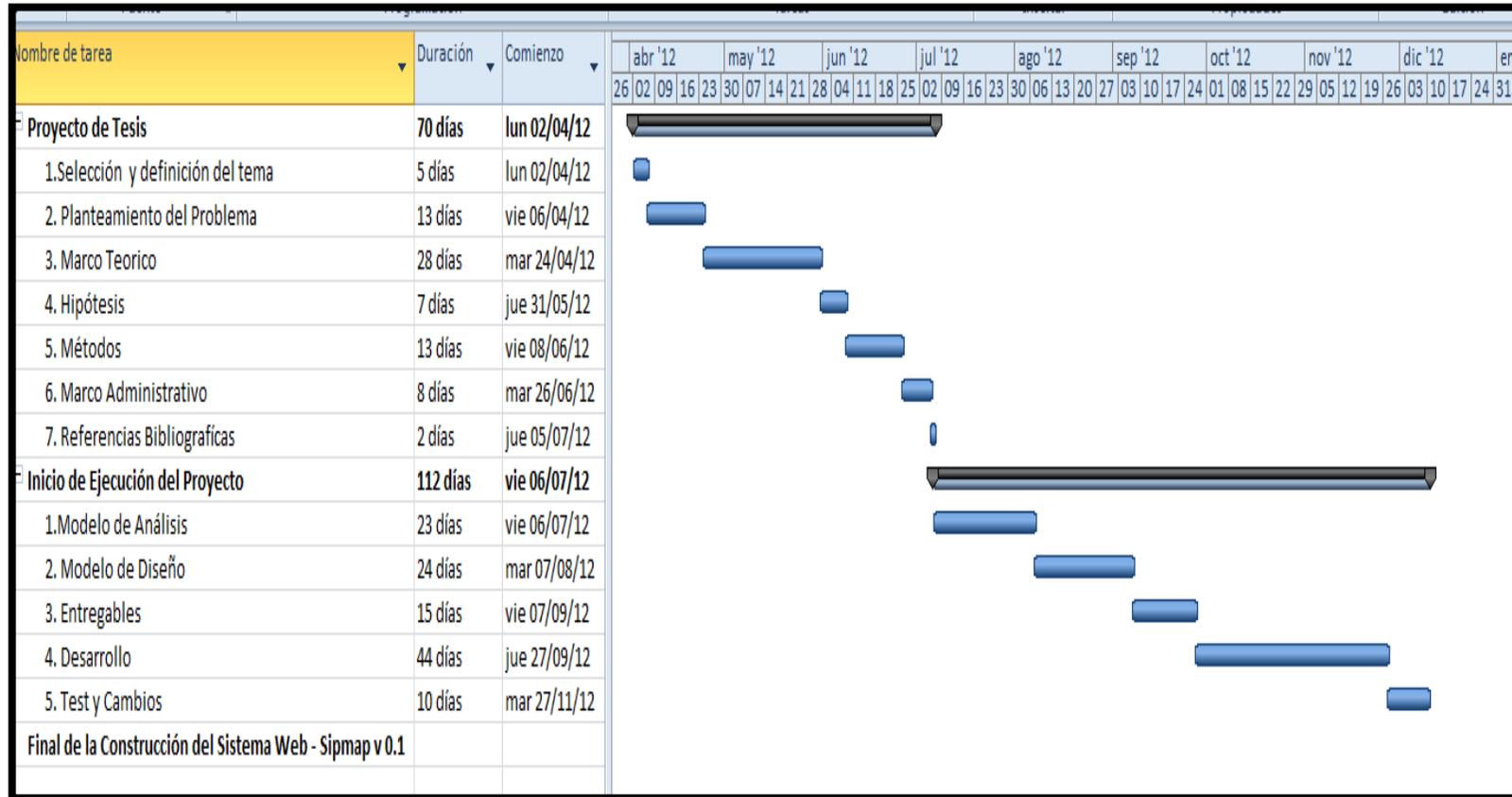


Figura 03. Cronograma para la elaboración del proyecto – Sistema Web

CAPÍTULO II:
MARCO
REFERENCIAL

*Los hombres y pueblos en decadencia viven acordándose de dónde vienen; los hombres
geniales y pueblos fuertes sólo necesitan saber a dónde van.*

José Ingenieros

2.1 Antecedentes de la investigación

- **Autor:** Marco Antonio de Lama Castillo

Título: Plan estratégico para mejorar la gestión en la Municipalidad distrital de San Jacinto

Resumen: La aplicación del planeamiento estratégico en el sector público está en proceso de evolución, enfrentándose a uno de los mayores problemas como es el de la aplicación. En muchas instituciones del sector público se han elaborado muchos planes estratégicos para los diferentes niveles de gobierno. El problema es que gran parte de estos planes estratégicos se han realizado tan solo para cumplir con las normas. El desarrollo de este trabajo pretende que el área de rentas una de las áreas más importantes, sepa hasta cuanto conoce su personal o tiene entendimiento de lo que es la visión, misión y objetivos de su entorno. En muchas instituciones el personal no tiene ni la mínima idea de lo que es esto, ya que se han acostumbrado a trabajar sin metas, esperando que cada mes el supremo gobierno realice las transferencias correspondientes. En la actualidad, el rol del conocimiento en las organizaciones ha cambiado debido a los nuevos vinculados asociados a la sociedad de la información y la nueva economía basada en el conocimiento. El resultado de esta investigación es mostrar los problemas con que se enfrenta el área de rentas de la Municipalidad Distrital de San Jacinto cuando los integrantes no conocen los objetivos de la misma entidad.³

- **Autor:** James Joseph Niemeyer Grawe

Título: Desarrollo de la participación ciudadana en los procesos de control social de la gestión Municipal en el Distrito de Comas

Resumen: En la investigación realizada se encontró que existe mucha expectativa en que los procesos de participación ciudadana pueden mejorar la

³ Marco Antonio de Lama Castillo , Plan Estratégico para mejorar la gestión en la Municipalidad Distrital De San Jacinto, 2009

sociedad y la convivencia en el distrito. Los participantes reconocen que los ciudadanos tienen ahora mayor responsabilidad en el ejercicio de sus deberes. Si ellos mismos cumplen, entonces pueden exigir que las autoridades locales y nacionales cumplan.

A nivel general, los pobladores esperan una mayor difusión y capacitación sobre los procesos participativos y la transparencia en la gestión municipal. Quieren estar debidamente informados para asumir su rol con responsabilidad y conociendo sus deberes y derechos.

Los procesos de participación ciudadana están evolucionando junto con las capacidades de los líderes y dirigentes de las organizaciones sociales. Las normas y reglamentos tendrían que ser modificados cada cierto tiempo para reflejar las habilidades y voluntad de la población.⁴

- **Autor:** Abelardo Casas Comaduran

Título: Estudio de investigación descriptivo, aplicado en un caso de auditorio técnica administrativo poro revisor lo calidad de obra público y el desempeño del personal y contratistas de una dependencia de obras municipales

Resumen: Esta tesis tiene como objetivo una metodología de investigación, para ejecutarse como un estudio descriptivo de los contratos y obras involucradas. Se definieron criterios de auditoría soportados por un marco teórico formado por la legislación relativa y las técnicas de determinación de la calidad de materiales de construcción. Se plantearon dos hipótesis de investigación que sostienen que no se cumplió: a) con la legislación relativa y, b) con la calidad contratada. Se sometieron a prueba las hipótesis con la información obtenida a partir de dos muestreos: 1) a los registros de la dependencia se les aplicó un muestreo de experto y, 2) a las obras se les sujetó a un muestreo probabilístico por estratos con error estándar de 10%. Mediante la prueba de las hipótesis se aceptaron los incumplimientos que arrojan el daño citado, otros supuestos no se probaron y en algunos casos la información no fue suficiente para la aceptación o rechazo de las hipótesis.

⁴ James Joseph Niemeyer Grawe, Desarrollo de la Participación Ciudadana en los Procesos de Control Social de la Gestión Municipal en el Distrito de Comas, 2006.

- **Autor:** Gonzalo Gabriel García Gavilanes

Título: Desarrollo de un MAP blog usando el api de Google Maps para geo referenciar lugares o eventos que hayan ocurrido en el Ecuador.

Resumen: Esta tesis tiene objetivo es crear un aplicativo web, que permita a los usuarios manipular la información creada, realizar consultas de eventos y hechos ocurridos, crear sus propias entradas en un blog permitiéndole a más de estos ubicarlas en un mapa de Google.

En base a lo expuesto (Implementaciones existentes de Google Maps y Blogs), de que solo existen Blog o Web Blogs para postear y/o comentar artículos o noticias y no existen aplicaciones de Google Maps que los usuarios puedan manipular, se ha pensado en desarrollar el Map Blog, que contemple estos dos conceptos en un solo aplicativo Web que use el API de Google Maps para poder ubicar las noticias en los mapas dados por Google.

El Map Blog es un aplicativo Web 2.0, que permite llevar control de la creación de todas las entradas y comentarios, para lo cual se realizó en una base de datos quién subió dicha información.

Existe una opción para los usuarios administradores, en la cual se analizan las entradas subidas antes de su publicación, ya que se debe revisar detenidamente la información publicada.

Dichos API puede ser usado con cualquier tipo de lenguaje de scripting. Un API el cual nos permite insertar mapas en nuestras aplicaciones Web, brindándonos diversas utilidades y eventos para manipularlos Dichas imágenes son presentadas como fotos satelitales del mundo entero. Podemos encontrar un listado de los servicios ofrecidos por GOrientación de Objetosgle en (Spacebom).⁵

⁵ Gonzalo Gabriel García Gavilanes, Desarrollo de un map blog usando el api de google Maps para geo referenciar lugares o eventos que hayan ocurrido en el Ecuador, 2010

- **Autor:** Schenone Marcelo Hernán.

Título: Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software.

Resumen: Esta tesis tiene objetivo en dar a conocer en la medida que comenzaba la exploración de la metodología eXtreme Programming (XP) desarrollada por Kent Beck a las cuales se incorporaron muchas cuales que conformarían el universo de metodologías ágiles. Dado el énfasis de las mismas en cuestiones de Peopeware, Dinámica de Equipos, Psicología Social, Calidad del Proceso, el tema fue elegido como base para la construcción de una metodología que analizara estos aspectos, basándose en las mejores prácticas de la industria e incorporando aspectos interdisciplinarios tomados de la Psicología, Sociología, Relaciones de Trabajo y Administración. La idea de la misma era que pudiera ser utilizada dentro de la realidad de la informática en nuestro país. Las metodologías de desarrollo de software ágiles permiten a los pequeños grupos de desarrollo concentrarse en la tarea de construir software fomentando prácticas de fácil adopción y un entorno ordenado que ayude a que las personas trabajen mejor y permita que los proyectos finalicen exitosamente. Las mismas están basadas en los cuatro principios del Manifiesto Ágil que fueron mencionados al principio de este trabajo. AgEnD, la metodología propuesta en esta tesis, avanza en el conocimiento teórico de estos procesos analizando estos principios mencionados y reuniendo prácticas y patrones que contribuyen a la implementación y posterior adaptación del proceso a la realidad de cada organización. Para llevar a cabo este trabajo se recabó información exhaustiva de procesos de desarrollo, áreas de conocimiento de ingeniería de software, metodologías ágiles, prácticas de desarrollo ágil y otras disciplinas dentro de la informática. Además, se leyó bibliografía de temas como Administración de Empresas, Psicología Sistémica y Recursos Humanos. Como se observará en la parte final de bibliografía, la lista que fue reunida no es menor y representa en gran parte el “state-of-the-art” de los conocimientos aplicados en esta tesis. Mencionaremos a continuación las tareas llevadas a cabo en el transcurso de este trabajo⁶.

⁶ Schenone Marcelo Hernán, Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software, 2004.

- **Autor:** Didac Magaix Arnal

Título: Conceptos de web 2.0 y biblioteca 2.0: origen, definiciones y retos para las bibliotecas actuales

Resumen: La web 2.0 marca un origen importante en la tecnológica y marketing, creando una arquitectura de participación en la red. En esta hablamos de determinadas tecnologías (Ajax, mashups, software sociales, rss) con estas se pueden ver reflejadas como por ejemplo Amazon, Wikipedia, dell.icio.us, google maps, youtube, etc . Así la web 2.0 busca la confianza con el usuario, utilizando la confianza colectiva mediante el software social, la confianza radical y el aprovechamiento de la inteligencia colectiva no son cambios tecnológicos son cambios de actitud mediante esta teoría se crean servicios orientados a la participación.

Biblioteca 2.0 según Habib, define la biblioteca 2.0 como la aplicación de las tecnologías y la filosofía de la web 2.0 a las colecciones y los servicios bibliotecarios, tanto en un entorno virtual como real. Hace referencia a la aplicación de determinadas tecnologías y los principios propios de la web 2.0 al entorno bibliotecario. El aprovechamiento de la inteligencia colectiva va a ser un reto importante para todos los profesionales de la información y para afrontarlo es fundamental el conocimiento del software social, pero éste ha de ser sólo una herramienta, no puede convertirse en un objetivo. No se trata de migrar la tecnología o simplemente crear blogs, sino de: usar un nuevo sistema de comunicación con el usuario para que éste enriquezca con su conocimiento nuestros productos informativos; asumir los canales y formas de comunicación actuales y aplicarlos a los servicios bibliotecarios; crear espacios para los lectores, para que interactúen entre ellos y con el personal de la biblioteca, para que puedan opinar, valorar, preguntar, responder, etc.

Es cierto que algunos autores insisten en el hecho de que los servicios de la biblioteca 2.0 no tienen por qué ser sólo electrónicos, que pueden ser también reales o del mundo físico. Si bien es cierto que 2.0 es una actitud, no se puede obviar el hecho de que nace en la industria del software y, por tanto, la mayoría de los servicios que se planteen como 2.0 serán a través de la web.

La existencia de servicios 2.0 es ya un hecho, pero su futuro desarrollo dependerá de las capacidades de los profesionales de la información para adaptarse a las nuevas formas de comunicación, de su capacidad de innovar, de su dominio de las tecnologías 2.0 y de los nuevos.⁷

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Aplicativo Web

Definición

Una aplicación web es una aplicación informática que se utiliza accediendo a un servidor web a través de Internet o de un intranet mediante cualquier navegador.

Las aplicaciones web nos permiten interactuar con la información y a las cuales podemos acceder a través de una conexión a internet, sin tener que distribuir e instalar software a miles de usuarios. Algunos ejemplos son los web mails, web log o tiendas en línea.

Arquitectura del aplicativo web

▪ Arquitectura de dos capas

Es la arquitectura tradicional de cliente/servidor. Requiere una interfaz de usuario que se instala y corre en una PC y envía solicitudes a un servidor para ejecutar operaciones complejas. Estas herramientas para el desarrollo con dos capas son robustas y ampliamente evaluadas.

▪ Arquitectura de tres capas

La arquitectura de tres capas es un diseño reciente que introduce una capa intermedia en el proceso. Cada capa es un proceso separado y bien definido corriendo en plataformas separadas:

El primer nivel (Navegador Web), consiste en la capa de presentación que incluye no sólo el navegador, sino también el servidor web que es el responsable de presentar los datos un formato adecuado.

El segundo nivel (Servidor de Aplicaciones), está referido habitualmente a algún tipo de programa o script.

⁷ Dídac Margaix, Arnal. (2007) Conceptos de web 2.0 y biblioteca 2.0: origen, definiciones y retos para las bibliotecas actuales.

El tercer nivel (Servidor de Datos), proporciona al segundo los datos necesarios para su ejecución.

Características de las aplicaciones web

El usuario puede acceder fácilmente a estas aplicaciones empleando un navegador web (cliente) o similar. Si es por internet, el usuario puede entrar desde cualquier lugar del mundo donde tenga un acceso a internet.

Pueden existir miles de usuarios pero una única aplicación instalada en un servidor, por lo tanto se puede actualizar y mantener una única aplicación y todos sus usuarios verá los resultados inmediatamente.

Emplean tecnologías como Java, JavaFX, Java Script, DHTML, Flash, Ajax, etc., que dan gran potencia a la interfaz de usuario. Emplean tecnologías que permiten una gran portabilidad entre diferentes plataformas. Por ejemplo, una aplicación web flash podría ejecutarse en un dispositivo móvil, en una computadora con Windows, Linux u otro sistema, en una consola de videojuegos, etc. ⁸

Lenguajes de Programación

Existen numerosos lenguajes de programación empleados para el desarrollo de aplicaciones web en el servidor, entre los que destacan:

- PHP
- Java, con sus tecnologías Java Servlets y JavaServer Pages (JSP)
- Javascript
- Perl
- Ruby
- Python

2.2.2 Diagramas de UML

⁸ Mateu C. Desarrollo de Aplicaciones web, 2004, págs. 15-35

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos, en general visualizado como un grafo conexo de nodos (elementos) y arcos (relaciones). Los diagramas se dibujan para visualizar un sistema desde diferentes perspectivas, de forma que un diagrama es una proyección de un sistema. Para todos los sistemas, excepto los más triviales, un diagrama representa una vista resumida de los elementos que constituyen un sistema. En teoría, un diagrama puede contener cualquier combinación de elementos y relaciones. En la práctica, sin embargo, sólo surge un pequeño número de combinaciones, las cuales son consistentes con las vista más útiles que comprenden la arquitectura de un sistema con gran cantidad de software.

Por esta razón se incluye nueve de estos diagramas:

1. Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso especifica el comportamiento global del sistema y su interacción con el entorno. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario. Muestra los servicios o funciones del sistema y los roles de los elementos del entorno con los que interactúan. Por ejemplo, el rol de usuario de un sistema. A estos roles de los elementos del entorno se les denomina actores. Observe que se distinguen los roles, no los elementos en sí.

Cada servicio que el sistema deba realizar se modela como un caso de uso y cada rol de los elementos del entorno del sistema se modela como un actor. Gráficamente un caso de uso se representa con una elipse y un actor se representa con un monigote, independientemente de su naturaleza.

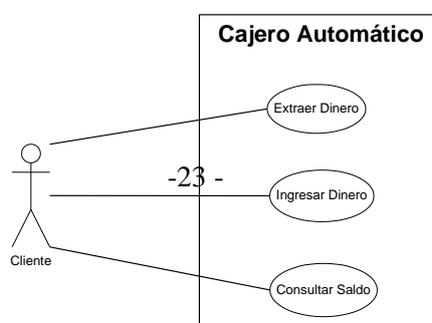


Figura 04. Imagen de Diagrama Caso de Uso

En el diagrama de casos de uso, se delimitan las fronteras del sistema mediante una caja. Los elementos que queden fuera de la caja forman parte del entorno. Sus roles, es decir, los actores nunca son parte del sistema, aunque interactúen con él.

Los actores y los casos de uso se relacionan mediante asociaciones. Una relación de asociación entre un actor y un caso de uso indica que existe comunicación entre ellos y que pueden intercambiar información en ambos sentidos.

Es posible que el número de casos de uso que necesitemos para modelar un sistema sea demasiado grande para mostrarse en un único diagrama sin perder visibilidad y comprensibilidad. En ese caso, el diagrama se puede organizar agrupando los casos de uso en paquetes.

2. Diagrama de robustez

Los diagramas de clases describen la estructura estática de un sistema.

Según Otero (2011, pág.3) Un Diagrama de robustez muestra las clases que componen el sistema y las relaciones que existen entre ellos. Este diagrama se utiliza para modelar la vista de diseño estructural de un sistema. Los diagramas de clases además, pueden contener paquetes.

- **Clases:** Una clase es la definición de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica.

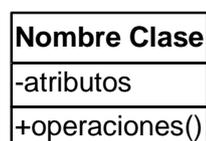


Figura 05. Imagen Diagrama de robustez

Tipos de Clases

a) **Clase Abstracta**

Las clases se representan con rectángulos divididos en tres áreas: la superior contiene el nombre de la clase, la central contiene los atributos y la inferior las acciones.

b) **Clase Asociaciones**

Las asociaciones son las que representan a las relaciones estáticas entre las clases. El nombre de la asociación va por sobre o por debajo de la línea que la representa. Una flecha rellena indica la dirección de la relación. Los roles se ubican cerca del final de una asociación. Los roles representan la manera en que dos clases se ven entre ellas. No es común el colocar ambos nombres, el de la asociación y el de los roles a la vez. Cuando una asociación es calificada, el símbolo correspondiente se coloca al final de la asociación, contra la clase que hace de calificador.

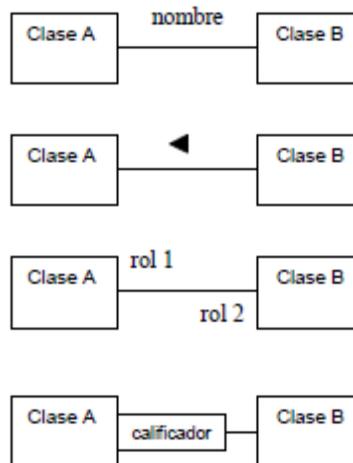


Figura 06. Imagen de Clase de Asociación

c) **Clase multiplicidad**

Las notaciones utilizadas para señalar la multiplicidad se colocan cerca del final de una asociación. Estos símbolos indican el número de

instancias de una clase vinculadas a una de las instancias de la otra clase. Por ejemplo, una empresa puede tener uno o más empleados, pero cada empleado trabaja para una sola empresa solamente.

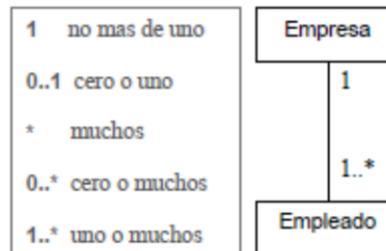


Figura 07. Imagen clase multiplicidad

Composición y Agregación

Composición es un tipo especial de agregación que denota una fuerte posesión de la Clase “Todo”, a la Clase “Parte”. Se grafica con un rombo diamante relleno contra la clase que representa el todo. La agregación es una relación en la que la Clase “Todo” juega un rol más importante que la Clase "Parte", pero las dos clases no son dependientes una de otra. Se grafica con un rombo diamante vacío contra la Clase “Todo”.

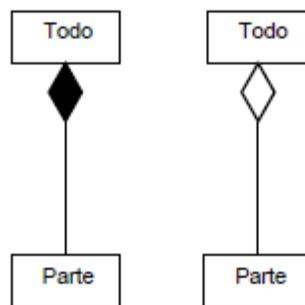


Figura 08. Imagen clase de composición y agregación

Generalización

Generalización es otro nombre para herencia. Se refiere a una relación entre dos clases en donde una Clase “Específica” es una versión especializada de la otra, o Clase “General”. Por ejemplo, Honda es un tipo de auto, por lo que

la Clase “Honda” va a tener una relación de generalización con la Clase “Auto”.

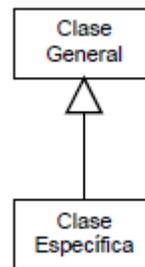


Figura 09. Imagen clase de generalización

UML permite especificar dos características importantes de los elementos (atributos y operaciones) de una clase: la visibilidad y el alcance.

Atributos

La sintaxis de un atributo en UML es:

[Visibilidad] nombre [multiplicidad] [:tipo] [= valor inicial] [{propiedades}]

Operaciones

La sintaxis de una operación en UML es:

[Visibilidad] nombre [(lista de parámetros)] [:tipo de retorno]
[{propiedades}]

Parámetro

La sintaxis de un parámetro es:

[Dirección] nombre [: tipo] [= valor por omisión]

3. Diagrama de objetos

Un diagrama de objetos muestra un conjunto de objetos y sus relaciones en un instante de tiempo determinado. Puede verse como una fotografía del sistema que muestra el estado de los objetos en ese instante. La representación gráfica de un objeto en UML es igual que la de una clase pero con el nombre subrayado. Para mostrar el estado de un objeto, se indica el valor de sus atributos y sus objetos agregados. La única relación entre objetos que se puede representar en

UML es el enlace. Un enlace indica una conexión entre dos objetos. Dos objetos pueden estar conectados si existe una asociación o una dependencia entre las clases que instancian.

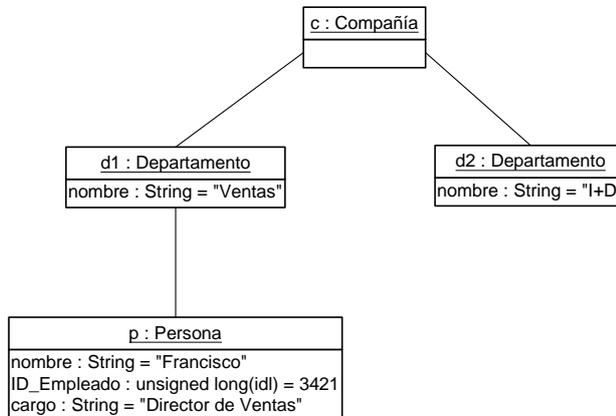


Figura 10. Imagen diagrama de objetos

Los diagramas de objetos pueden contener paquetes y, cuando se quiere mostrar la clase que hay detrás de cada instancia, también pueden contener clases.

4. Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencias se han convertido en una de las representaciones más populares de UML debido a su simplicidad y capacidad de expresión. Su éxito radica en que es muy sencillo dibujarlos y, aún más importante, es muy fácil interpretarlos correctamente. El diagrama de secuencias UML muestra la mecánica de la interacción con base en tiempos.

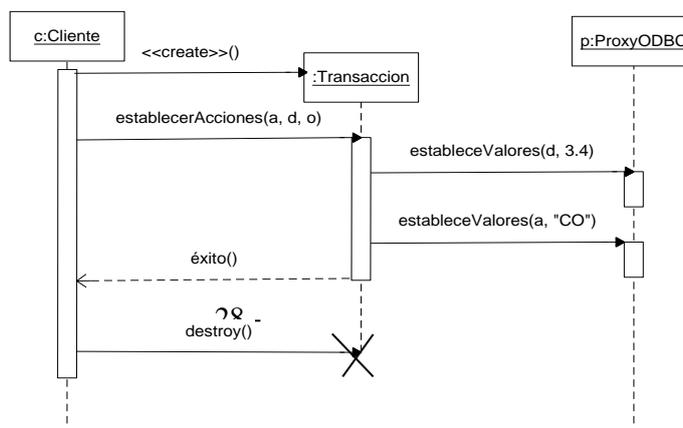


Figura 11. Imagen Diagrama de secuencia

Los objetos que participan en la interacción se dibujan en la parte superior del diagrama horizontalmente. Los objetos se representan igual que las clases pero con el nombre subrayado.

Debajo de cada objeto se dibuja una línea vertical discontinua llamada línea de vida. Esta línea indica el tiempo de existencia del objeto.

5. Diagrama de colaboración

Un diagrama de colaboración es un diagrama de interacción que resalta la organización estructural de los objetos que envían y reciben los mensajes. Este tipo de diagrama muestra un conjunto de objetos, enlaces entre ellos y los mensajes que intercambian. Un diagrama de colaboración es un grafo, donde los nodos del grafo son los objetos y los arcos son los enlaces. Un enlace es una instancia de una asociación o una dependencia entre clases. Se representa con una línea continua que une los dos objetos.

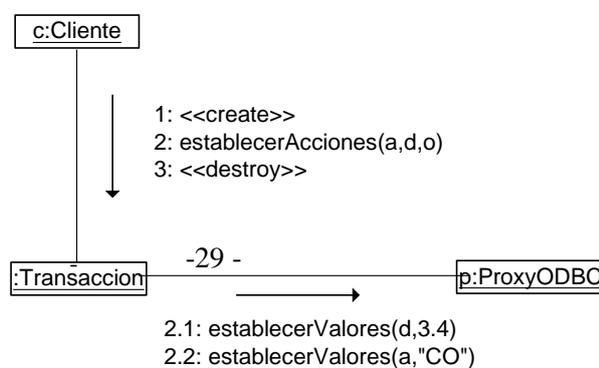


Figura 12. Imagen diagrama de colaboración

Los mensajes se escriben junto a los enlaces, indicando el sentido con una flecha que apunta hacia al objeto receptor y numerándolos para expresar el orden temporal. Se pueden representar mensajes anidados utilizando la numeración decimal de Dewey (1 es el primer mensaje, 1.1 es el primer mensaje dentro del mensaje 1, 1.2 es el segundo mensaje dentro del mensaje 1,...)

6. Diagrama de estados

En UML los diagramas de estados se utilizan para modelar el comportamiento de un objeto dirigido por eventos. Aunque también pueden utilizarse para mostrar el comportamiento del sistema global o de subsistemas.

Un diagrama de estados modela la vida de un objeto mediante una máquina de estados. Cada estado representa una situación durante la cual el objeto satisface alguna condición, realiza alguna actividad o espera algún evento. Los estados se dibujan con una caja con las esquinas redondeadas.

Se pueden definir dos estados especiales:

- **Estado inicial:** indica el punto de comienzo de la ejecución de la máquina de estados. Se representa con un círculo negro.
- **Estado final:** indica la terminación de la ejecución de la máquina de estados. Se representa con un círculo negro dentro de un círculo blanco.

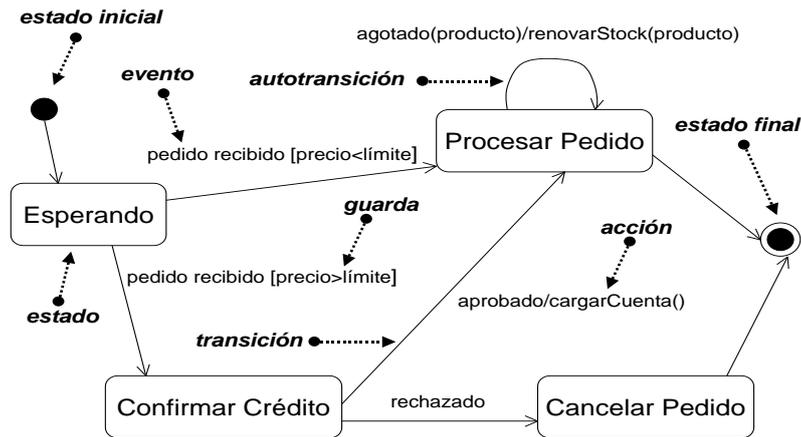


Figura 13. Imagen diagrama de estados

7. Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades de UML son similares a los diagramas de flujo tradicionales. Generalmente se utilizan para modelar flujos de trabajo o para describir detalladamente una operación.

En UML los diagramas de actividades son un caso particular de los diagramas de estado que muestran un flujo de control. En estos diagramas los estados representan actividades o acciones. Una acción es una operación atómica indivisible que no puede ser interrumpida durante su ejecución. Una actividad es una operación no atómica que puede descomponerse en otras actividades o acciones y que puede ser interrumpida durante su ejecución. Gráficamente no hay ninguna diferencia entre un estado de actividad y un estado de acción, ambos se representan con una caja de bordes redondeados.

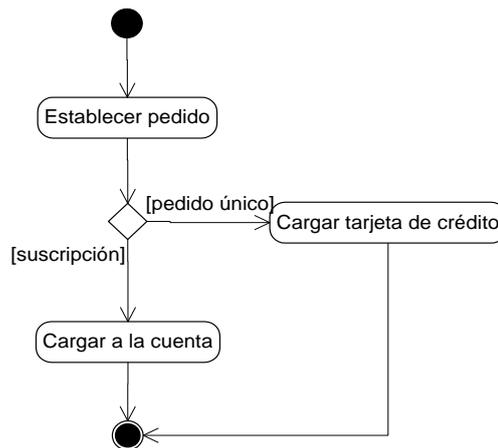


Figura 14. Imagen diagrama de actividades

8. Diagrama de componentes

En UML los componentes representan elemento físico del sistema, por ejemplo ejecutable, páginas HTML, librerías, tablas, ficheros, etc. Gráficamente, un componente se dibuja mediante una caja con pestañas.

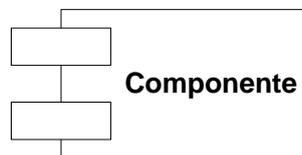


Figura 15. Imagen diagrama de Componentes

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Los diagramas de componentes pueden contener paquetes para organizar los elementos.

9. Diagrama De Despliegue

Los diagramas de despliegue modelan la topología del hardware sobre el que se ejecuta el sistema software. Este tipo de diagramas suele utilizarse para modelar sistemas distribuidos o sistemas empotrados. En los sistemas monolíticos, generalmente, resultan innecesarios.

Un diagrama de despliegue muestra la configuración de los nodos del sistema. En UML, un nodo es un elemento físico que existe en tiempo de ejecución y representa un recurso computacional que, generalmente, tiene alguna memoria y, a menudo, capacidad de procesamiento. Habitualmente los nodos representan procesadores y dispositivos hardware.

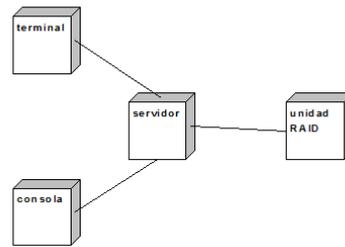


Figura 16. Imagen diagrama de despliegue

2.2.3 Metodología Ágil

Las Metodologías Ágiles o “ligeras” constituyen un nuevo enfoque en el desarrollo de software, mejor aceptado por los desarrolladores de e-projects que las metodologías convencionales (ISO-9000, CMM, etc) debido a la simplicidad de sus reglas y prácticas, su orientación a equipos de desarrollo de pequeño tamaño, su flexibilidad ante los cambios y su ideología de colaboración.⁹

“Una metodología es una colección de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas de información. Una metodología está formada por fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores de sistemas a elegir las técnicas más apropiadas en cada momento del proyecto y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo.”¹⁰

Se entiende como Desarrollo Ágil de Software a un paradigma de Desarrollo de Software basado en procesos ágiles. Los procesos ágiles de desarrollo de

⁹ Elisa Gallo, Mikel Vergara, European Software Institute, <http://www.esi.es/Berrikuntza>

¹⁰ D. E. Avison and G. Fitzgerald, Information Systems Development: Methodologies, Techniques, and Tools, McGraw-Hill, 1995.

software, conocidos anteriormente como metodologías livianas, intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y los resultados.

Es un marco de trabajo conceptual de la ingeniería de software que promueve iteraciones en el desarrollo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Existen muchos métodos de desarrollo ágil; la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en cortos lapsos de tiempo. El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, pero la meta es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto.

Los métodos Ágiles enfatizan las comunicaciones cara a cara en vez de la documentación. La mayoría de los equipos Ágiles están localizados en una simple oficina abierta, a veces llamadas "plataformas de lanzamiento" (bullpen en inglés). La oficina debe incluir revisores, diseñadores de iteración, escritores de documentación y ayuda y directores de proyecto.

Los métodos ágiles también enfatizan que el software funcional es la primera medida del progreso. Combinado con la preferencia por las comunicaciones cara a cara, generalmente los métodos ágiles son criticados y tratados como "indisciplinados" por la falta de documentación técnica.¹¹

La definición moderna de desarrollo ágil de software evolucionó a mediados de los años 1990 como parte de una reacción contra los métodos de “peso pesado”, muy estructurado y estricto, extraídos del modelo de desarrollo en cascada. El proceso originado del uso del modelo en cascada era visto como burocrático, lento, degradante e inconsistente con las formas de desarrollo de

¹¹ Benedicto Canaza M., Metodología Ágil , 2009,págs. 4-7

software que realmente realizaban un trabajo eficiente. Los métodos de desarrollos ágiles e iterativos pueden ser vistos como un retroceso a las prácticas de desarrollo observadas en los primeros años del desarrollo de software (aunque en ese tiempo no había metodologías formales). Inicialmente, los métodos ágiles fueron llamados métodos de "peso liviano". En el año 2001, miembros prominentes de la comunidad se reunieron en Sonwbird, Utah, y adoptaron el nombre de "Metodologías ágiles". Poco después, algunas de estas personas formaron la "alianza ágil", una organización sin fines de lucro que promueve el desarrollo ágil de aplicaciones. Muchos métodos similares al ágil fueron creados antes del 2000. Entre los más notables se encuentran: Scrum (1986), Crystal Clear (cristal transparente), programación extrema o XP (1996), desarrollo de software adaptativo, feature driven development, Método de desarrollo de sistemas dinámicos (1995). Kent Beck creó el método de Programación Extrema (usualmente conocida como XP) en 1996 como una forma de rescatar el proyecto del Sistema exhaustivo de compensaciones de Chrysler (C3). Mientras Chrysler cancelaba ese proyecto, el método fue refinado por Ron Jeffries.

Según el número de resultados obtenidos en las búsquedas por Yahoo, Google y Microsoft Live, las 5 metodologías con mayor presencia en la red y en este orden son: ¹²

1. Scrum
2. Extreme Programming (XP)
3. Test Driven Development
4. Crystal Methods
5. Agile Project Management (APM)

¹² Carvajal Riola, José Carlos , Metodologías ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones Java e como metodología empresarial, 2008, pág. 86

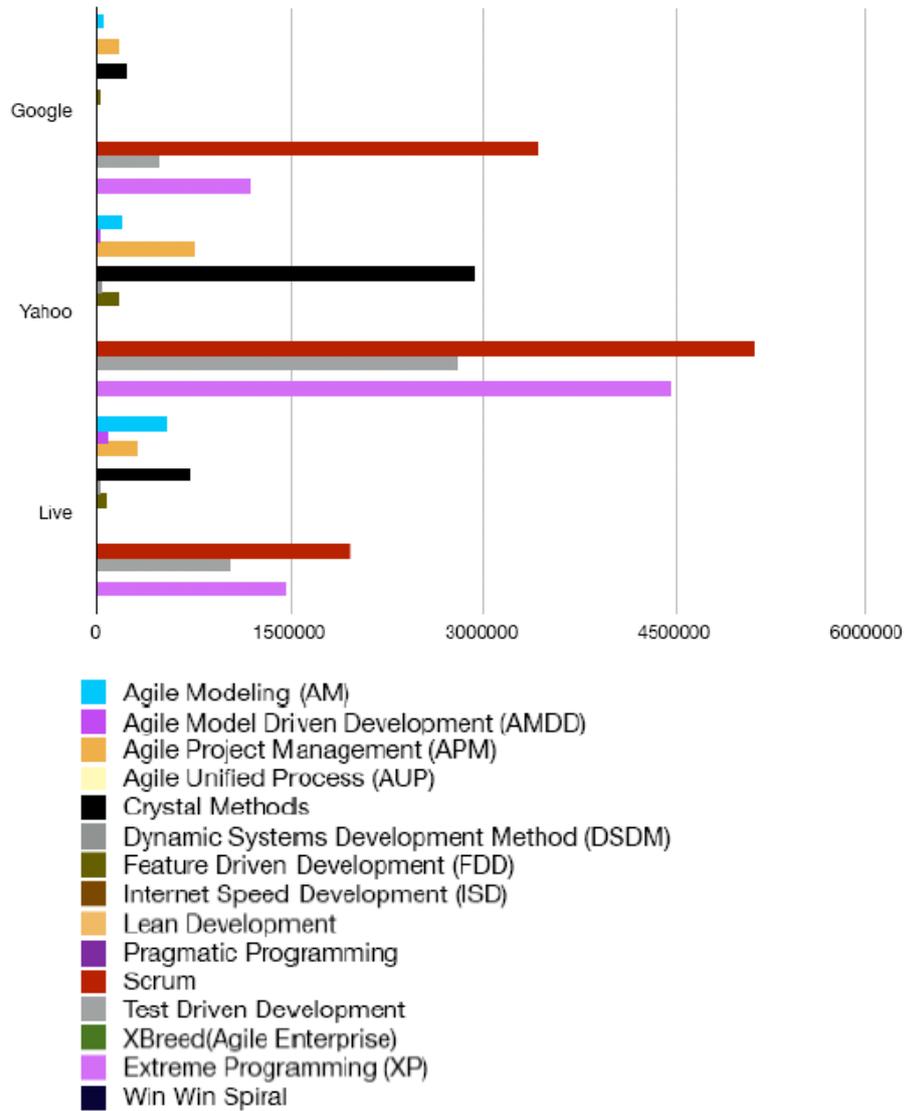


Figura 17. Metodología con mayor presencia en Internet.

Según el número de resultados obtenidos en las búsquedas por Yahoo, Google y Microsoft Live, las 5 metodologías mejor documentadas son: ¹³

1. Extreme Programming
2. Test Driven Development
3. Dynamic System Development Method
4. Scrum
5. Agile Project Management

¹³ Carvajal Riola, José Carlos , Metodologías ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones Java e como metodología empresarial, 2008, pág. 86

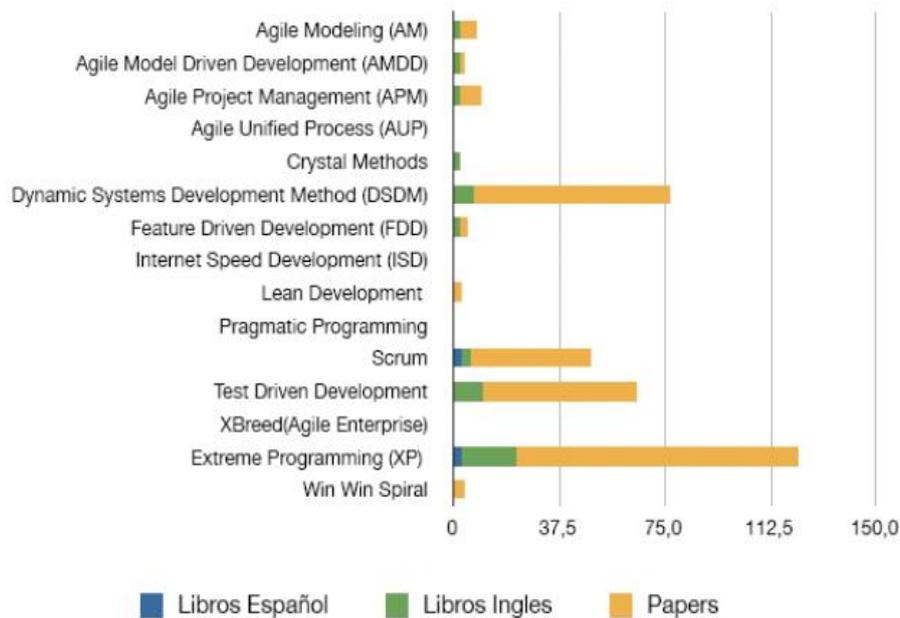


Figura 18. Metodología con mejor documentación.

Metodologías tradicionales y Metodologías Ágiles

Diversos autores coinciden en señalar algunos requisitos que deben tener las metodologías de desarrollo:

- Visión del producto.
- Vinculación con el cliente.
- Establecer un modelo de ciclo de vida.
- Gestión de los requisitos.
- Plan de desarrollo.
- Integración del proyecto.
- Medidas de progreso del proyecto.
- Métricas para evaluar la calidad.
- Maneras de medir el riesgo.
- Como gestionar los cambios.
- Establecer una línea de meta.

En tiempos recientes, han surgido las metodologías ágiles, como una alternativa, una reacción a las metodologías tradicionales y principalmente a su burocracia. Brooks, en su mítico libro *The Mythical Man Month*, expone las primeras ideas que se plantean en las metodologías ágiles, gran parte de ellas,

responden al sentido común. Canós, J.(2005) ¹⁴ resume las características de ambas metodologías, en la siguiente tabla:

Tabla 04. Comparativa metodología ágil vs Metodología tradicional.¹⁵

Metodología Ágiles	Metodología Tradicionales
Se basan en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Se basan en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente por el equipo	Impuestas externamente
Procesos menos controlado, con pocos principios	Proceso muy controlado, numerosas normas
Contrato flexible e incluso inexistente	Contrato prefijado
El cliente es parte del desarrollo	Cliente interactúa con el equipo de desarrollado mediante reuniones
Grupos pequeños (<10)	Grupos grandes
Pocos artefactos	Mas artefactos
Menor énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial

2.2.4 Metodología Extreme Programming (xp)

Extreme Programming es sin duda el abanderado de las metodologías ágiles. Nació como un intento, bastante exitoso, de establecer un conjunto de prácticas que facilitasen la finalización de los proyectos. Después de unas cuantas exitosas pruebas, estas prácticas se plasmaron de forma teórica [30], dando lugar a una metodología, que mantenía sus principales principios y prácticas. El término extreme es debido a que las prácticas que se utilizaron, fueron llevadas hasta el extremo.

En el RUP ágil es el proceso dX de Robert Martin. El proceso dx es una versión totalmente dócil del RUP que simplemente es idéntico a la XP (voltrear dX al revés para ver la broma). El dX está diseñado para gente que

¹⁴ Canós, Joseph, Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Universidad Politécnica de Valencia,2005

¹⁵ Tinoco Gómez, Oscar; Rosales López, Sistema de Información Científica, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 2010 , págs. 71

tiene que usar el RUP pero quiere usar XP. Como tal es a la vez XP y RUP y por tanto un buen ejemplo del uso ágil del RUP.

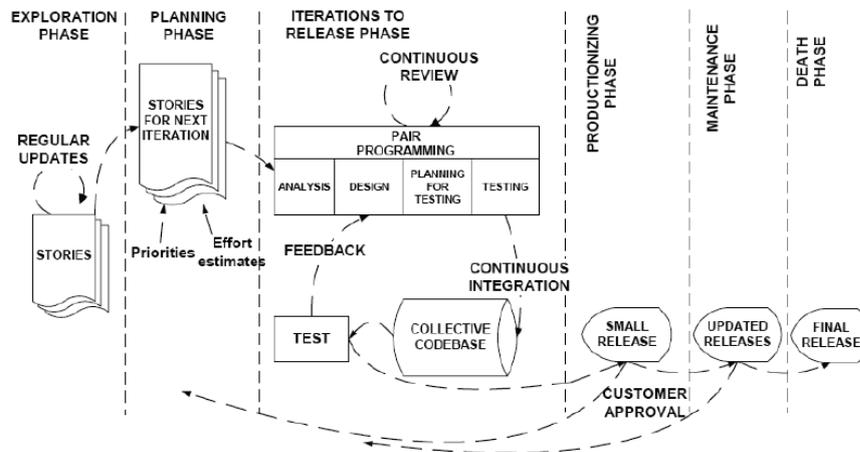


Figura 19. El ciclo de vida de XP

Proceso XP

El ciclo de desarrollo consiste (a grandes rasgos) en los siguientes pasos:

1. El cliente define el valor de negocio a implementar.
2. El programador estima el esfuerzo necesario para su implementación.
3. El cliente selecciona qué construir, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
4. El programador construye ese valor de negocio.
5. Vuelve al paso 1.

En todas las iteraciones de este ciclo tanto el cliente como el programador aprenden. No se debe presionar al programador a realizar más trabajo que el estimado ya que se perderá calidad en el software o no se cumplirán los plazos. De la misma forma el cliente tiene la obligación de manejar el ámbito de entrega del producto, para asegurarse que el sistema tenga el mayor valor de negocio posible con cada iteración.¹⁶

¹⁶ Amaro Calderón, Sarah y Valverde Rebaza, Jorge, Metodologías Ágiles Universidad Nacional de Trujillo, 2007, pág. 15.

Esas fases se dividen en iteraciones, cada una de las cuales produce una pieza de software demostrable. La duración de cada iteración puede extenderse desde dos semanas hasta seis meses. Las fases son¹⁷:

1. Incepción: Significa “comienzo”, pero la palabra original (de origen latino y casi en desuso como sustantivo) es sugestiva y por ello la traducimos así. Se especifican los objetivos del ciclo de vida del proyecto y las necesidades de cada participante. Esto entraña establecer el alcance y las condiciones de límite y los criterios de aceptabilidad. Se identifican los casos de uso que orientarán la funcionalidad. Se diseñan las arquitecturas candidatas y se estima la agenda y el presupuesto de todo el proyecto, en particular para la siguiente fase de elaboración. Típicamente es una fase breve que puede durar unos pocos días o unas pocas semanas.

2. Elaboración: Se analiza el dominio del problema y se define el plan del proyecto. RUP presupone que la fase de elaboración brinda una arquitectura suficientemente sólida junto con requerimientos y planes bastante estables. Se describen en detalle la infraestructura y el ambiente de desarrollo, así como el soporte de herramientas de automatización. Al cabo de esta fase, debe estar identificada la mayoría de los casos de uso y los actores, debe quedar descrita la arquitectura de software y se debe crear un prototipo de ella. Al final de la fase se realiza un análisis para determinar los riesgos y se evalúan los gastos hechos contra los originalmente planeados.

3. Construcción: Se desarrollan, integran y verifican todos los rasgos de la aplicación. RUP considera que esta fase es un proceso de manufactura, en el que se debe poner énfasis en la administración de los recursos y el control de costos, agenda y calidad. Los resultados de esta fase (las versiones alfa, beta y otras versiones de prueba) se crean tan rápido como sea posible. Se debe compilar también una versión de entrega. Es la fase más prolongada de todas.

¹⁷ Kent Beck. Extreme Programming explained: Embrace Change. Reading, Mass. Addison Wesley, 1999.

- 4. Transición.** Comienza cuando el producto está suficientemente maduro para ser entregado. Se corrigen los últimos errores y se agregan los rasgos pospuestos. La fase consiste en prueba beta, piloto, entrenamiento a usuarios y despacho del producto a mercadeo, distribución y ventas. Se produce también la documentación. Se llama transición porque se transfiere a las manos del usuario, pasando del entorno de desarrollo al de producción.

A través de las fases se desarrollan en paralelo nueve workflows o disciplinas: Modelado de Negocios, Requerimientos, Análisis & Diseño, Implementación, Prueba, Gestión de Configuración & Cambio, Gestión del Proyecto y Entorno.

Además de estos workflows, RUP define algunas prácticas comunes:

- 1. Desarrollo iterativo de software:** Las iteraciones deben ser breves y proceder por incrementos pequeños. Esto permite identificar riesgos y problemas tempranamente y reaccionar frente a ellos en consecuencia.
- 2. Administración de requerimientos:** Identifica requerimientos cambiantes y postula una estrategia disciplinada para administrarlos.
- 3. 3. Uso de arquitecturas basadas en componentes:** La reutilización de componentes permite asimismo ahorros sustanciales en tiempo, recursos y esfuerzo.
- 4. 4. Modelado visual del software:** Se deben construir modelos visuales, porque los sistemas complejos no podrían comprenderse de otra manera. Utilizando una herramienta como UML, la arquitectura y el diseño se pueden especificar sin ambigüedad y comunicar a todas las partes involucradas.
- 5. Prueba de calidad del software:** RUP pone bastante énfasis en la calidad del producto entregado.
- 6. Control de cambios y trazabilidad:** La madurez del software se puede medir por la frecuencia y tipos de cambios realizados.

2.2.5 Rational Unified Process (RUP) vs. Extreme Programming (XP)

RUP es una metodología tradicional utilizada a menudo en sistemas basados en objetos y/o en tecnologías basadas en componentes. Proporciona varios mecanismos, como iteraciones relativamente a corto plazo, metas bien definidas y la toma de decisiones al final de cada etapa que permite controlar la dirección del proyecto en desarrollo.¹⁸

Por otro lado, Extreme Programming es la metodología ágil más estudiada hasta el momento. Esta metodología se basa en el desarrollo de los casos de prueba e historias de usuario y se recomienda para aumentar la velocidad de desarrollo de un producto.¹⁹

A continuación se analizan estas metodologías en relación al presente proyecto con el fin de realizar una elección adecuada. El propósito no es escoger una metodología porque sea mejor, pues el empleo de una u otra es de acuerdo al tipo de proyecto, a los recursos que serán utilizados y a la facilidad de interacción con el usuario final.

El proyecto se centra en el desarrollo de un sistema de información y los recursos que priman son los relacionados a los factores tiempo y costo. En cuanto a los costos lo deseable es que sea lo más reducido posible y, en relación al tiempo, se desea que la mayor inversión de éste sea para la construcción del sistema. RUP brinda un universo de documentación por cada elemento significativo del proyecto que permite decidir si el trabajo realizado es el adecuado o no. Esta característica es muy beneficiosa dado que es muy importante contar con artefactos que respalden al sistema y que permitan conocer la realidad del avance. Sin embargo, se debe tener cuidado de no desviarse y realizar gran cantidad de documentación solo por el hecho de cumplir con ella, lo cual implicaría el gasto de recursos (como tiempo) que debería aprovecharse en el desarrollo del producto.

Además, en la construcción del producto es importante el propio desarrollo y en RUP se gasta posiblemente demasiado tiempo para pasar a la fase de

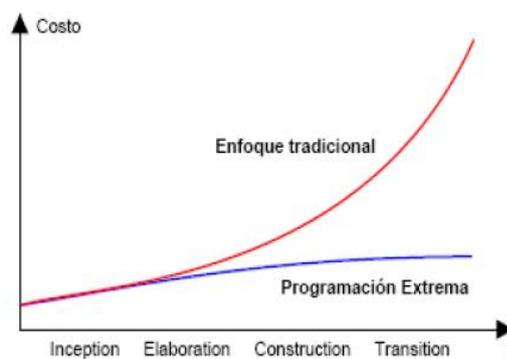
¹⁸ Kruchten, Phillippe, The rational Unified Process : An Introduction, 2000, págs. 50-51.

¹⁹ Beck, Kent, Extreme Programming Explained: Embarce Change, 1991, págs. 17-20.

desarrollo. Por otra parte, XP plantea aumentar la velocidad del proyecto y reducir la documentación. Sin embargo, se debe tener cuidado dado que en los proyectos con alguna complejidad como éste se necesitan de otros elementos para formalizar conceptos, como por ejemplo, casos de uso y especificación de requisitos de software; artefactos no planteados por XP pero sí en RUP. Luego de comparar las dos metodologías (RUP y XP), la conclusión a la que se puede llegar es que la ventaja principal de XP es su orientación hacia los resultados, mientras que en RUP las actividades a realizar son tantas que el ritmo entero del desarrollo se retarda y el factor tiempo es de importancia en el presente proyecto.

Además, como se aprecia en la Figura 34, ante la aparición de cambios conforme avanza la vida del proyecto, el costo se eleva mucho más en el caso de una metodología como RUP y el factor costo también es de considerar.

Los Métodos Tradicionales y las Metodologías Ágiles



El costo de introducir cambios crece conforme avanza la vida del proyecto.

Figura 20. Metodologías Tradicionales contra Ágiles

En suma, RUP puede ser demasiado complejo para este proyecto y XP demasiado ligero, por lo que se decide entonces utilizar RUP con algunas de sus bondades tradicionales pero alterada de tal manera que se pueda agilizar (XP). Ésta nueva metodología es Agile RUP, más conocida como dX.

2.2.6 Google Maps

Uno más de los productos llevados al mercado por el gigante Google Inc., mismo que anunciaba en Google Blog el 8 de febrero del 2005 el inicio y puesta en marcha de sus mapas digitales, soportado en una primera fase solo por los usuarios de Internet Explorer y Mozilla Firefox, agregándose el soporte para Opera y Safari el 25 de febrero del mismo año.

Se trata de un servidor de aplicaciones de mapas en la Web (Internet), con la capacidad de hacer acercamientos o alejamientos (zoom) al mapa, controlando con el mouse o las teclas de dirección los movimientos para encontrar la ubicación que se desee; además los usuarios pueden ingresar una dirección, una intersección o un área en general para buscar en el mapa y encontrar los resultados.

Google Maps, permite la creación de pasos para llegar a alguna dirección creando una lista paso a paso para saber el cómo llegar a su destino, calculando el tiempo necesario y la distancia recorrida entre las ubicaciones. Google Maps puso a disposición de los desarrolladores sus códigos fuentes llamados APIS, los mismos que permiten introducir los mapas de Google Maps en cualquier aplicación con el uso de su codificación y con ello se pueden aplicar nuevas formas de ver el mundo.

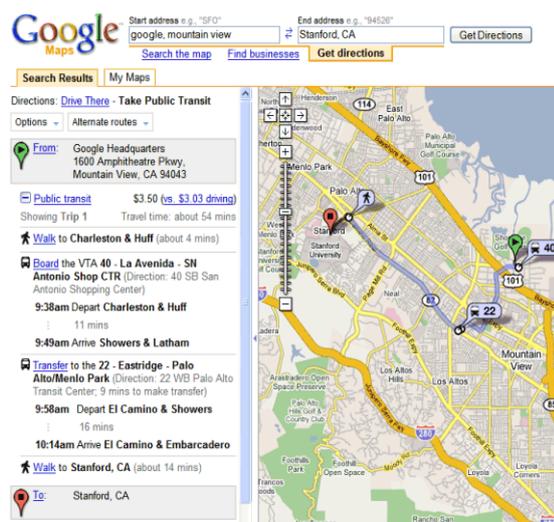


Figura 21. Google Maps

Con la innovación de las herramientas de búsqueda y el movimiento en el mapa de Google Maps, se ha incrementado el interés en el uso de las imágenes satelitales, se han creado sitios que buscan crear la base de datos de lugares conocidos y vistos desde el espacio. Ejemplos: estadios, construcciones antiguas, carreteras, edificios, ciclo vías, etc.

Ventajas de Google Maps

Ventajas	Descripción
La arquitectura hardware (servidores).	Se puede decir que la gran ventaja de Google Maps es su arquitectura (servidores); así como también el ancho de banda utilizado. Hoy en día ningún sistema propio o propietario puede ofrecer su potencial de cálculo
La cartografía	Se encuentra más actualizada que cualquiera de sus competidores, y a disposición del público a coste cero.
El sistema es abierto y Flexible	Es muy fácil la introducción de capas de datos, datos geolocalizados, modelos 3D, incluso nuestra propia cartografía, desde diferentes fuentes de datos.
Todos los datos en la nube	Lo que permite a los usuarios un acceso rápido y eficiente desde cualquier lugar, lo que google ha denominado fusión tables.
No requiere la instalación / Configuración	Tan solo con un navegador web que permita JavaScript, lo que hoy en día son prácticamente todos.
Los datos están más seguros	Los mismos que son cifrados, se hacen copias de seguridad, balanceos de carga, etcétera.

Acceso a los datos	Con acceso desde cualquier lugar del mundo, a cualquier hora, y desde cualquier dispositivo (ordenadores, teléfonos móviles, tablets, etcétera).
---------------------------	--

Las API's de Google Maps

Estos códigos fuentes proporcionan a los desarrolladores diversas formas de insertar Google Maps en páginas web permitiendo un uso sencillo y una amplia personalización.

La versión 3 de las APIS de Google Maps, presenta novedades que aportan a los habituales desarrollos en el escritorio son pocas (añadidas funciones como geolocalización del cliente de manera nativa y soporte para direcciones, por ejemplo), sin embargo ha sido modificada por completo desde sus entrañas, al punto de que casi se la ha reescrito prácticamente usando un framework MVC consiguiendo lo siguiente:

- No se necesita solicitar la tediosa API Key.
- Aumentar la velocidad de descarga, pues ocupa menos espacio y por tanto debe descargarse en menos tiempo.
- Funciona razonablemente bien en dispositivos móviles como iPhone y Android, para este último incluso se han añadido controles de navegación con un aspecto similar a la aplicación de mapas nativa.

Hablar de Google Maps es hablar de desarrollo e innovación ya que el aporte a la sociedad es muy tangible, dado que el servicio se encuentra disponible en el internet con tan solo digitar Google Maps en un navegador web, además los desarrolladores de todo el mundo logran aplicar Google Maps en sus aplicaciones sin ninguna restricción. Con conocer y aplicar las estructuras y sintaxis de los códigos fuentes, los mismos que se encuentran totalmente disponibles; es posible obtener el entorno de un mapa digital totalmente actualizado, es por todo esto que,

Google Maps es una herramienta de vital importancia que se aplicará en el desarrollo de la aplicación para gestionar la información de las obras urbanas estas basadas en Google Maps.

a) Mapa

Un mapa es una representación gráfica y métrica de una porción de territorio generalmente sobre una superficie bidimensional, pero que puede ser también esférica como ocurre en los globos terráqueos. El que el mapa tenga propiedades métricas significa que ha de ser posible tomar medidas de distancias, ángulos o superficies sobre él, y obtener un resultado lo más exacto posible.

b) Mapas cartográficos

Conocidos como una representación gráfica y métrica de una porción de territorio, por ejemplo la visualización de los continentes vistos de una manera panorámica; estas propiedades métricas quieren decir que es posible tomar medidas de distancias, ángulos o superficies sobre él y obtener un resultado lo más exacto posible.

Gran parte de la actividad humana está relacionada de una u otra manera con la cartografía; hoy en día las fotografías satelitales han hecho posible no solo conocer el contorno exacto de un país o de un continente, sino también aspectos etnológicos, históricos, estadísticos, hidrográficos, orográficos, geomorfológicos, geológicos y económicos que llevan al hombre a un conocimiento más amplio de su medio, es decir, del planeta y el entorno en el que vive.

Además es un documento que tiene que ser entendido según los propósitos que intervinieron en su preparación teniendo un orden jerárquico de valores y los primarios deben destacarse por encima de los secundarios. Un buen mapa debe destacarse por el uso de la simplificación, a base de colores o simbología, con elementos informativos detallados, la información debe estar relacionada en forma proporcional a la escala; es decir, cuanto mayor

sea el espacio dedicado a una región, mayor será también el número de elementos informativos que se puedan aportar acerca de ellos (visualizar)²⁰.

Con el pasar de los años los mapas cartográficos se convirtieron en la pauta con la ayuda de instrumentos de alta precisión (satélites) para obtener fotografías satelitales de alta calidad permitiéndonos conocer las distancias y los desniveles de una región determinada.

2.2.7 Desarrollo Urbano

El desarrollo urbano, es la posibilidad que una población determinada satisface las necesidades básicas: Alimentación, salud, educación, trabajo, vivienda, cultura. Es crear un hábitat en un ambiente armónico, en el que se respete los derechos humanos de las personas; no exista masificación, niños abandonados, mendigos, ni contaminación, ni delincuencia o estas sean mínimas; es decir un lugar racional y equilibrado en el que se respete la dignidad del ser humano; la ecología; seguridad y bienestar social.

Según esta concepción, no importa tanto los grandes edificios y las bellas pistas; como el desarrollo humano en un ambiente equilibrado y la preservación del ambiente natural.

Ello se puede lograr en base a una planificación estratégica armonizando el interés público y el interés privado. A ello se denomina desarrollo urbano sustentable con formulación y ejecución de planes urbanos con sustento en el ambiente ecológico, a corto, mediano y largo plazo; cumpliendo principios de equidad, descentralismo, previsión de servicios básicos en todo el país, generación de fuentes de trabajo y concertación con los agentes sociales para el desarrollo.

La clave para este modelo, es la descentralización, y el desarrollo equilibrado y racional de todas las ciudades en forma armónica, evitando la excesiva

²⁰ Fundación Wikipedia, 2012

concentración de personas en ciudades, a la fecha sobre pobladas, caso de Lima.

Para ello es fundamental la formulación y ejecución de políticas públicas de descentralización urbana, por parte del Gobierno Nacional, Regional y Local.

El desarrollo urbano se determina en objetivos de carácter social, ecológico, cívico, cultural y económico. En lo que se refiere a los factores urbanos (población, viviendas, servicios), es necesario utilizar programas de informática, denominados sistemas de información urbanística y geográfica, que orientan la densidad racional de una ciudad, la capacidad de servicios, transporte, trabajo.

Actualmente es posible con sistemas de modelística, contribuir a planificar y simular el desarrollo urbano de con formulación de costos y beneficios, desde un ordenador. Los sistemas de multimedia, o realidad virtual, son instrumentos valiosos, para realizar una planificación integral.

Es así que el desarrollo urbano puede orientarse en estudios y pruebas realizadas en laboratorios de urbanismo e informática, con los objetivos de: Descentralizar la ciudad, construir ciudades - campañas autónomas en las provincias y distritos; diseñar vías, edificios, áreas de educación, salud, recreación, turismo y servicios, en forma racional y armónica a lo largo y ancho del país, no solo en los centros urbanos, guiados por intereses económicos.

La tecnología digital, para el desarrollo sustentable, actualmente es un instrumento imprescindible. El desarrollo sustentable, debe orientarse por políticas de descentralización racional y protección del medio ambiente en el campo y la ciudad, a lo largo y ancho de todo el país.

2.2.8 Obras Públicas

Una definición simplificada, se entiende en este documento que la obra pública²¹ es aquella que resuelve las necesidades de infraestructura social que, con apego al marco jurídico de nuestro país, deben ser administradas por el Estado, con recursos provenientes total o parcialmente del erario público. La construcción de la obra pública en México es realizada mayoritariamente por los integrantes del sector privado de nuestra sociedad, que pueden ser personas físicas o sociedades mercantiles que reúnen los requisitos de experiencia y capacidad que, de acuerdo con el marco jurídico existente, son necesarios para ser elegibles por el Estado para adjudicarles contratos de obra pública. La selección de las personas o sociedades mercantiles, para beneficiarlas con la adjudicación de contratos de obra pública, se basa en criterios administrativos que se aplican para determinar cuál propuesta es la más conveniente para el interés público²².

²¹ Alfonso Nava Negrete , Obra pública, "la construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de los bienes inmuebles destinados a un servicio público o al uso común", Diccionario Jurídico Mexicano, Universidad Nacional Autónoma de México, Editorial Porrúa.

²² Interés público.-"Es el conjunto de pretensiones relacionadas con las necesidades colectivas de los miembros de una comunidad y protegidas mediante la intervención directa y permanente del Estado", Francisco M. Cornejo Certucha, Diccionario Jurídico Mexicano, Universidad Nacional Autónoma de México, Editorial Porrúa.

CAPÍTULO III

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA WEB - SIPMAP

Prospectiva se apoya en tres postulados: el primero, el postulado de la libertad, el segundo, el del poder y el tercero el postulado de la decisión.

Hugues de Jouvène

3.1 Generalidades

El construcción del Sistema Web con google maps automatizara el proceso de registro de información de obra en la Municipalidad de Villa el Salvador se ha basado en la metodología ágil Rup (Proceso Unificado Rational): XP (Programación Extrema) con proceso dx que consta de cuatro fases: iniciación, elaboración, desarrollo y cierre.

El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye:

- **Primera Fase: Iniciación**, consiste en identificar todas las entidades externas de las cuales el sistema interactúe (los actores) y definir la naturaleza de esta interacción. Esto implica identificar y describir casos de uso. Dándonos como resultado una visión general de los requerimientos básicos del proyecto.
- **Segunda Fase: Elaboración**, cuyo propósito es desarrollar el plan del proyecto y, mitigar los elementos de riesgo. Para lograr estos objetivos, se deben tener una visión holística del sistema para definir los requisitos funcionales y no funcionales del sistema y sus principales actores.
- **Tercera Fase: Desarrollo**, se desarrollan todas las características del sistema y se integran en la solución. Esta fase es manejar los recursos y contralar las operaciones para optimizar costos tiempo y calidad. El resultado de esta fase es producto listo para poner en manos de los usuarios.
- **Cuarta Fase: Transición**, el producto para a producción para realizar pruebas correspondientes y hacer retroalimentación para corregir errores o crear nuevas versiones. Cuando el producto tenga la madurez correspondiente para la producción.

En el análisis se utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y la herramienta Enterprise Architec 7 así como también para el modelado de Datos Erwin 7.1.

En la construcción del sistema web emplearemos el programa java con lo cual se crearan todos las interfaces de acuerdo a los requerimientos de la Municipalidad de Villa el Salvador y la base de datos a utilizar es SQL Server.

A continuación se describe el desarrollo de la metodología a utilizar para la implementación de un Sistema Web.

3.2 Estudio de Factibilidad

En esta etapa se elabora un estudio de factibilidad el cual permite determinar si la solución es alcanzable tomando en cuenta las restricciones y recursos de la organización, en este caso la Municipalidad. Aquí se analizara las tres áreas principales de la factibilidad: factibilidad técnica, factibilidad operativa y económica que se detallara a continuación.

3.2.1 Factibilidad Técnica

Se realizó la investigación necesario en la Municipalidad de Villa el Salvador la parte de técnica a verificar y constatar la infraestructura tecnológica y de comunicaciones que se requiere así como los recursos humanos, de esta manera se identifica los recursos técnicos que tiene la empresa. El desarrollo del Sistema Web basado con Google Maps requerirá del soporte tecnológico necesario para el aplicativo SISMAP puedan registrar las variables.

Además deberá permitir el almacenamiento de los datos. En tal sentido la tecnología requerida para la habilitación y construcción de la aplicación es:

- Una computadora con acceso a Internet, para almacenar datos y aplicaciones.
- Una impresora para imprimir los reportes.
- Un software de base de datos para la administración de las bases de datos que emplearemos en nuestro sistema que será el SQL Server 2008 R2.
- Un Software para el diseño de la Sistema Web que será Visual Studio 2010.

3.2.2 Factibilidad Operativa

El desarrollo de la Sistema Web es factible operativamente debido a las siguientes razones:

El personal de la Municipalidad de Villa el Salvador encargados de dar información sobre las obras se ven entusiasmados con el desarrollo de esta herramienta debido a los numerosos beneficios que proporcionará en el desarrollo del proceso de acceso a la información por lo que después de su uso se reducirá considerablemente el tiempo en realizar estos importantes estudios, ya que actualmente se realizan manualmente. Debido a esta razón no se ha creado inconvenientes al desarrollar esta Sistema Web, además se ha proporcionado información de relevancia para la adecuada planificación y el análisis necesario para el desarrollo del esta herramienta.

3.2.3 Factibilidad Económica

TABLA 05. Presupuesto para la implementación del Proyecto

RECURSOS	COSTO(S/.)
Humanos	
- Recolección de Información 2 Investigadores Responsables	500.00
- Análisis y Programación 2 Investigadores Responsables	1500.00
- Redacción y mecanografiado 2 Investigadores Responsables	400.00
Materiales	
Información de Internet	0.00
Útiles de oficina.	300.00
Libros	150.00
Copias	20.00
Técnicos	
Acceso a Internet	100.00
Computadora	0.00
Impresora	60.00
USB	50.00
Procesador de textos:	
- MS-Word	100.00
- MS-Excel	100.00
- MS-Vicio	100.00
Herramienta para diseñar Procesos: Bizagi	0.00
Otros gastos	50.00
Total S/.	3430.00

3.3 Planeamiento

3.3.1 Modelamiento de Negocio

Descripción de Empresa

La Municipalidad de Villa el Salvador, se orienta en el logro de una gestión democrática, participativa, transparente y constructora de ciudadanía. Desde una perspectiva sistémica efectivizando su alineamiento con el Plan Integral de Desarrollo Concertado de la ciudad y teniendo como principal valor a las personas de la corporación municipal han formulado de forma colectiva el Plan de Desarrollo Institucional.

Misión

Representar al vecino consolidando su participación democrática, con servicios de calidad, promoviendo el desarrollo económico, social y ambiental mediante un manejo responsable y transparente de los recursos públicos.

Visión

Ser una Municipalidad líder, con una gestión eficiente, transparente y participativa, donde sin distinción económica, social o de género se sumen esfuerzos para posicionar a Villa el Salvador como una ciudad ordenada, segura, moderna, inclusiva y saludable.

A) Organización Estructural de Municipal de Villa el Salvador

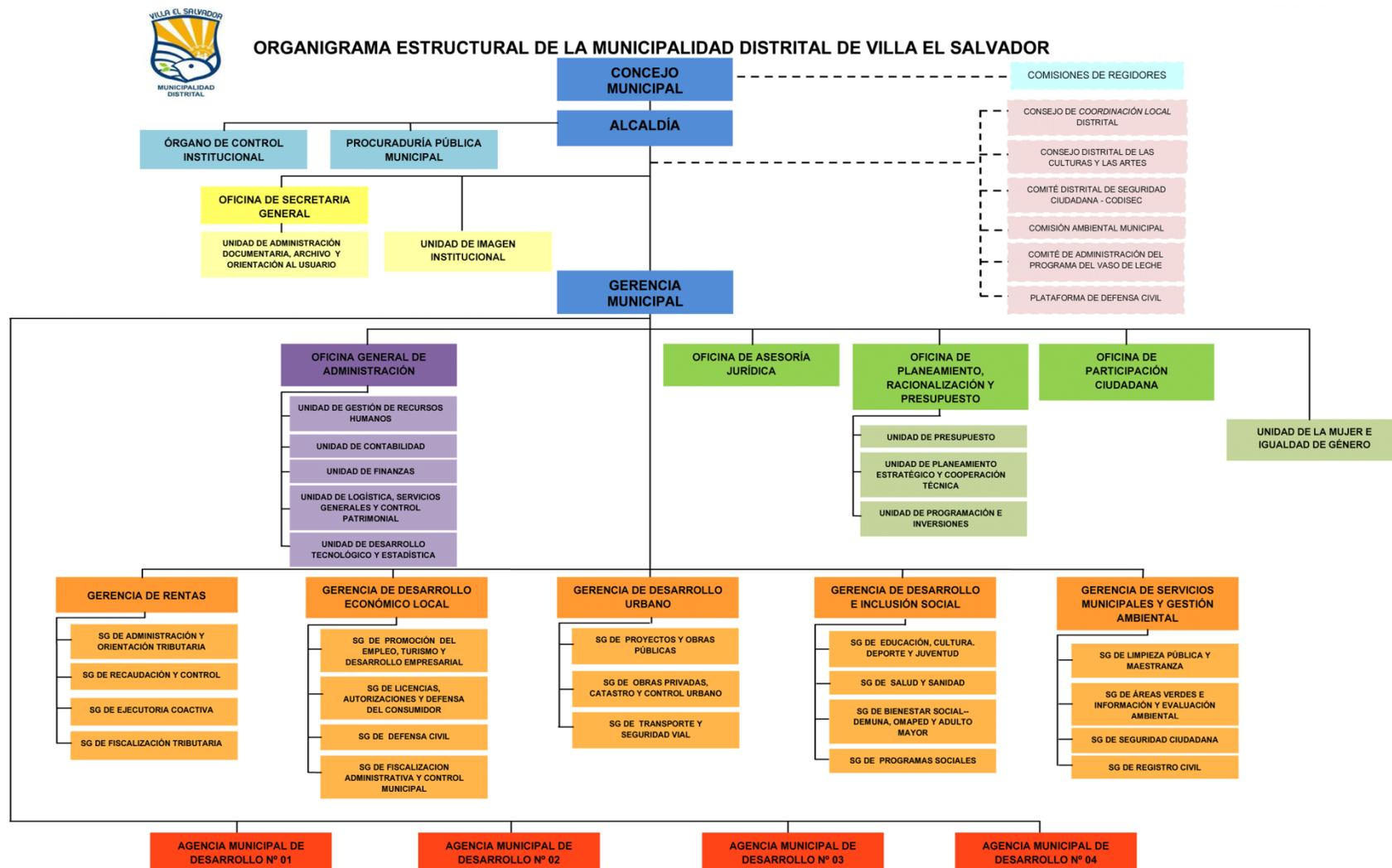


Figura 22. Organigrama Municipalidad de Villa el Salvador

B) Cadena de Valor

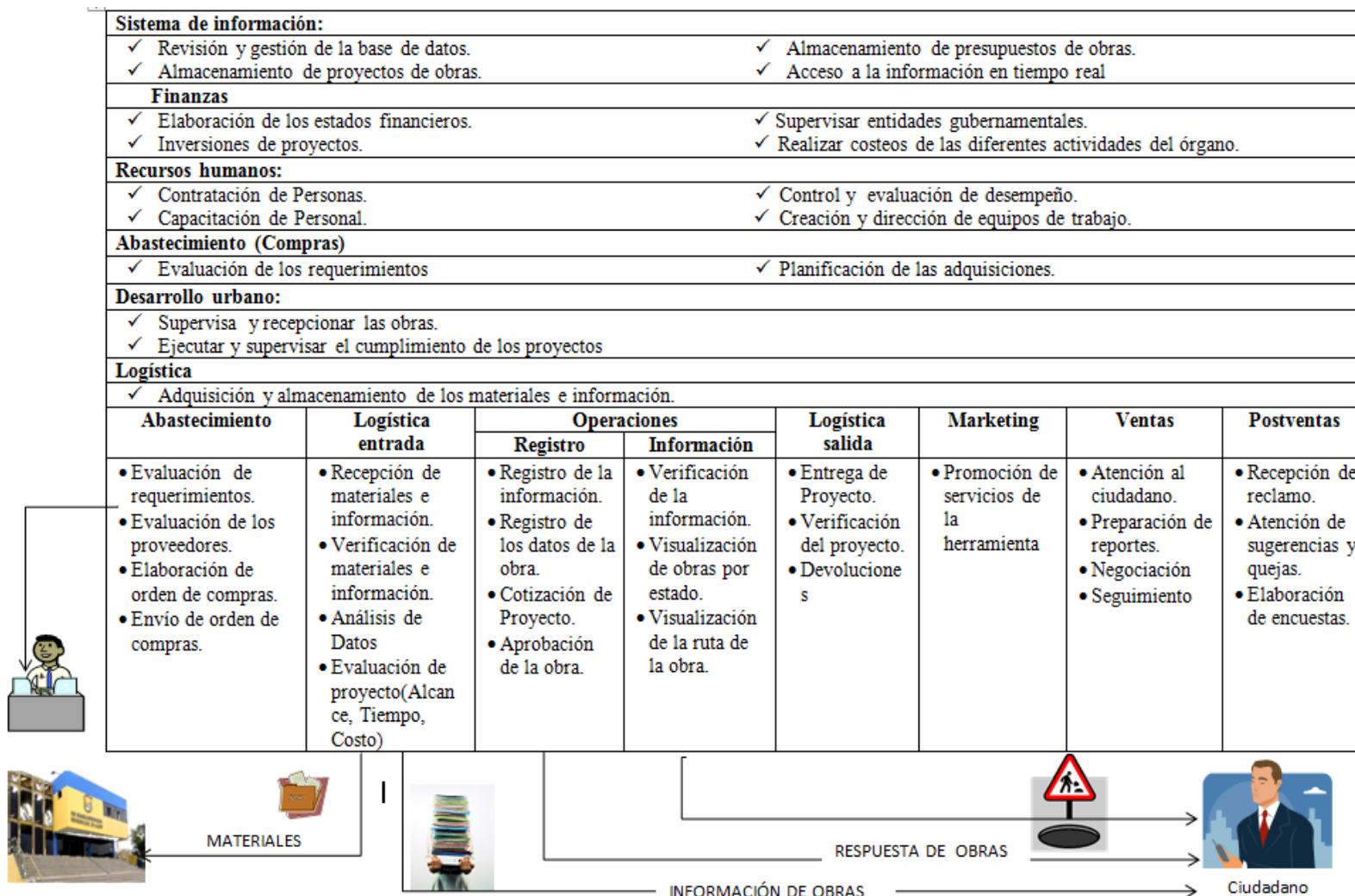


Figura 23. Cadena de valor

C) Descripción de los Stakeholders Internos y Externos

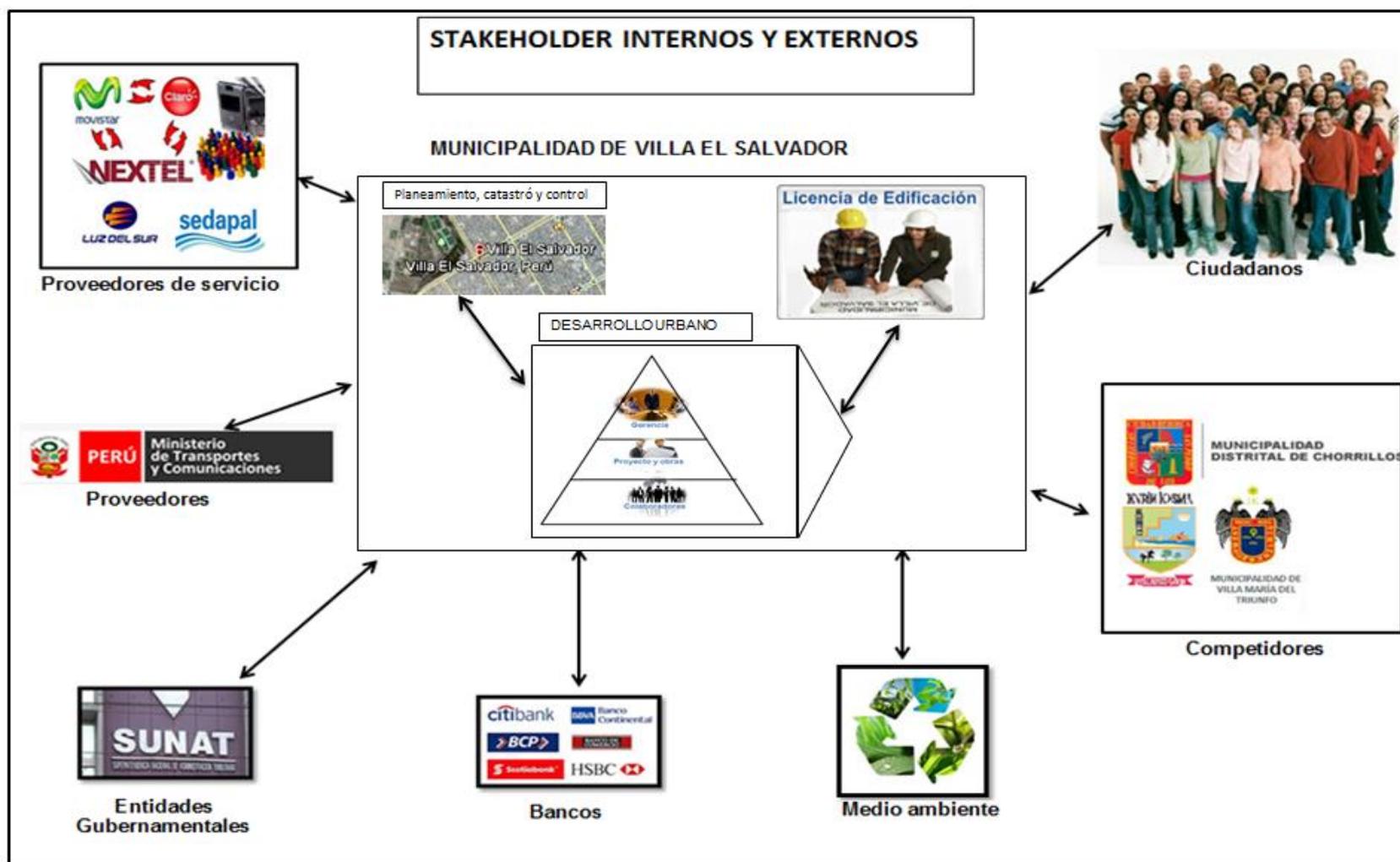


Figura 24. Stakeholders internos y externos

Se muestran los actores que interactúan con el sistema, seguida de la descripción de cada actor.

Tabla 06. Descripción de los Stakeholders

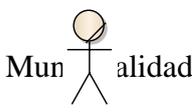
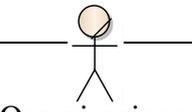
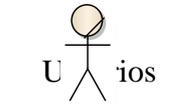
STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN
Administrador del sistema	Usuario que puede acceder a las opciones principales del sistema y que gestiona el flujo básico, de origen y salida de la información pertinente que se requiera procesar durante la ejecución de los proyectos.
Usuario	Cualquier persona que tenga acceso al sistema.
Proveedor	Usuario que realiza el proyecto de las obras.
Tiempo	Automatización de ciertas funcionalidades.

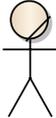
3.4 Especificaciones del negocio

A partir de los procesos del negocio existentes, se toma unos de los estratégicos; el proceso de gestión de información de obras y el de Proyectos al cual realizar un análisis más detallado y profundo de los subprocesos que lo conforman, los cuales están determinados en los casos de uso de negocio mostrados en la Figura 24.

A) Descripción de los Actores

Tabla 07. Descripción de actores del negocio

Actores del negocio	Descripción
 Municipalidad	La municipalidad es la que supervisa, verifica y ejecuta todo tipo de proceso que se realice dentro de este gobierno local.
 Organizaciones Gubernamentales	Son entidades fiscalizadoras de los gobiernos locales con la finalidad de velar por los beneficios y la economía del distrito.
 Usuarios	Personas Naturales que acceden al servicio de acceder a la información de obras.

 Entidades Financieras	Entidades Financieras que evalúan a la municipalidad para acceder a préstamos externos.
 Proveedor	Es el actor del negocio que provee servicios a la Municipalidad de Villa el Salvador.

B) Descripción de los Caso de Uso:

Tabla 08. Caso de uso del negocio

CASO DE USO DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
 Gestión de Obras	Es la gestión de obras de la Municipalidad hacia el distrito.
 Gestión Administrativa	Es la gestión administrativa de que brinda al municipio, administrando obras, análisis financiero, registro contable y reportes financieros a las entidades estatales sobre los proyectos de las obras y otros.
 Gestión de Asesoría Legal	Es la gestión de asesoría legal que brinda a los ciudadanos que se encuentren desamparados del distrito.
 Gestión de Recursos	Es la gestión de recursos que llegan al municipio en situación de ayuda.
 Gestión de Tesorería	Es la gestión de tesorería consiste la recepción de pagos derivados de las distintas áreas.
 Emisión de Normas Legales	Es la emisión de Normas Legales en materia de organización del estado físico y uso del suelo así como sobre protección y conservación del ambiente.

3.4.1 Diagrama caso de uso del negocio

Este modelo permite visualizar el alcance de la organización, representado lo que abarca y cuáles son sus límites. Así mismo, modela las actividades y procesos que ejecuta una organización, señala gráficamente las funciones y metas que persigue el negocio. Se muestra los casos y las interacciones entre ellos.

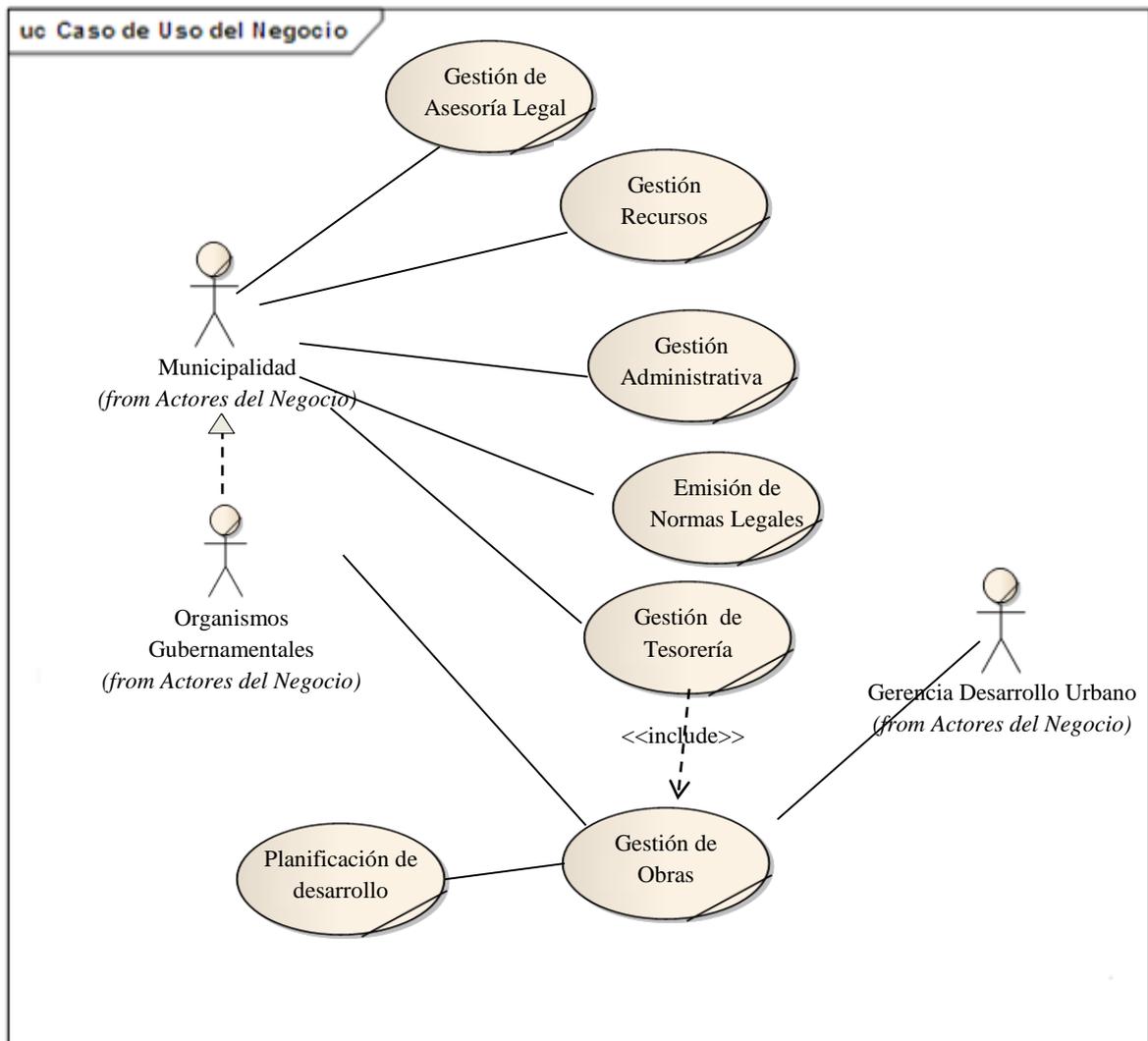


Figura 25. Diagrama de caso de uso del negocio.

3.4.2 Realización de caso de uso del negocio

Se desarrolló la realización de los caso de que pertenecen al proceso de gestión de información de obras, se tiene en cuenta los actores, diagramas de actividades, diagrama de secuencia. A continuación se muestra el diagrama de realización de los caso de uso de negocio.

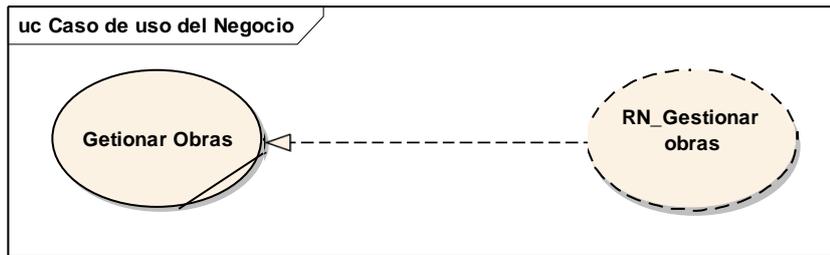


Figura 26. Realización de realización de caso gestionar obras.

3.4.3 Caso de uso de negocio de realización

➤ Gestión de Obras

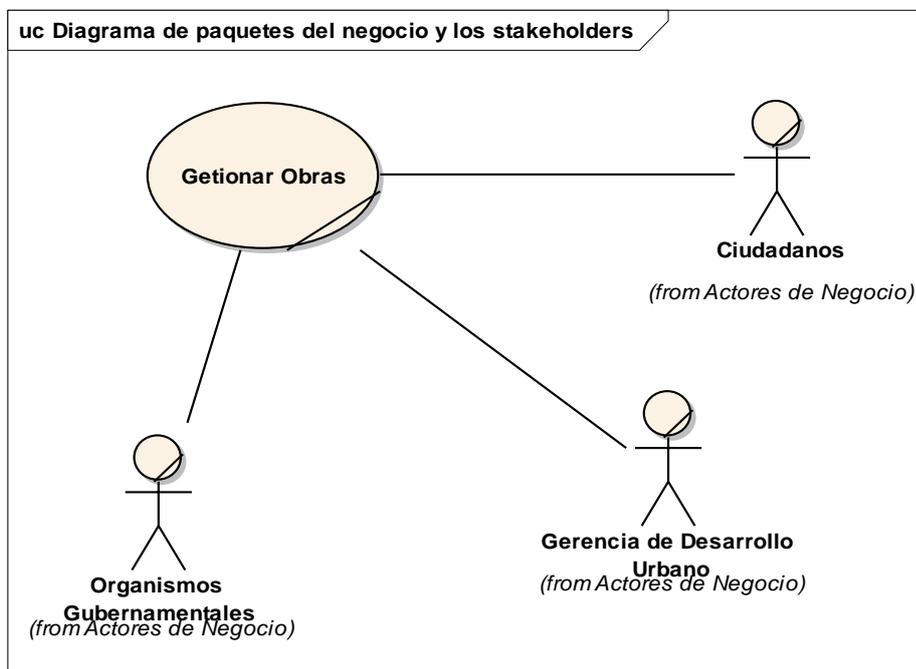


Figura 27. Priorización de los casos de uso del negocio.

3.4.4 Diagrama de trabajadores



Figura 28. Diagrama de Trabajadores.

3.4.5 Diagramas de clases del negocio

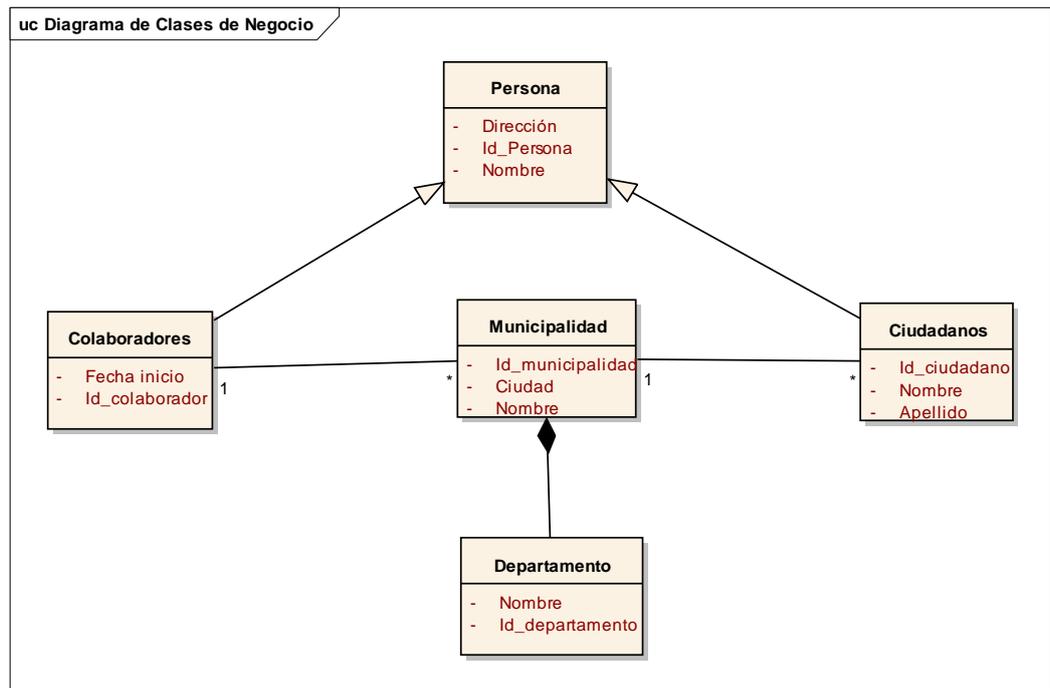


Figura 29. Diagrama de clases del negocio.

3.4.6 Diagrama de actividades del negocio

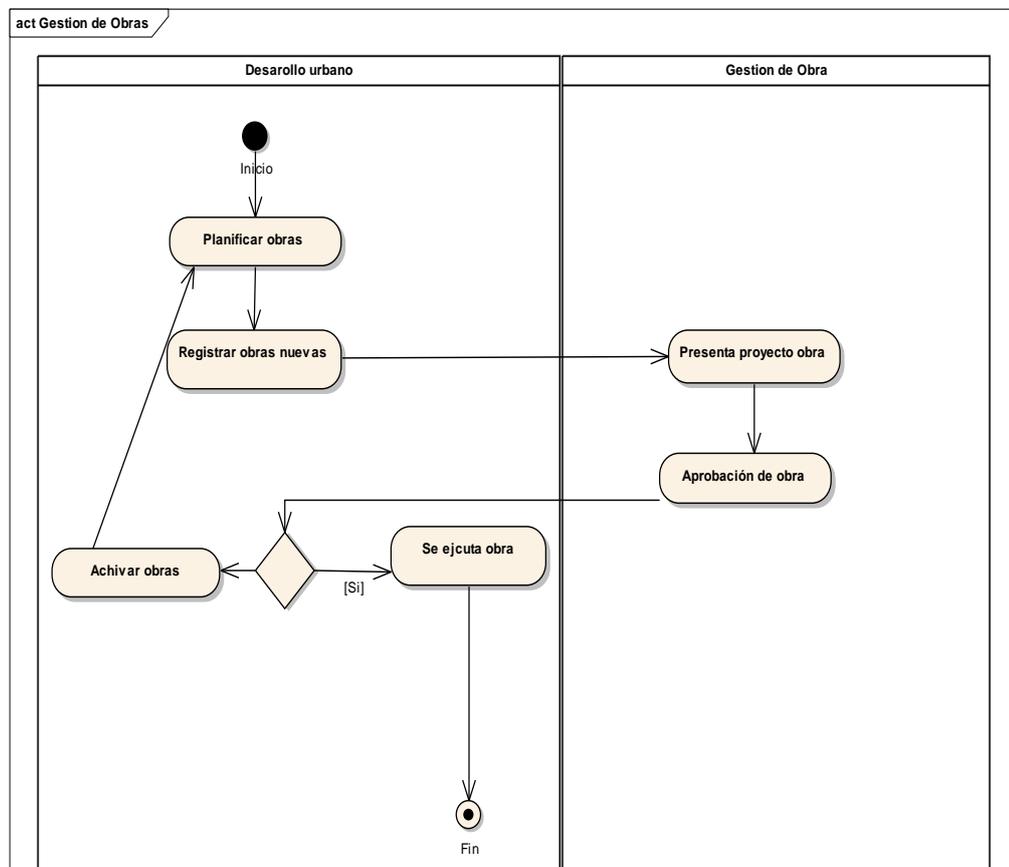


Figura 30. Diagrama de actividades del negocio.

3.4.7 Diagrama de secuencias del negocio

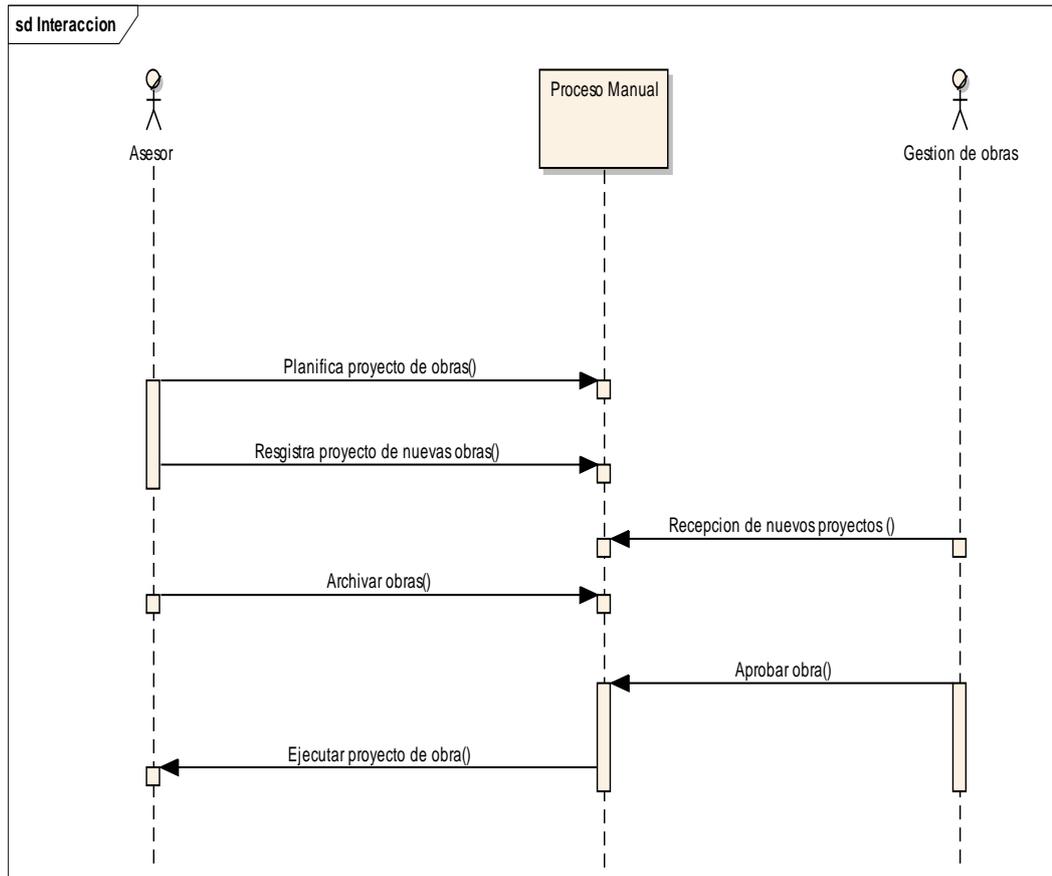


Figura 31. Diagrama de secuencias del negocio.

3.4.8 Diagrama de comunicación del negocio

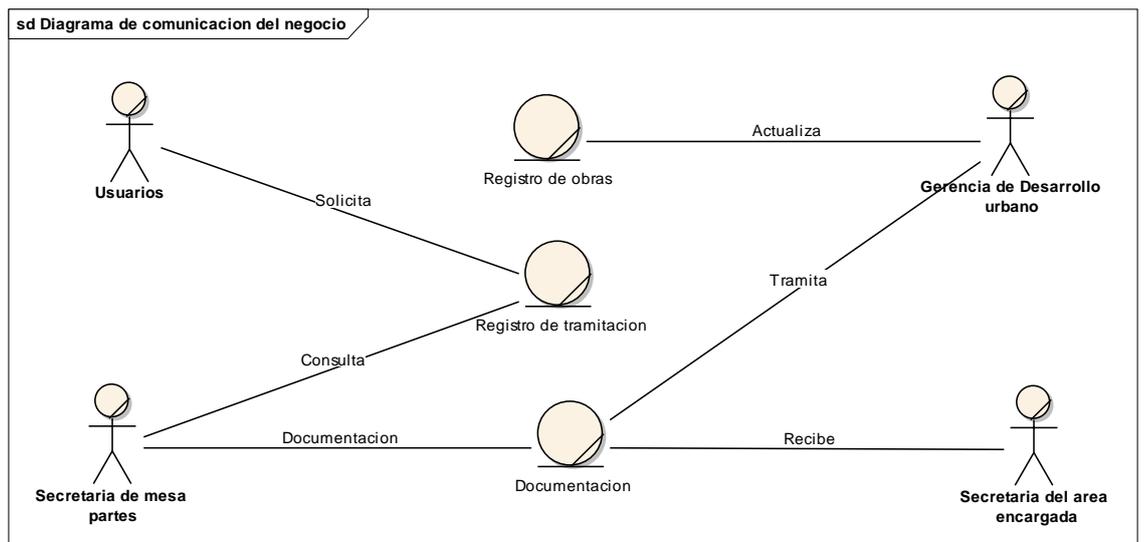


Figura 31. Diagrama de comunicación del negocio.

3.5 Requerimientos

La presente investigación de tesis pretende contribuir a mejorar la gestión de las obras urbanas orientándose al desarrollo e implementación del SISMAP tal como se detalló en los acápites de Identificación del problema y descripción y sustentación de la solución del Capítulo 1.

Para la obtención de los requerimientos se han tomado como referencia las funcionalidades así como de un análisis de las necesidades de un implementarlo en la municipalidad.

A continuación se listan los requerimientos funcionales que son de primera prioridad y cuya implementaciones exigible, así como los principales requerimientos no funcionales.

3.5.1 Requerimientos funcionales

Definición de requerimientos: en este punto permite obtener una lista en la que se pueda comprobar que los productos generados por el sistema se ajustan a los requisitos del usuario. A continuación se mencionara los requisitos obtenidos.

➤ Módulo de Gestión

Este módulo permitirá:

- Realizar el mantenimiento de los usuarios.
- Realizar el mantenimiento de información de obras.
- Realizar el mantenimiento de los estados de las obras.

➤ Módulo de Seguridad

Este módulo permitirá:

- Realizar el mantenimiento a los usuarios que interactuarán con el sistema.
- Realizar el mantenimiento a los perfiles que estarán relacionados a un conjunto de permisos.
- Asignar perfiles a usuarios de tal manera que se controle el acceso a las diferentes secciones del sistema.
- Manejar permisos que regulen los accesos a la información de los casos (nivel de usuarios).
- Validar si un usuario o un perfil está en uso de tal manera que no se pueda eliminar si es así.

- Validar si un perfil es eliminable o no considerando si es parte de la data inicial básica del sistema.
- A los usuarios realizar el cambio de su contraseña de ingreso al sistema.

➤ **Módulo de Acceso para Usuarios**

Este módulo permitirá a los clientes acceder y consultar el detalle de las obras urbanas realizadas en los diferentes años a cualquier hora del día.

➤ **Módulo de Seguimiento**

Este módulo permitirá:

- Realizar el seguimiento de las obras urbanas de la municipalidad.
- Hacer un seguimiento del estado de las obras urbanas, permitiendo su continua actualización de tal manera que la información registrada refleje la información real.
- La actualización de los estados por parte de un jefe, a través de las acciones de iniciar, anular o finalizar.

➤ **Módulo de Reporte**

Este módulo permitirá:

- Elaborar un reporte de procesos en un intervalo de fechas para el respectivo análisis de demanda por materia y necesidad de juristas en dicha materia.

3.5.2 **Requerimientos no funcionales**

➤ **Desempeño**

El tiempo máximo de respuesta será aproximadamente entre 4 a 8 segundos para el acceso a las obras.

➤ **Seguridad**

Las contraseñas de los usuarios se encontraran encriptados con el algoritmo de encriptación MD5.

➤ **Disponibilidad**

El sistema estará en la mayoría de veces disponible a cualquier hora del día durante todos los días.

➤ **Mantenibilidad**

El sistema debe permitir un mantenimiento continuo para poder adaptar, modificar, corregir e incrementar si hace falta alguna funcionalidad.

3.5.3 Módulos del sistema

➤ **Módulo de Gestión**

Este módulo permitirá el manejo de los maestros del sistema, es decir, de aquellos mantenimientos básicos para el mismo, como lo son el de participantes (Administrador del sistema).

➤ **Módulo de Seguridad**

El módulo de seguridad involucra a aquellas funcionalidades que regulan el acceso al sistema, mediante administración de usuarios y de perfiles (que suponen un conjunto de permisos) y la asignación de estos perfiles a los usuarios.

➤ **Módulo Acceso para Usuarios**

Mediante este módulo los usuarios (ciudadanos) del distrito de Villa el Salvador podrán acceder a la información de las obras las 24 horas al día desde cualquier ubicación (solo necesitan una computadora con acceso a Internet). Para acceder, el administrador del sistema debe crear un usuario que es proporcionado al cliente.

➤ **Módulo de Seguimiento**

Este es el módulo central del sistema. Permitirá una serie de operaciones que son de importancia en el desarrollo de obras urbanas. Entre estas operaciones se tienen: la administración de procesos, ingresar información de las obras, el proceso de la información del estado de las obras, las rutas para el acceso a las obras.

Asimismo, permitirá al administrador consultar el estado de las obras de los que se encargue de registrar las obras por fecha, ubicación.

Finalmente, otra funcionalidad relevante de este módulo es que se permitirá el manejo de fases en el proceso, a través de hechos (sucesos) que delimiten etapas.

3.6 Análisis del sistema

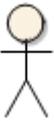
En este proceso se realizó el análisis del sistema web para el proceso de gestión de información de obras de la Municipalidad de Villa el Salvador.

3.6.1 Definición de actores del sistema

Se ha identificado los siguientes actores de la construcción del sistema web.

- **Jefe Desarrollo Urbano:** Es actor es el líder del grupo de asesores de desarrollo urbano supervisando los distintos procesos del sistema web y a la vez maneja los reportes que emite el sistema (información de obras).
- **Asesor Desarrollo Urbano:** Es actor es la persona que realizara los registros de información obras.

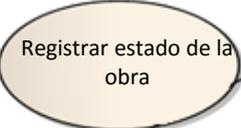
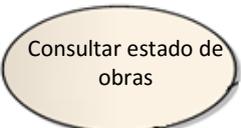
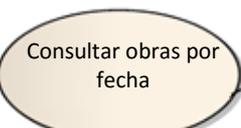
Tabla 09. Actores del sistema

Actores de sistema	Descripción
 Jefe Desarrollo Urbano	Es el líder del grupo de asesores de desarrollo urbano que verifican los procesos que se realizan en el sistema web y a la vez maneja los reportes que emite el sistema (información de obras).
 Asesor Desarrollo Urbano	Encargado del registro de todos los datos obras en el distrito.

3.6.2 Caso de uso del sistema

Tabla 10. Descripción caso de uso del sistema

Caso de Uso del Sistema	Descripción
	Caso de uso encargado de registrar los proyectos que se registran, modifican o eliminan.

	<p>Caso de uso encargado del registrar la ubicación de las obras.</p>
	<p>Caso de uso encargado de registrar las fotos nuevas, modificadas y eliminadas.</p>
	<p>Caso de uso encargado de registrar el estado (ejecución, proceso, concluido) de la obra.</p>
	<p>Caso de uso encargado de listar toda la información de las obras.</p>
	<p>Caso de uso encargado de consultar el tipo de obras.</p>
	<p>Caso de uso encargado de consultar el estado de las obras si se encuentran en ejecución, proceso, concluido.</p>
	<p>Caso de uso encargado de consultar las obras por fecha de inicio.</p>

3.6.3 Diagrama de paquetes del sistema

En la siguiente Figura 31, tenemos los módulos que se consideran en el desarrollo del sistema web.

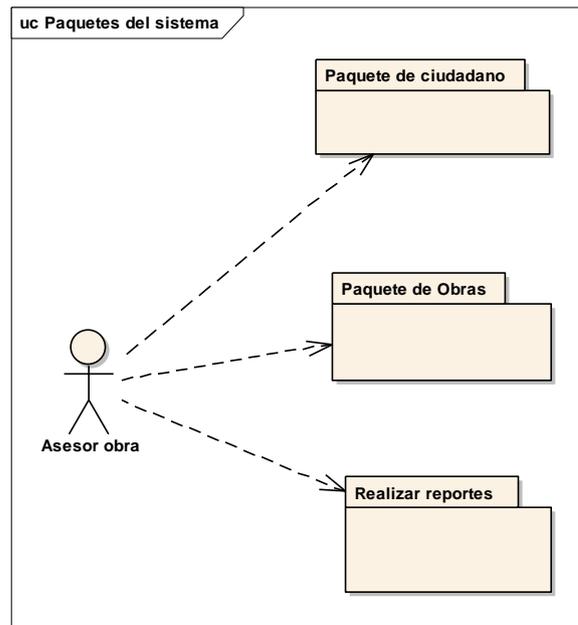


Figura 33. Diagrama de paquetes

3.6.4 Diagrama de caso de uso del sistema

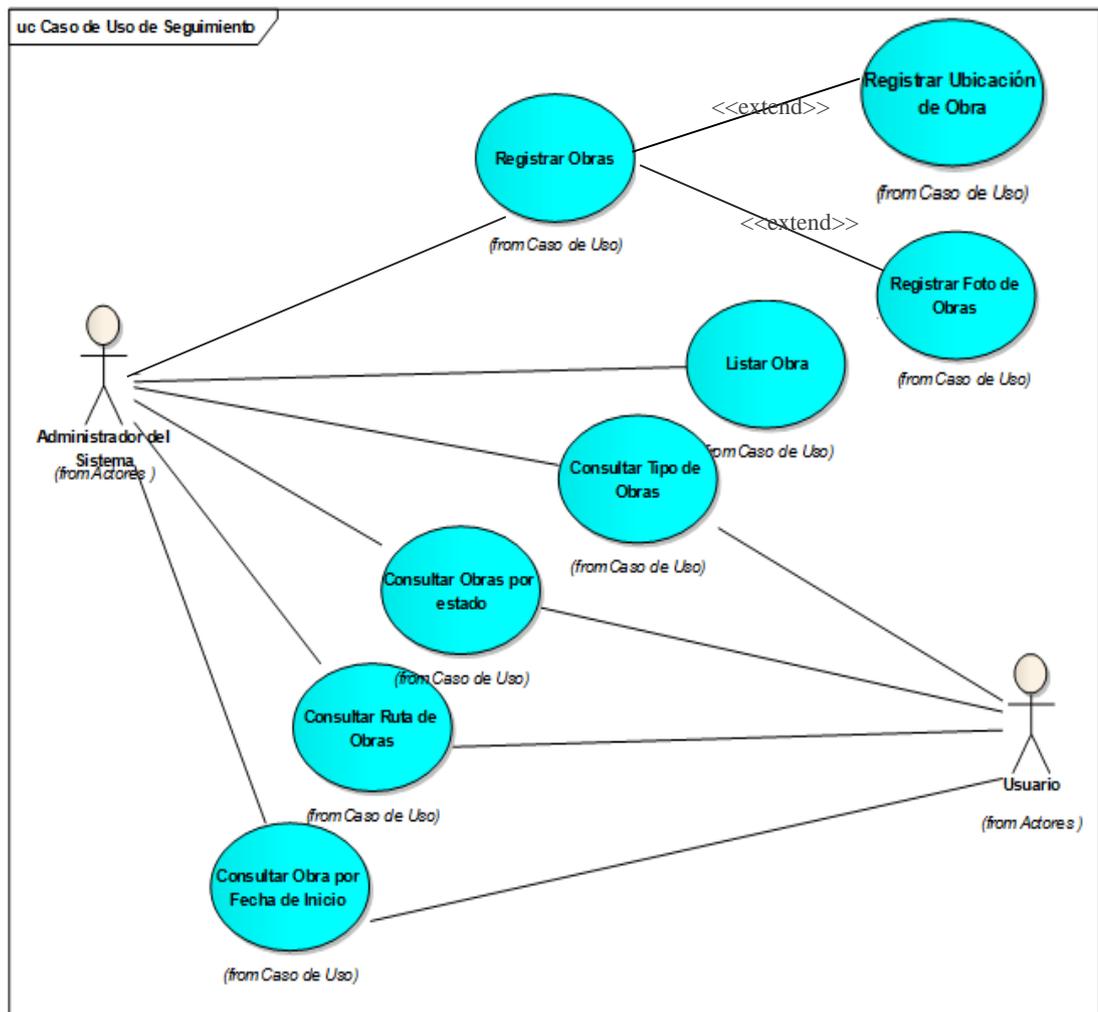


Figura 34. Diagrama caso de uso del sistema

3.6.5 Matriz de trazabilidad

Tabla 11. Matriz de trazabilidad

Requerimiento	CU 01	CU 02	CU 03	CU 04	CU 05	CU 06	CU 07	CU 08	CU 08
El sistema permitirá el acceso solo a usuarios identificados con un nombre y una contraseña, los cuales además se deben encontrar habilitados para poder ingresar.	X								
El sistema permitirá el registro, de información de las obras que se desarrollen con la metodología xp, indicando un título, descripción, y estado.		X							
El sistema permitirá registrar la ubicación de las obras que se realicen en el distrito.			X						
El sistema permitirá ingresar la foto actual de donde se realizara la obra para una comparación de una antes y un después.				X					
El sistema permitirá listar las obras con toda la información necesaria de cada una de ellas.					X				
El sistema le permitirá realizar consulta sobre el tipo de obra que se encuentre realizando.						X			
El sistema le permitirá realizar consulta sobre el estado actual que se encuentre la obra ya sea culminada, en inicio o ejecución.							X		
El sistema permitirá realizar consulta sobre la ruta exacta de donde es que se encuentra realizándose la obra.								X	
El sistema realizar consulta sobre sobre las fechas que se inició la obra en el distrito.									X

3.6.6 Especificación casos de uso

A) ECU 01- Logueo del sistema

Actores: Asesor Desarrollo Urbano

Propósito

Permitir al usuario el inicio y cierre de sesión, manteniendo la seguridad del sistema mediante la validación de usuarios.

Breve descripción

El caso de uso comienza cuando el usuario desea ingresar el registro de obras, para lo cual ingresa su nombre de usuario y contraseña. Una vez terminado sus actividades procede a cerrar sesión.

Flujo básico de eventos

- El usuario visualiza la pantalla Login.
- El usuario digita su nombre y contraseña.
- El usuario acciona el botón Ingresar.
- El sistema cierra la pantalla Login.
- El usuario crea la pantalla Principal.
- El usuario realiza el trabajo requerido.
- El usuario cierra sesión.
- El sistema cierra la pantalla Principal.

Flujos alternativos

- Punto 2: El usuario digita su nombre y contraseña.
- Si el usuario no desea ingresar al sistema, presiona el botón cancelar en la pantalla 1 y el sistema cierra esta pantalla.
- Punto 3: El usuario acciona el botón Ingresar.
- Si los datos ingresados del usuario no son válidos, el sistema detecta que se ha ingresado información inválida y muestra un mensaje de error: “Nombre de usuario, contraseña o código de verificación equivocado” y renueva el código de verificación.

Post condiciones:

El sistema mantiene activa la sesión del usuario durante su trabajo y la cierra al finalizar.

Diagrama de Secuencia

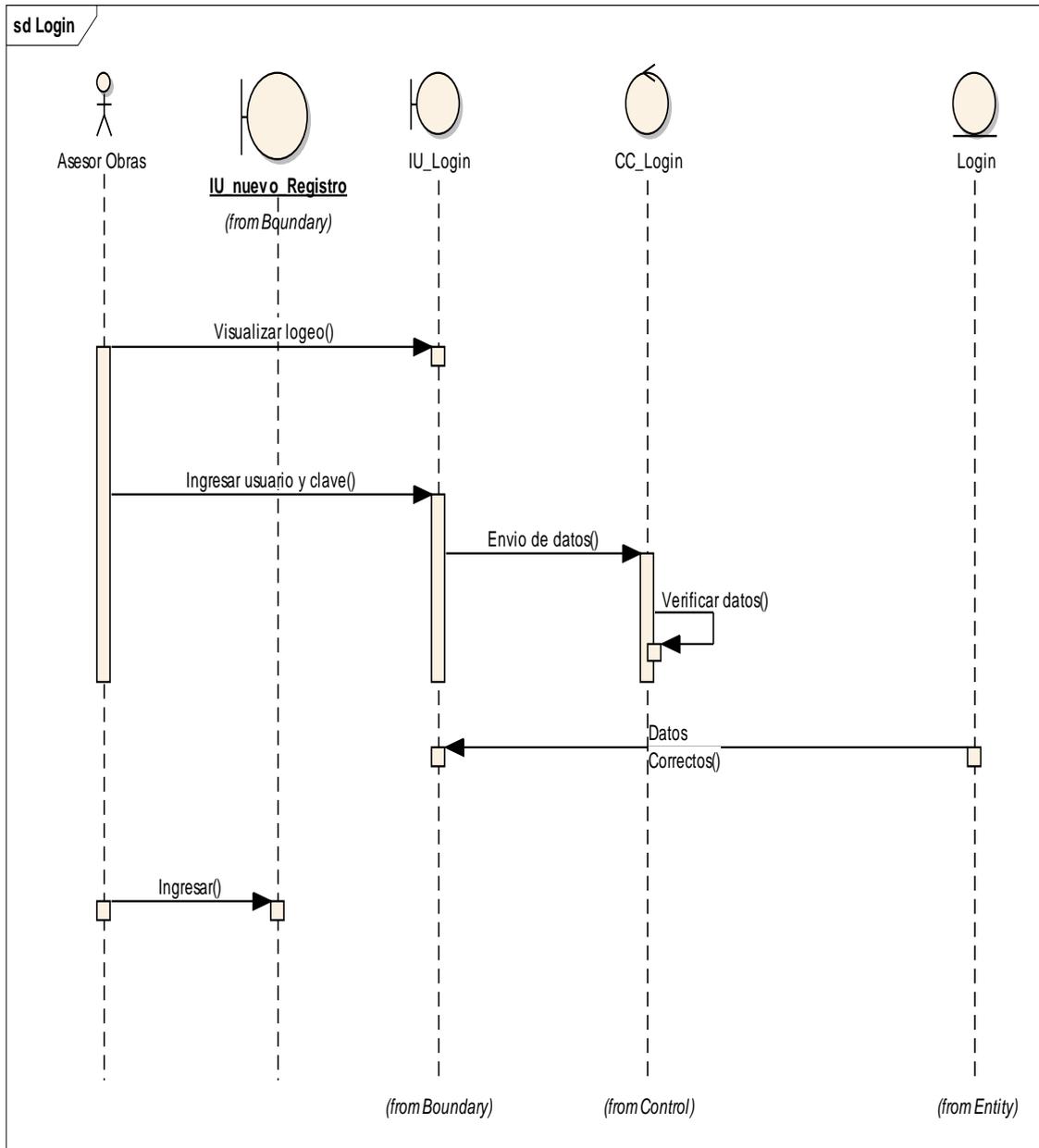


Figura 35. Diagrama de Secuencia Login.

Diagrama de Actividades

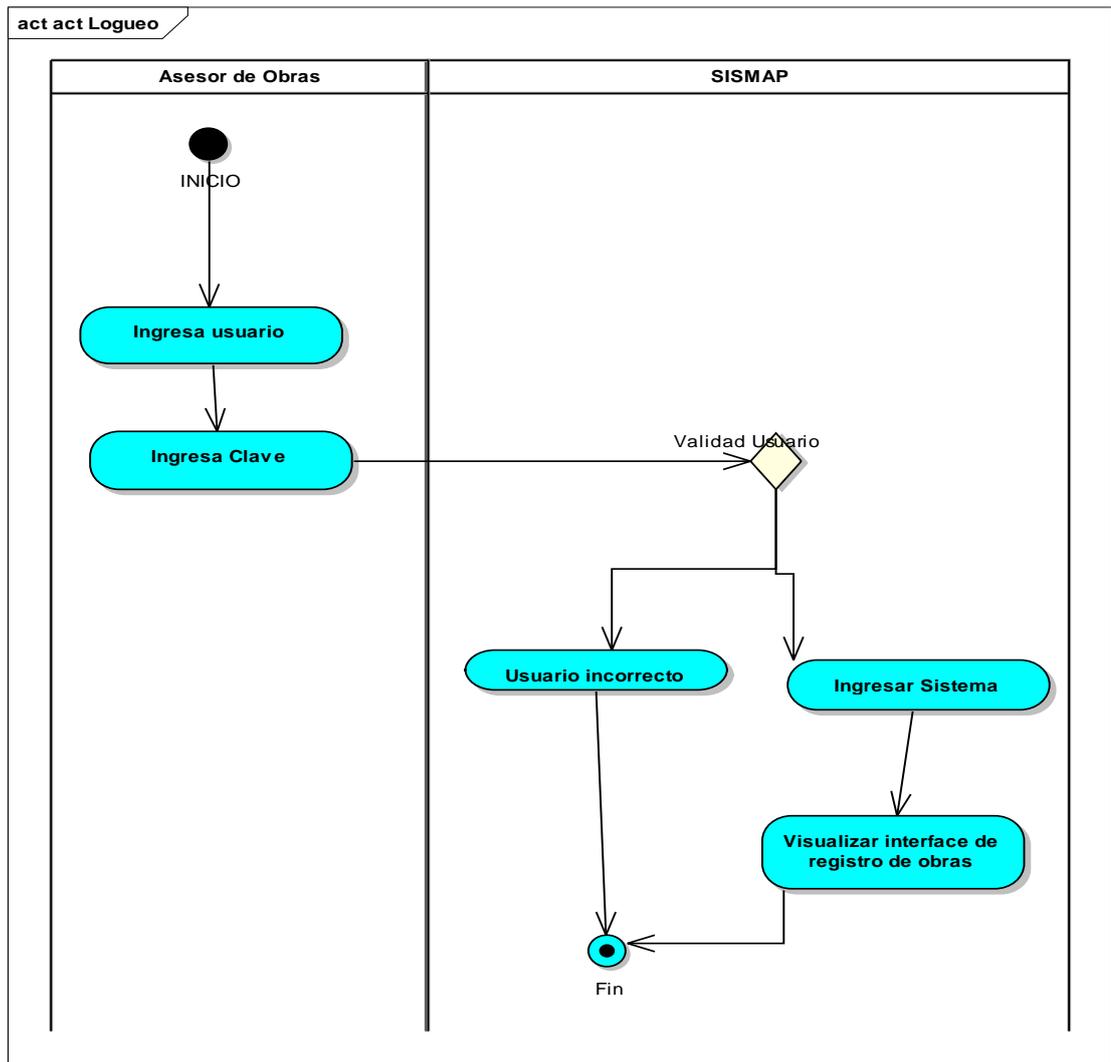


Figura 36. Diagrama de actividades Login.

B) ECU 02- Registrar Obras

Actores: Asesor Desarrollo Urbano

Propósito

Permitir al usuario registrar, listar, buscar, editar y/o actualizar los proyectos definiendo sus características básicas y secundarias.

Breve descripción:

El caso de uso comienza cuando el usuario desea dar mantenimiento al registro de proyectos.

Flujo básico de eventos

- El usuario visualiza la pantalla Registrar Obras.
- El usuario visualiza el listado de proyectos.
- El usuario elige una opción: Registro o modificación.
- El usuario realiza el proceso correspondiente.
- El sistema actualiza las tablas involucradas.
- El sistema muestra el mensaje de resultado.

Sub Flujos

Nuevo Proyecto

- El usuario ingresa los datos del proyecto
- El usuario confirma la acción de guardar
- El sistema crea un nuevo proyecto
- El sistema muestra el mensaje de resultado

Modificar Proyecto

1. El usuario elige o busca un proyecto
2. El sistema muestra los datos del proyecto
3. El usuario modifica los datos del proyecto
4. El usuario confirma la grabación
5. El sistema actualiza el registro de proyecto
6. El sistema muestra el mensaje correspondiente

Flujos alternativos

- Punto 2 del flujo básico: No se cargaron los proyectos.
Si no se puede cargar el listado de proyectos el sistema emitirá una alerta.
- Punto 2 del sub flujo Nuevo Proyecto: Los campos están vacíos.
Si el usuario no ingreso todos los datos del proyecto el sistema le indicara cual hace falta.
- Punto 5 del sub flujo Modificar Proyecto. El sistema no logro actualizar.

Si no se concretó la transacción se mostrará el mensaje de error correspondiente.

Post condiciones

El registro de proyectos se mantiene actualizado satisfactoriamente.

Realización de Casos de uso

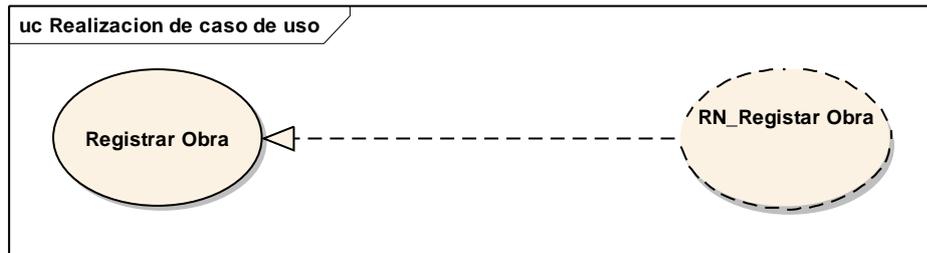


Figura 37. Realización de casos de uso del registrar obras

Diagrama de robustez

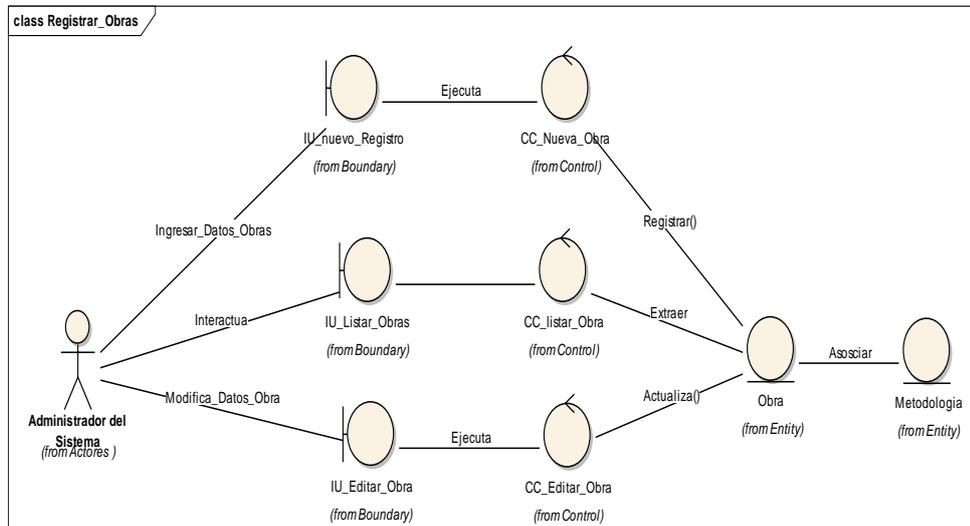


Figura 38. Diagrama de robustez de registrar obras

Diagrama de Secuencia

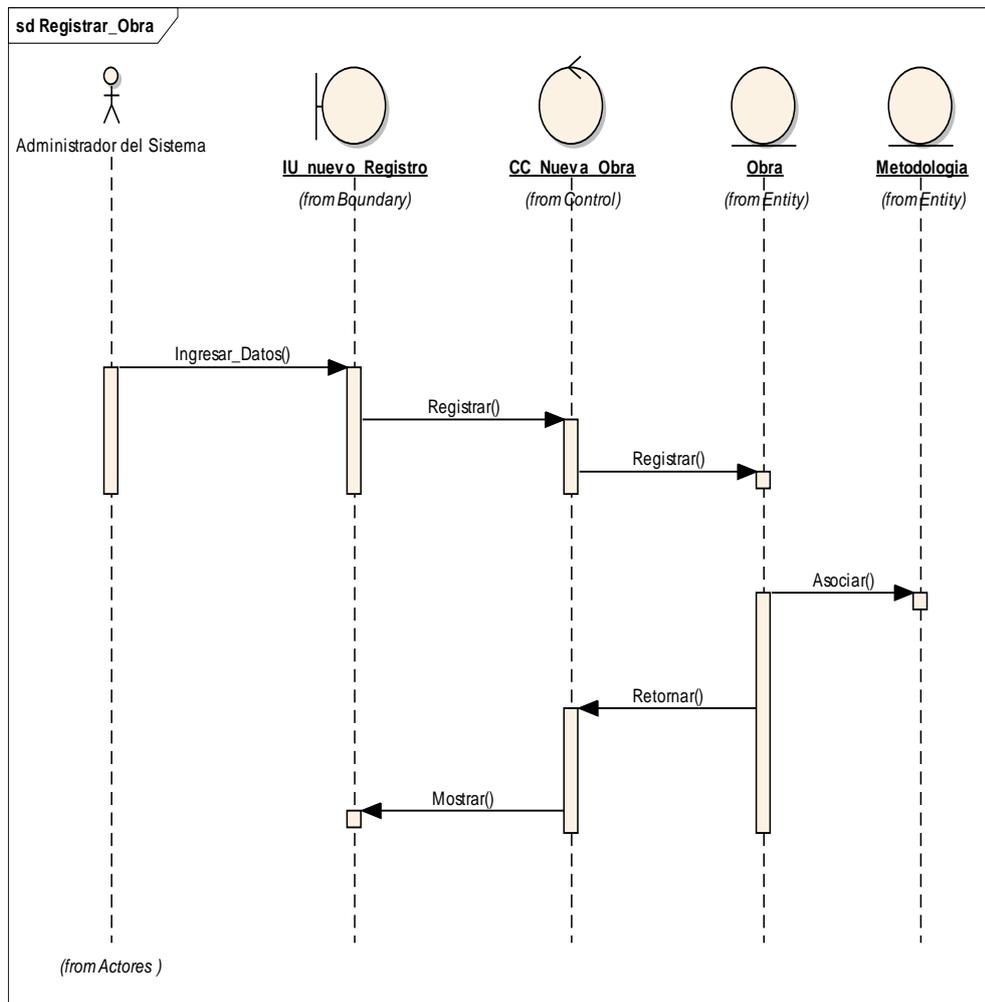


Figura 39. Diagrama de secuencia registrar obra.

Diagrama de Actividades

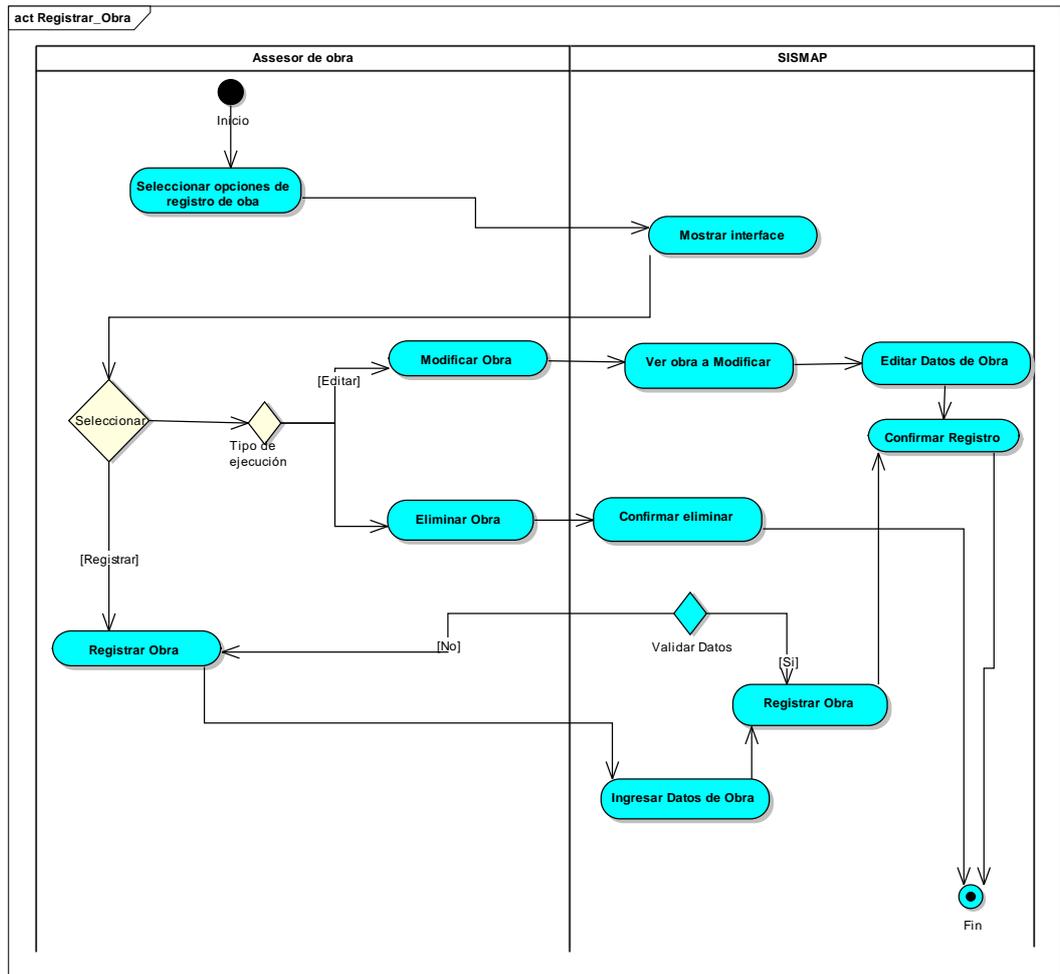


Figura 40. Diagrama de actividades registrar obra.

C) ECU 03 – Registrar Ubicación de Obras

Actores: Administrador.

Propósito

Permitir al usuario registrar, listar, buscar, editar y/o actualizar los proyectos definiendo sus características básicas y secundarias.

Breve descripción

El caso de uso comienza cuando el usuario desea dar mantenimiento al registro de ubicación de obras.

Flujo básico de eventos

1. El usuario visualiza la pantalla Registrar ubicación de Obras.

2. El usuario visualiza el listado de proyectos.
3. El usuario elige una opción: Registrar.
4. El usuario realiza el proceso correspondiente.
5. El sistema actualiza las tablas involucradas.
6. El sistema muestra el mensaje de resultado

Sub Flujos

Nuevo Proyecto

- El usuario registra los datos de ubicación de obras
- El usuario confirma la acción de guardar
- El sistema crea un nuevo proyecto
- El sistema muestra el mensaje de resultado

Modificar Proyecto

- El usuario elige la ubicación de la obra.
- El sistema muestra la ubicación de la obra
- El usuario modifica los datos del proyecto
- El usuario confirma la grabación
- El sistema actualiza el registro de ubicación de la obra
- El sistema muestra el mensaje correspondiente

Flujos alternativos

- Punto 2 del flujo básico: No se registraron la ubicación de la obra.
Si no se puede registrar ubicación de la obra emitirá una alerta.
- Punto 2 del sub flujo Nuevo Proyecto: Los campos están vacíos.
Si el usuario no ingreso todos los datos del proyecto el sistema le indicara cual hace falta.
- Punto 5 del sub flujo Modificar Proyecto. El sistema no logro actualizar.
Si no se concretó la transacción se mostrará el mensaje de error correspondiente.

Post condiciones

El registrar ubicación de la obra se mantiene actualizada satisfactoriamente.

Diagrama de robustez:

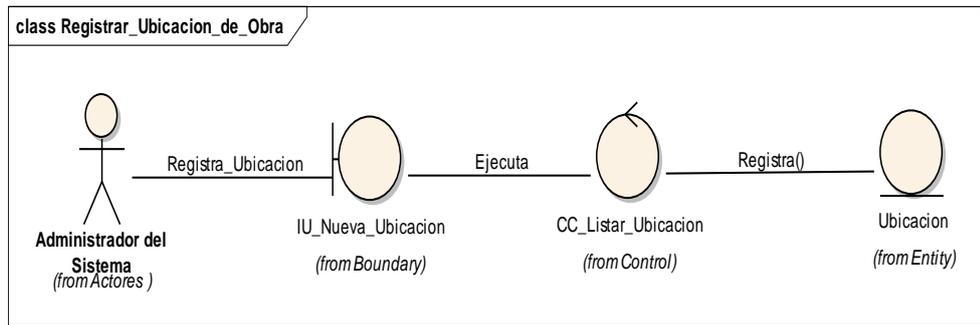


Figura 40. Diagrama de robustez de registrar ubicación de obra.

Diagrama de Secuencia:

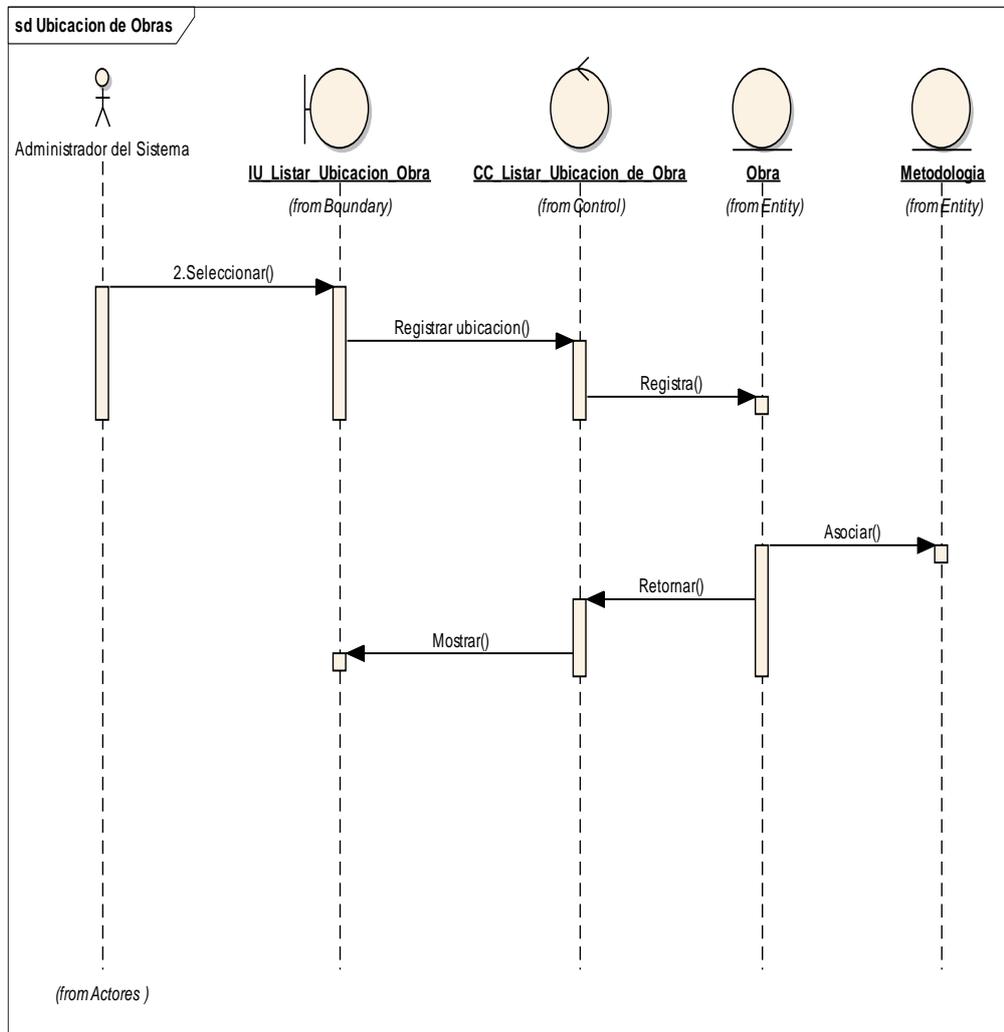


Figura 41. Diagrama de secuencia registrar ubicación de obra.

Diagrama de Actividades

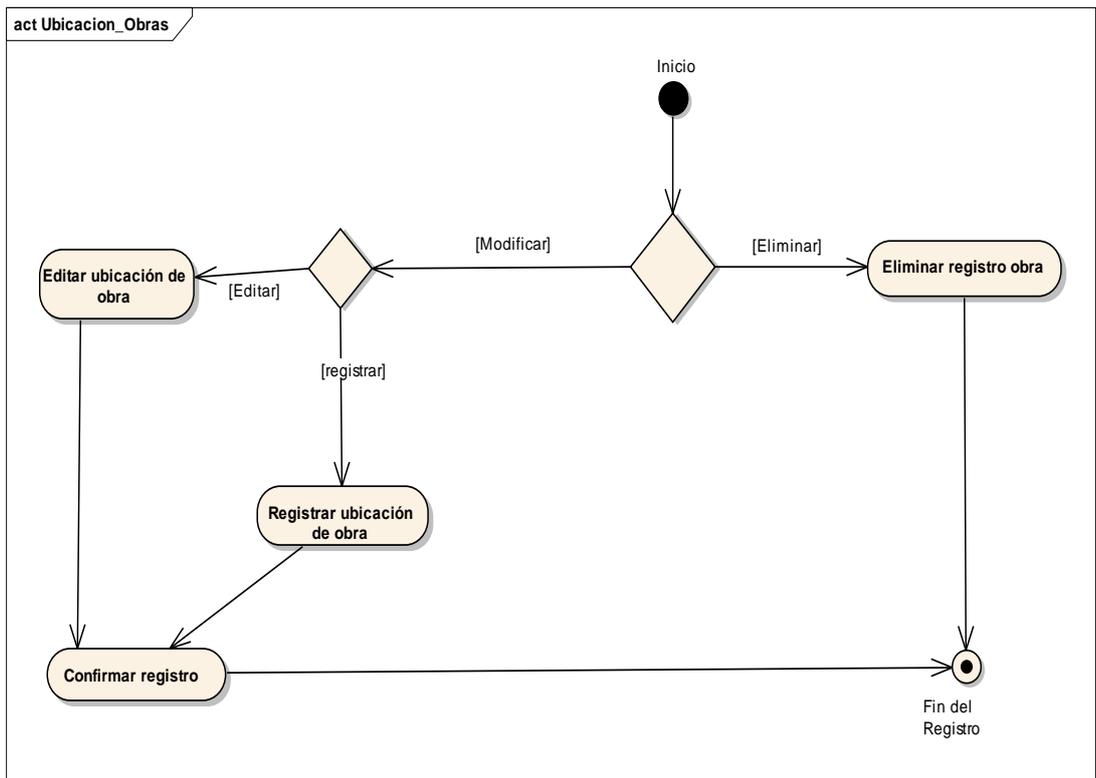


Figura 42. Diagrama de Actividades registrar ubicación de obra.

D) ECU 04 – Registrar Foto de Obras

Actores: Administrador.

Propósito

Permitir al usuario subir foto de la obra.

Breve descripción

El caso de uso comienza cuando el usuario desea dar mantenimiento al registro de proyectos.

Flujo básico de eventos

1. El usuario visualiza la pantalla Registrar foto de Obras.
2. El usuario visualiza el listado de Obras.
3. El usuario elige la opción: Selección.
4. El usuario realiza el proceso correspondiente.
5. El sistema actualiza las tablas involucradas.
6. El sistema muestra el mensaje de resultado.

Sub Flujos

Nuevo Proyecto

- El usuario selecciona la foto a subir
- El usuario confirma la acción de guardar
- El sistema guarda la foto
- El sistema muestra el mensaje de resultado

Flujos alternativos

- Punto 2 del flujo básico: No se cargaron los proyectos.
Si no se puede cargar el listado de proyectos el sistema emitirá una alerta
- Punto 2 del sub flujo Nuevo Proyecto: Los campos están vacíos.
Si el usuario no selecciona la foto de la obra el sistema le indicara selección de imagen
- Punto 5 del sub flujo Modificar Proyecto. El sistema no logro actualizar.
Si no se concretó la transacción se mostrará el mensaje de error correspondiente.

Post condiciones

El registro de obras se mantiene actualizado satisfactoriamente.

Diagrama de robustez:

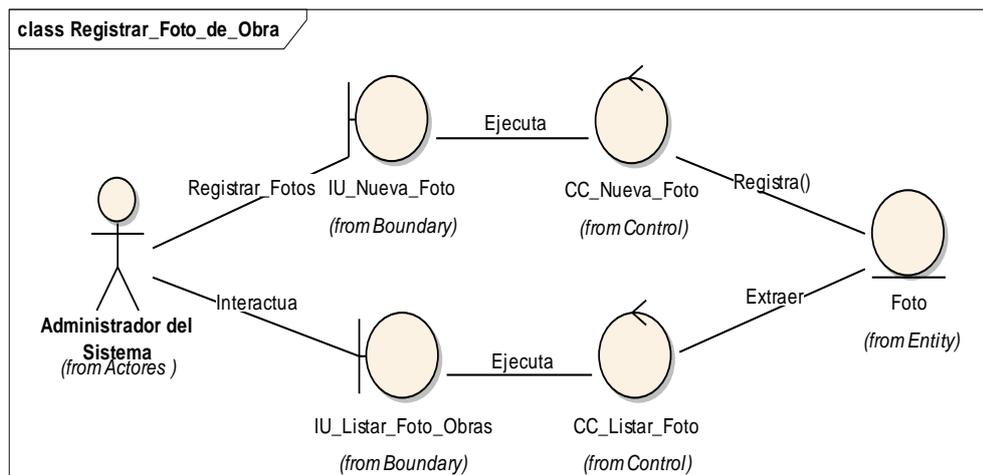


Figura 43. Diagrama de robustez de registro fotos de obras.

Diagrama de secuencia:

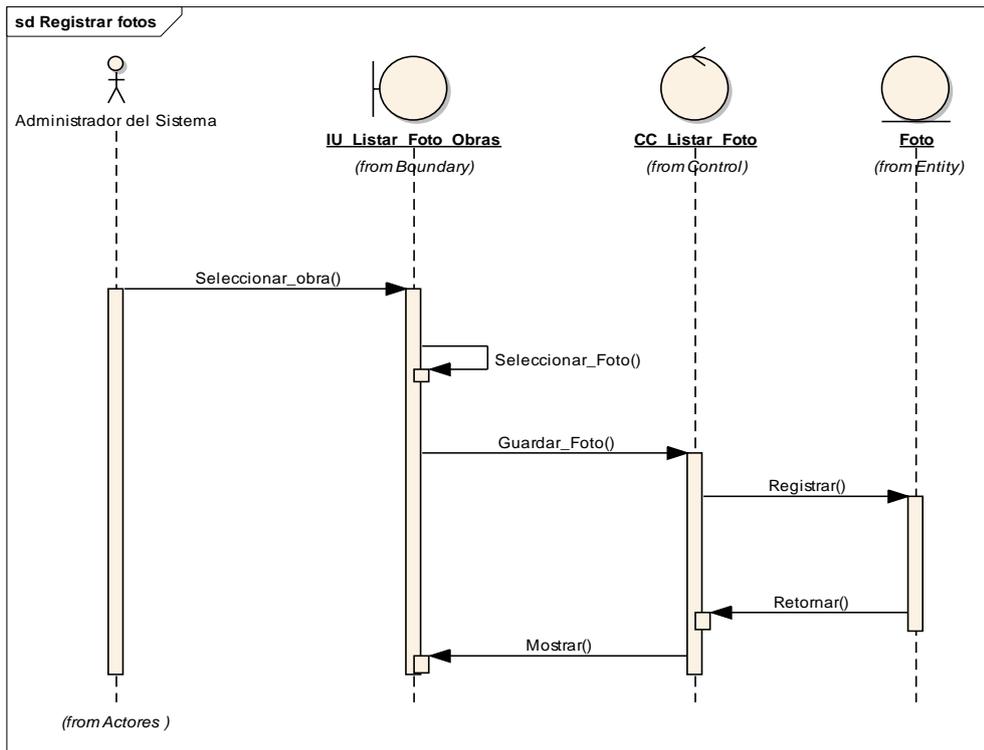


Figura 44. Diagrama de secuencia de registro de fotos obras.

Diagrama de Actividades:

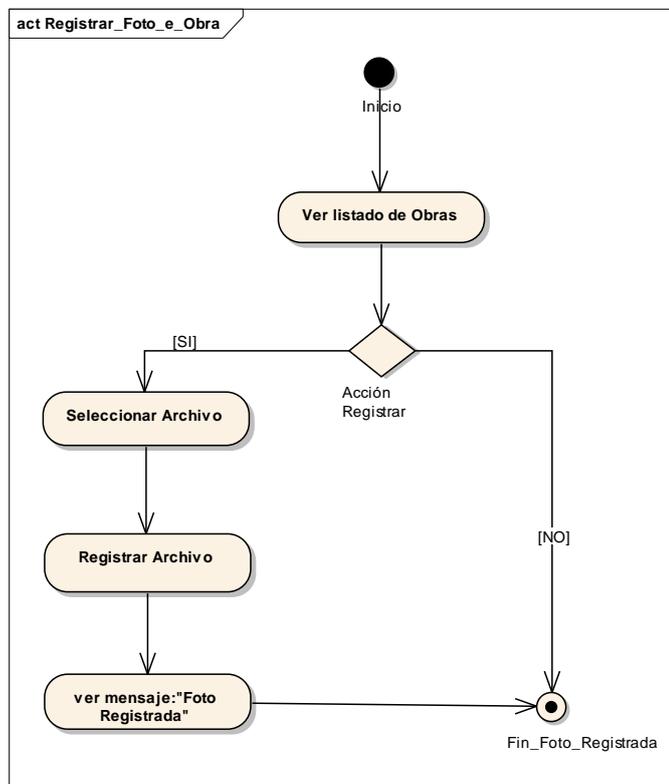


Figura 45. Diagrama de actividades de registro de fotos obras

E) ECU 05 – Listar Obras

Actores: Administrador, Usuario.

Propósito

Permitir a los usuarios visualizar la lista de obras.

Breve descripción

El caso de uso comienza cuando el usuario desea visualizar obras.

Flujo básico de eventos

1. El usuario visualiza la pantalla Obras concluidas
2. El usuario visualiza el mapeo y listado de obras
3. El usuario selecciona la obra correspondiente
4. El usuario visualiza el mapeo de la obra
5. El usuario realiza el proceso correspondiente
6. El sistema muestra el mensaje de resultado

Flujos alternativos

- Punto 1 del flujo básico: El usuario no visualiza el mapeo por año. Si no se cargan las obras en el sistema emitirá la alerta correspondiente.
- Punto 4 del flujo básico: El sistema no logra actualizar la información. Si el sistema no logra concretar la transacción se mostrará un mensaje de error según el caso.

Post condiciones

La consulta de obras se desarrolla satisfactoriamente.

Diagrama de robustez:

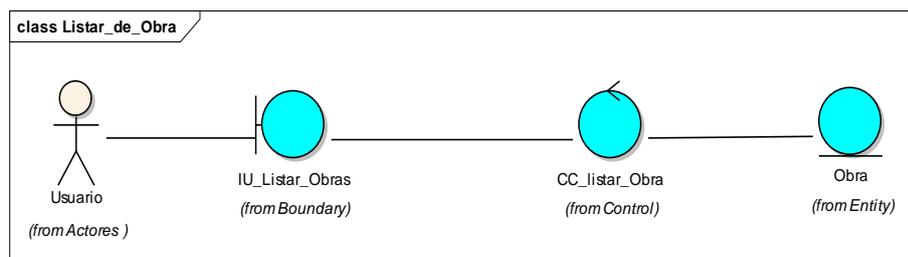


Figura 46. Diagrama de robustez listar obras.

Diagrama de Secuencia:

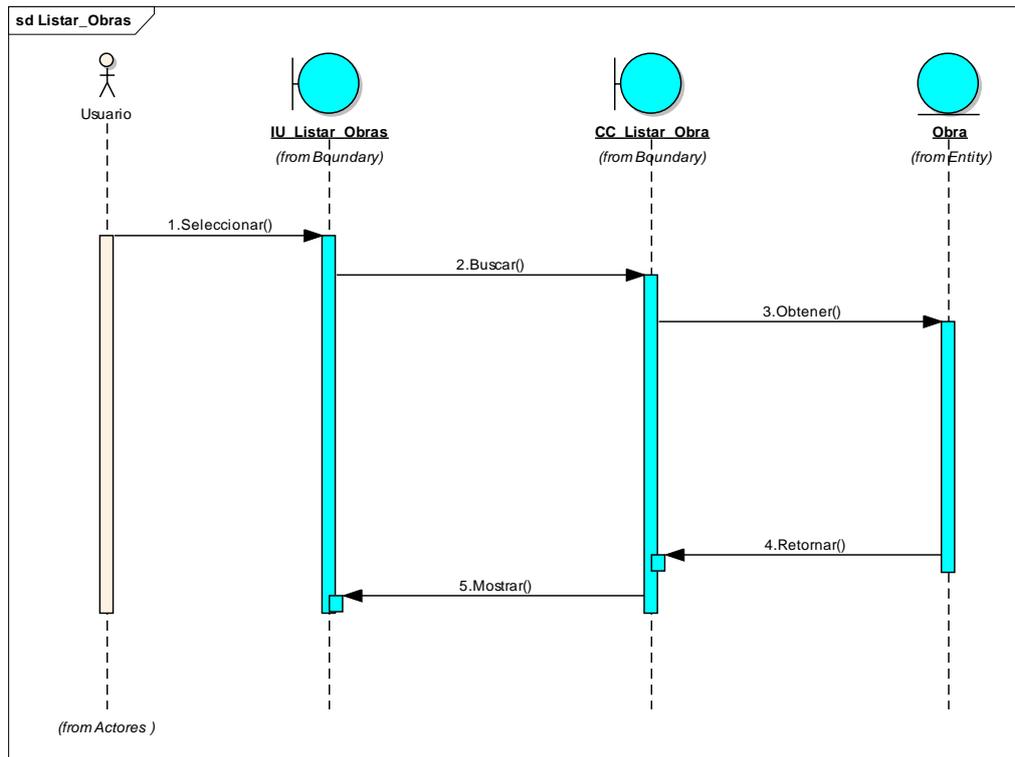


Figura 47. Diagrama de secuencia listar obras.

Diagrama de Actividades

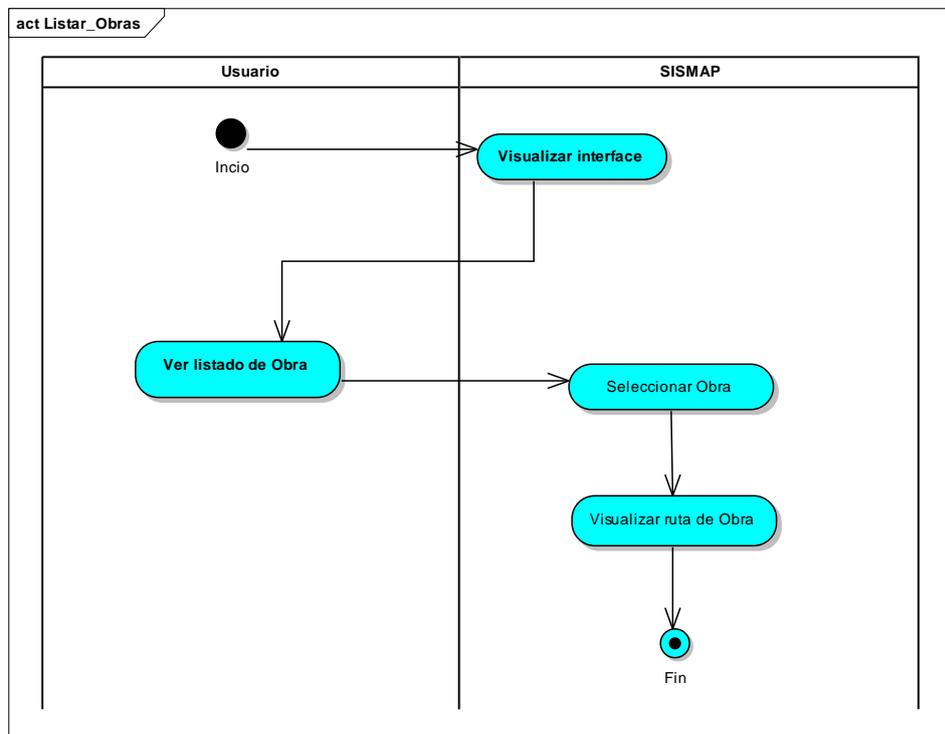


Figura 48. Diagrama de actividades listar obras.

F) ECU 06 – Consulta obras por fecha de inicio

Actores: Administrador, Usuario.

Propósito

Permitir a los usuarios visualizar la lista de obras por estado.

Breve descripción

El caso de uso comienza cuando el usuario desea visualizar la ruta de obras.

Flujo básico de eventos

1. El usuario visualiza la pantalla Mapeo de obras por año.
2. El usuario selecciona el año
3. El usuario visualiza el mapeo y listado de obras por año.
4. El usuario selecciona la obra.
5. El usuario visualiza el mapeo de la obra.
6. El usuario realiza el proceso correspondiente.
7. El sistema muestra el mensaje de resultado.

Flujos alternativos

- Punto 1 del flujo básico: El usuario no visualiza el mapeo por año.
Si no se cargan las obras en el sistema emitirá la alerta correspondiente.
- Punto 4 del flujo básico: El sistema no logra actualizar la información.
Si el sistema no logra concretar la transacción se mostrará un mensaje de error según el caso.

Post condiciones

La consulta de obras se desarrolla satisfactoriamente.

Diagrama de robustez:

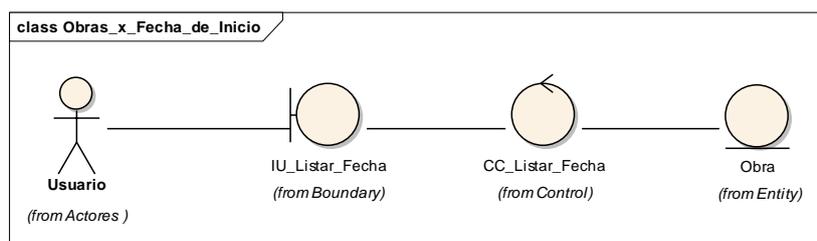


Figura 49. Diagrama de robustez consultar obra por fecha de inicio.

Diagrama de Secuencia:

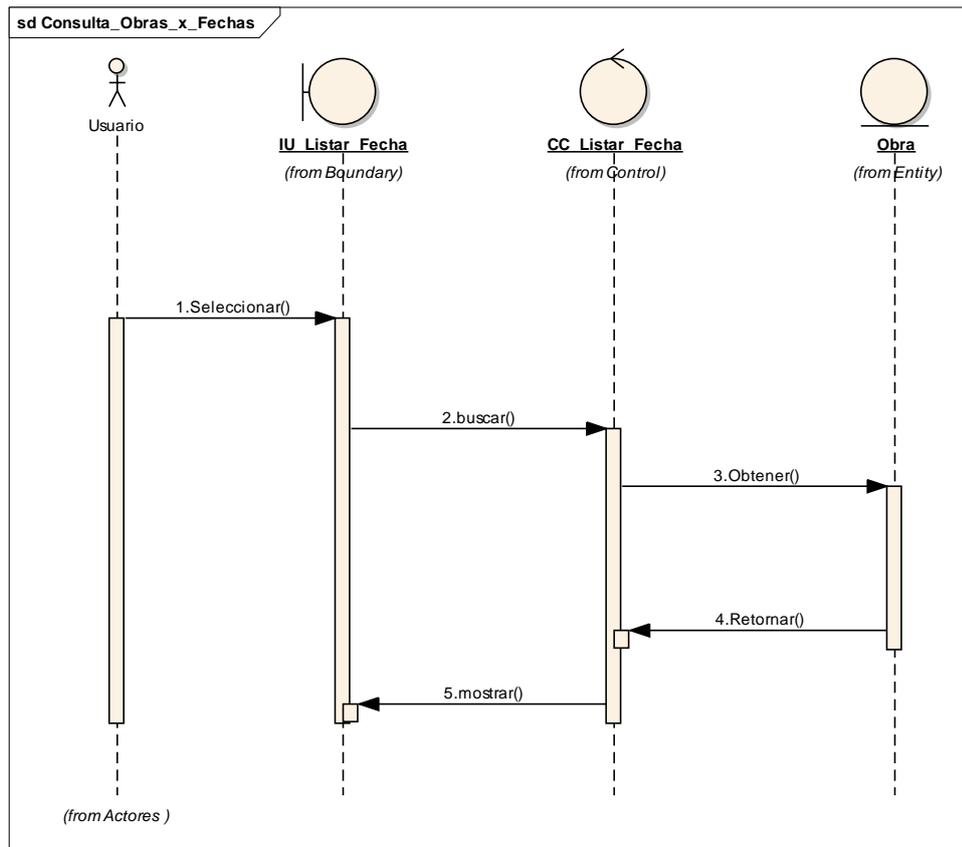


Figura 50. Diagrama de secuencias consultar obras por fecha de inicio

Diagrama de Actividades

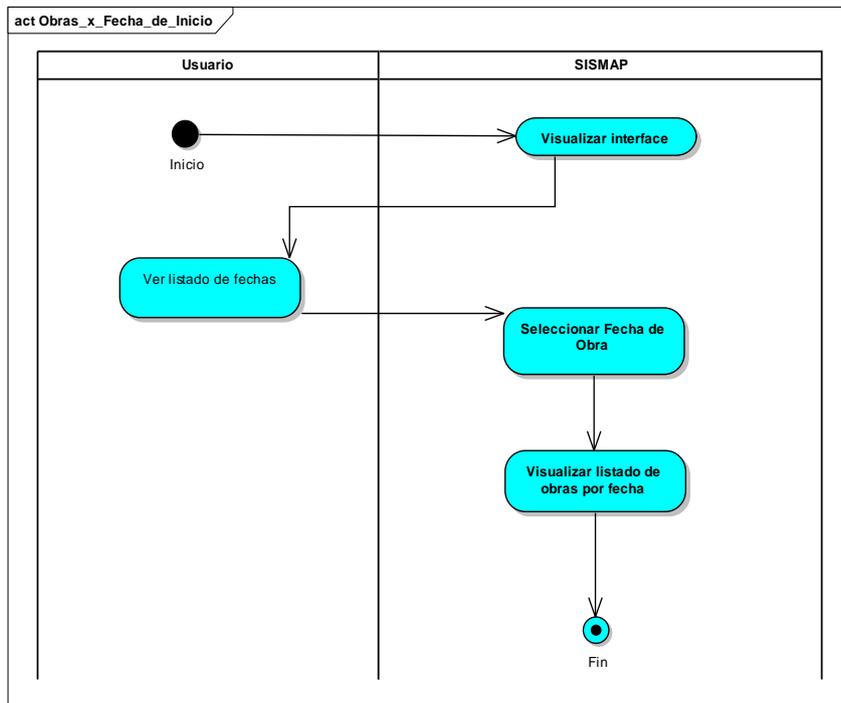


Figura 51. Diagrama de actividades consultar obras por fecha de inicio

G) ECU 07– Ruta de Obras

Actores: Usuario.

Propósito

Permitir a los usuarios visualizar ruta de obras.

Breve descripción

El caso de uso comienza cuando el usuario desea visualizar la ruta de las obras.

Flujo básico de eventos

- 1.El usuario visualiza la pantalla Ruta de obras
- 2.El usuario visualiza el mapeo y listado de obras
- 3.El usuario selecciona la obra correspondiente
- 4.El sistema muestra la ruta de la obra
- 5.El usuario visualiza el mapeo de la obra y ruta

Flujos alternativos

- Punto 1 del flujo básico: El usuario no visualiza el mapeo la ruta de las obras.
Si no se cargan las obras en el sistema emitirá la alerta correspondiente.
- Punto 4 del flujo básico: El sistema no logra actualizar la información.

Si el sistema no logra concretar la transacción se mostrará un mensaje de error según el caso.

Post condiciones

La consulta de obras se desarrolla satisfactoriamente.

Diagrama de robustez:

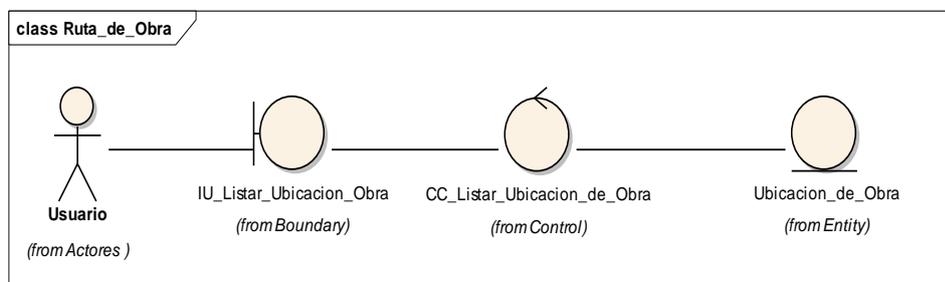


Figura 52. Diagrama de robustez de rutas por obras.

Diagrama de Secuencia:

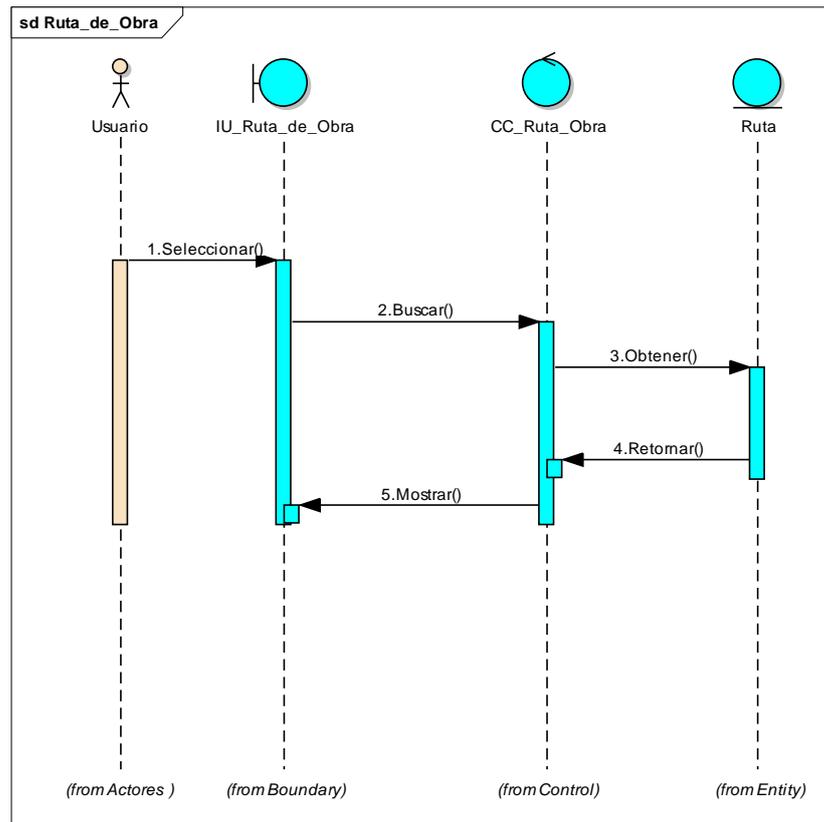


Figura 53. Diagrama de Secuencia Rutas por obras.

Diagrama de Actividad:

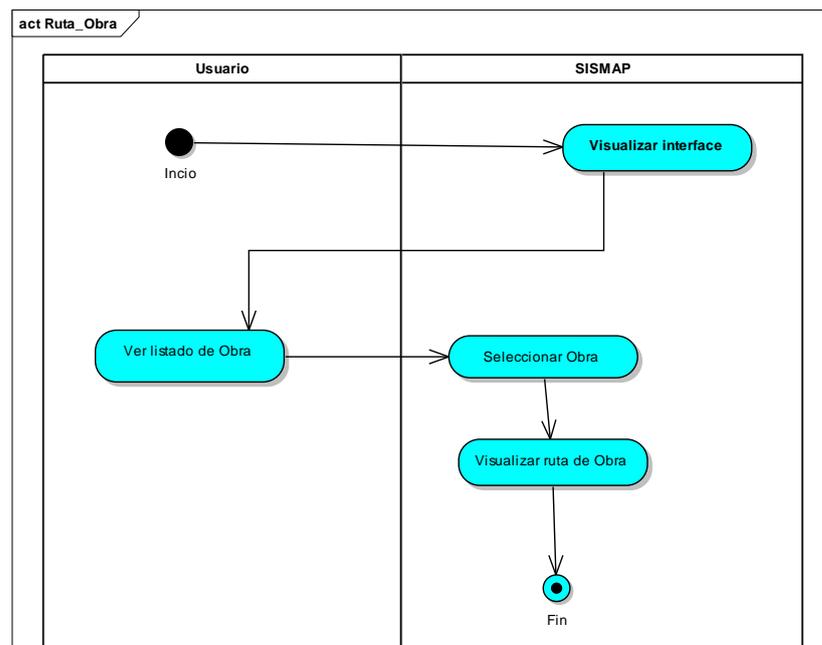


Figura 54. Diagrama de actividades rutas por obras.

H) ECU 08– Consultar estado de la obra

Actores: Usuario.

Propósito

Permitir a los usuarios visualizar los estados actuales de las obras (proceso, culminado, ejecución.).

Breve descripción

El caso de uso comienza cuando el usuario desea visualizar los estados actuales de las obras.

Flujo básico de eventos

1. El usuario visualiza la pantalla Estado de obras.
2. El usuario visualiza el mapeo y listado de los estados de las obras
3. El usuario selecciona la obra correspondiente
4. El sistema muestra los estados actuales de la obra

El usuario visualiza en el mapeo de la obra, la ruta y el estado.

Flujos alternativos

- Punto 1 del flujo básico: El usuario no visualiza el mapeo los estados de las obras.
Si no se cargan las obras en el sistema emitirá la alerta correspondiente.
- Punto 4 del flujo básico: El sistema no logra actualizar la información.
Si el sistema no logra concretar la transacción se mostrará un mensaje de error según el caso.

Post condiciones

La consulta estado de obras se desarrolla satisfactoriamente.

Diagrama de robustez

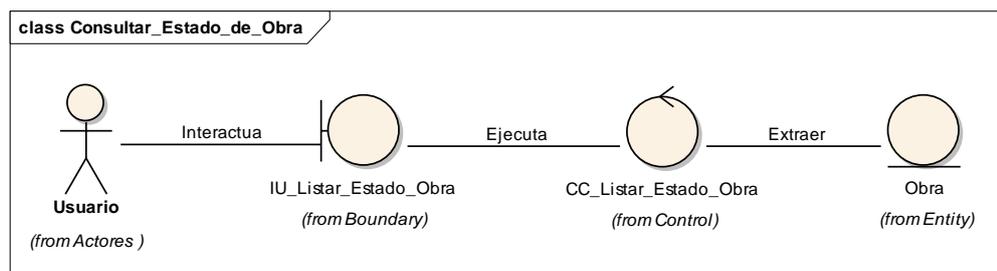


Figura 55. Diagrama de robustez de estado de la obra.

Diagrama de Secuencia

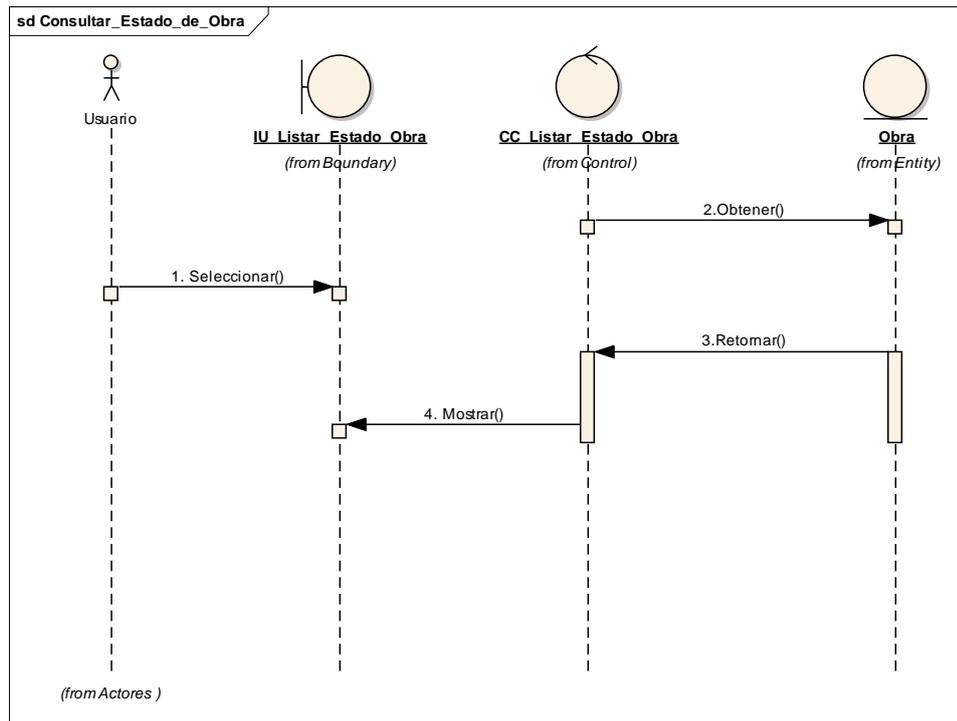


Figura 56. Diagrama de secuencias de estado de la obra.

Diagrama de Actividades

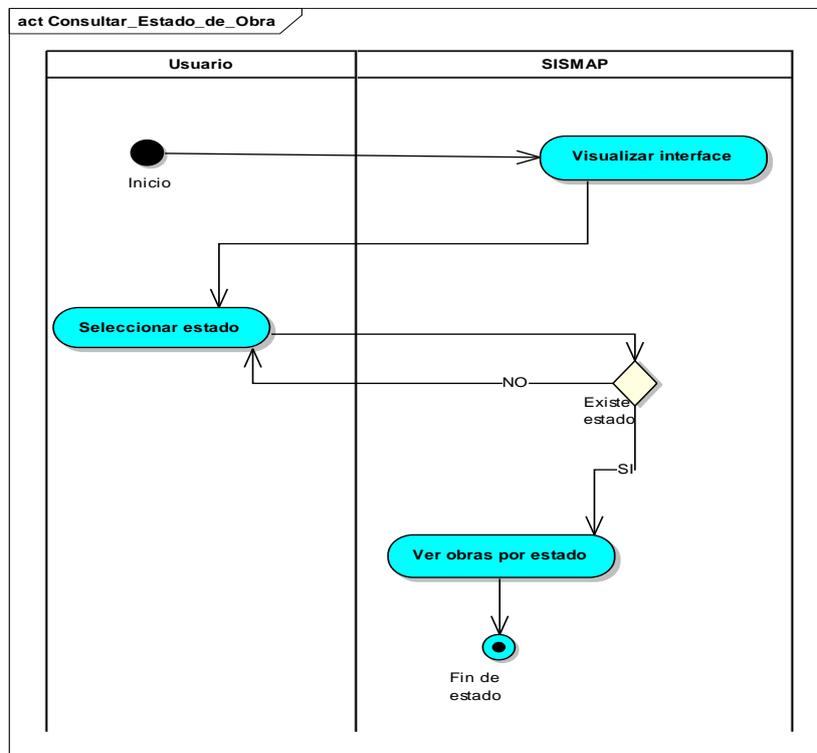


Figura 57. Diagrama de actividades de estado de la obra.

3.6.7 Diagrama de Componentes

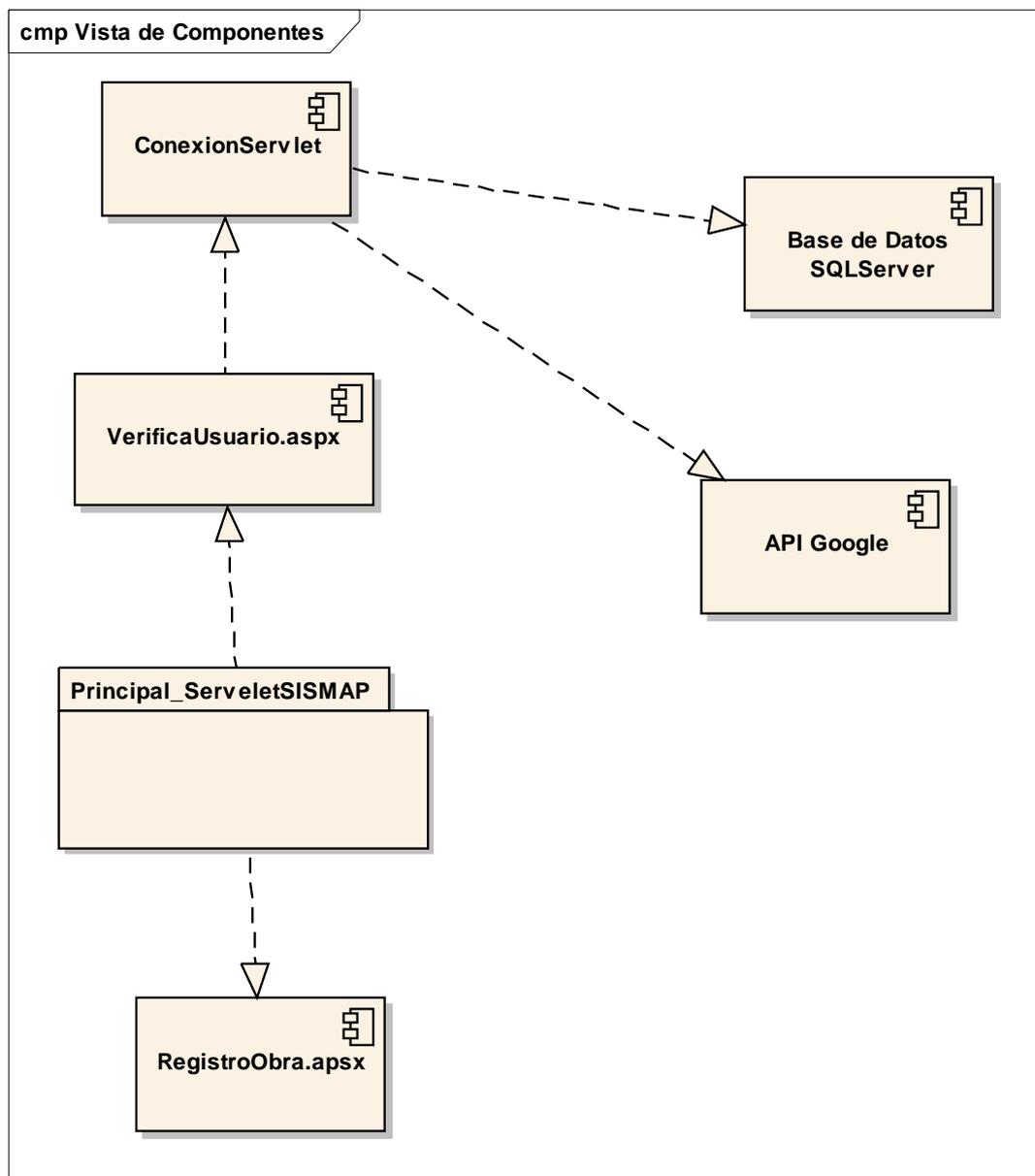


Figura 58. Diagrama de componentes

3.6.8 Diagrama de Despliegue

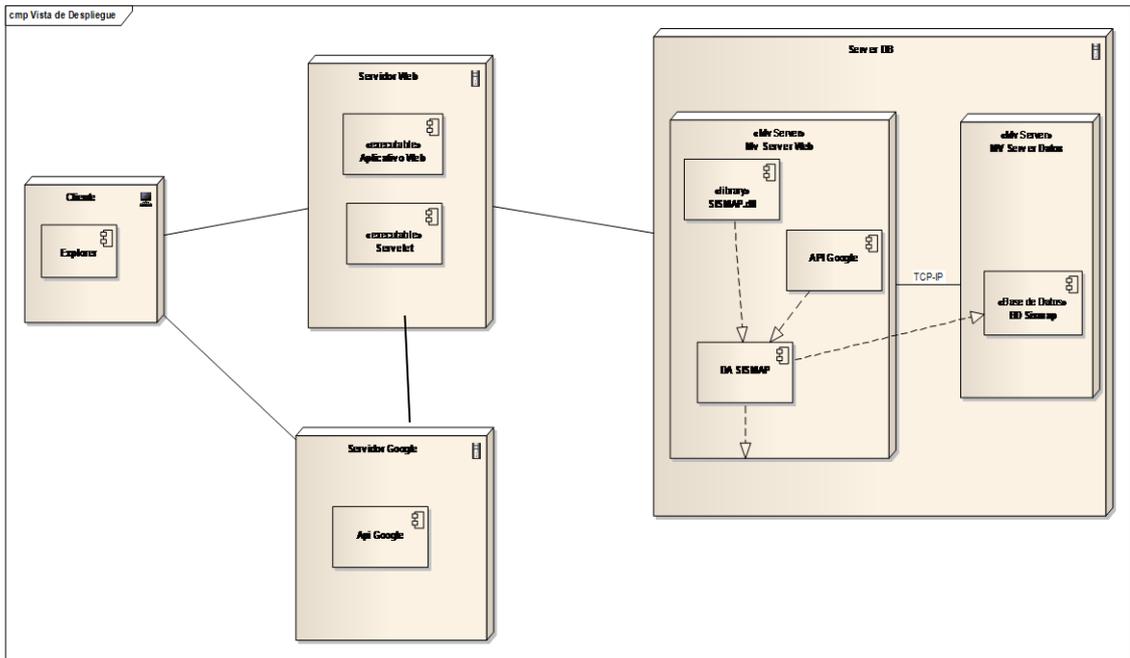


Figura 59. Diagrama de Despliegue.

3.1.1 Diagrama de diseño de la base de datos

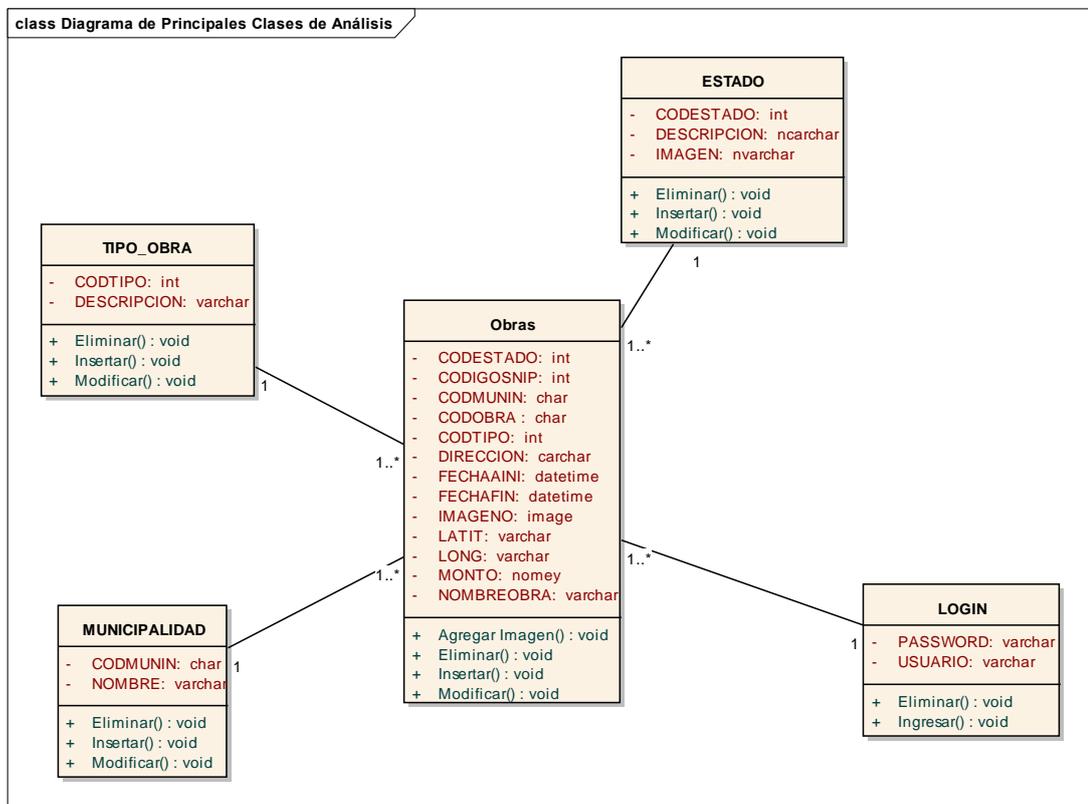


Figura 60. Diagrama de diseño de la base de datos.

3.7 Diseño del sistema

Interfaz de Login



Figura 61. Diagrama de diseño de la base de datos.

Interfaz de Registro de obras

REGISTRAR OBRAS

CODOBRA: 0004
 NOMBREOBRA: COLEGIO SAN JUAN
 LONG: -76.9638740687256
 LATIT: -12.195848804601965
 MONTO: 250000,0000
 DIRECCION: ASOC. VIVIENDA XXXO
 CODMUNI: 001
 CODESTADO: 2
 CODTIPO: 1
 FECHAAINI: 02/06/2009 0:00:00
 FECHAFIN:
 CODIGOSNIP:
 IMAGENO: System.Byte[]
[Editar](#) [Eliminar](#) [Nuevo](#)

	CODOBRA	NOMBREOBRA	LONG	LATIT	MONTO	DIRECCION	CODMUNI	CODESTADO	CODTIPO	FECHAAINI	FECHAFIN
<input checked="" type="checkbox"/>	0004	COLEGIO SAN JUAN	-76.9638740687256	-12.195848804601965	250000,0000	ASOC. VIVIENDA XXXO	001	2	1	02/06/2009 0:00:00	
<input checked="" type="checkbox"/>	0005	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACION EN LAS CALLES INTERNAS SECTOR 02, BARRIOS 1 - 2 - 3 Y 4 DE LA CUARTA ETAPA	-76.96728583859255	-12.206356268829435	13697160,0000	ASOC. VIVIENDA XXXO	001	3	2	02/06/2007 0:00:00	

Figura 62. Interfaz de registrar obra.

Interfaz de Ubicación de obras

CODOBRA	NOMBREOBRA	MONTO	FECHAINI	FECHAFIN	ESTADO
0001	COLEGIO SANTA CLARA	250000,0000	02/06/2014 0:00:00		EN EJECUCION
0002	POSTA DE SALUD	250000,0000	04/07/2013 0:00:00		EN EJECUCION
0003	COLEGIO SAN MARCOS	250000,0000	02/08/2010 0:00:00		EN LICITACION
0004	COLEGIO SAN JUAN	250000,0000	02/06/2009 0:00:00		EN LICITACION
0005	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACION EN LAS CALLES INTERNAS SECTOR 02, BARRIOS 1 - 2 - 3 Y 4 DE LA CUARTA ETAPA PACHACAMAC	13697160,0000	02/06/2007 0:00:00		CONCLUIDAS
006	AV. 3 DE OCTUBRE		02/11/2013 0:00:00	25/03/2014 0:00:00	CONCLUIDAS

Figura 63. Interfaz registrar ubicación de obra.

Interfaz de registro de fotos

CODOBRA	NOMBREOBRA	MONTO	FECHAINI	FECHAFIN	ESTADO
0001	COLEGIO SANTA CLARA	250000,0000	02/06/2014 0:00:00		EN EJECUCION
0002	POSTA DE SALUD	250000,0000	04/07/2013 0:00:00		EN EJECUCION
0003	COLEGIO SAN MARCOS	250000,0000	02/08/2010 0:00:00		EN LICITACION
0004	COLEGIO SAN JUAN	250000,0000	02/06/2009 0:00:00		EN LICITACION
0005	CONSTRUCCION DE PAVIMENTACION EN LAS CALLES INTERNAS SECTOR 02, BARRIOS 1 - 2 - 3 Y 4 DE LA CUARTA ETAPA PACHACAMAC	13697160,0000	02/06/2007 0:00:00		CONCLUIDAS
006	AV. 3 DE OCTUBRE		02/11/2013 0:00:00	25/03/2014 0:00:00	CONCLUIDAS

Figura 64. Interfaz de registro de fotos obras

Interfaz Consultar fecha por fecha de inicio

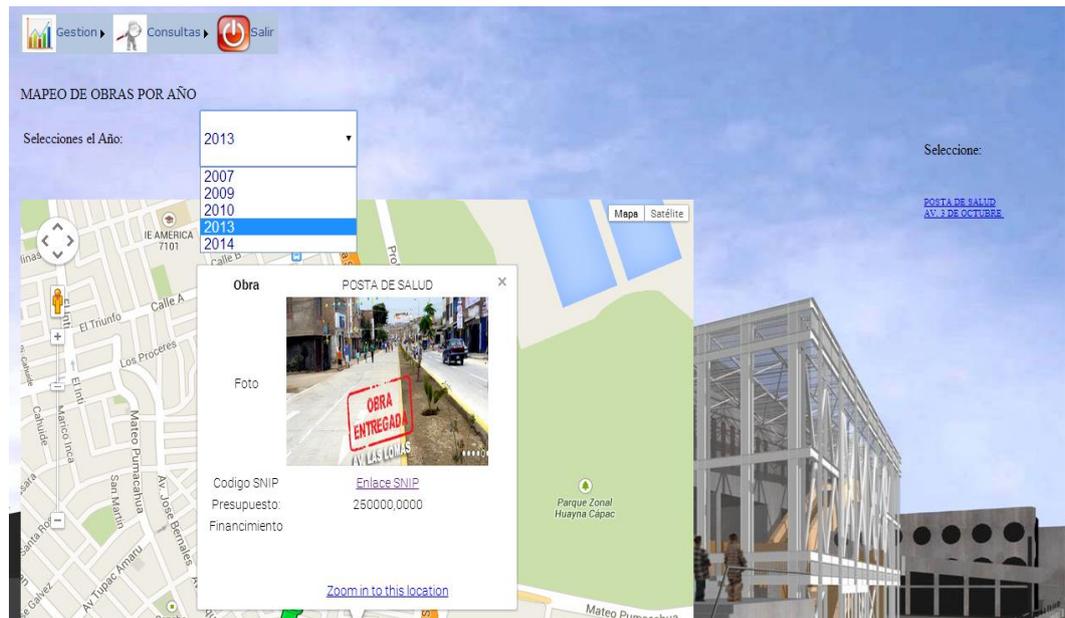


Figura 65. Interfaz consultar obras por fecha de inicio

Interfaz rutas por obras

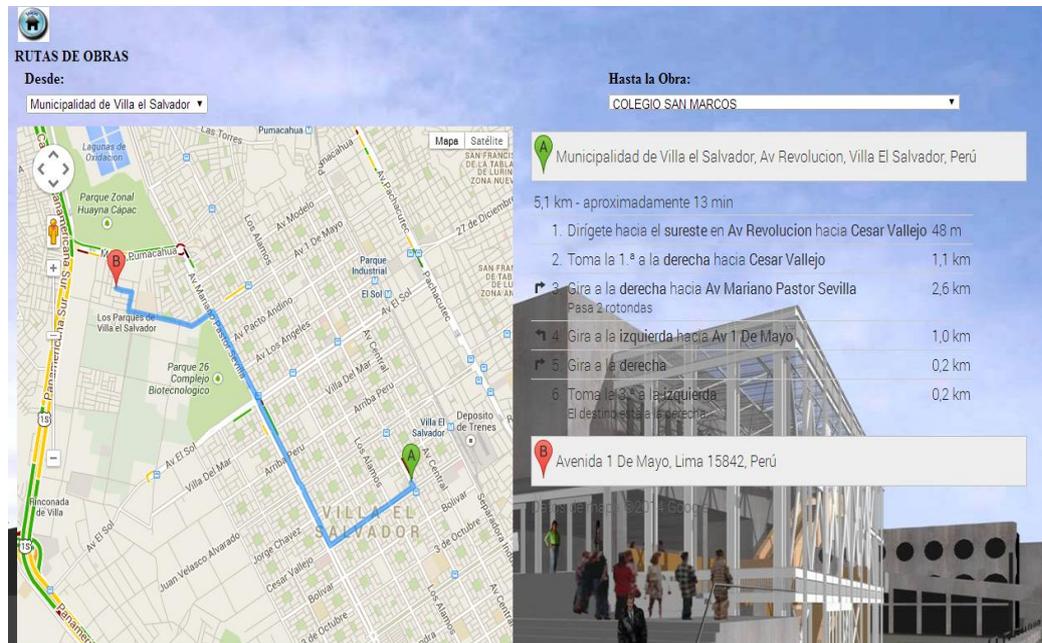


Figura 66. Interfaz de rutas por obras.

Interfaz de Estado de obras

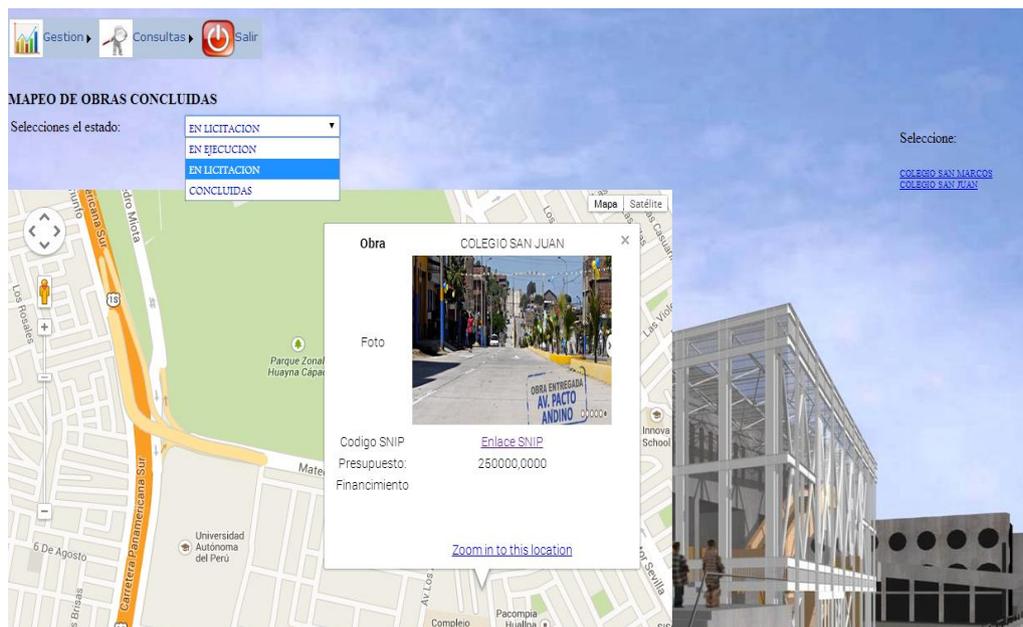


Figura 67. Interfaz de estado de la obra.

CAPÍTULO IV:
ANÁLISIS DE RESULTADOS
Y CONTRASTACIÓN DE
HIPÓTESIS

El futuro no se prevé, se construye.

Maurice Blondel

4.1 Resultados

4.1.1 Artefactos

Los artefactos son los documentos no convencionales que deben de formar parte del proceso de dx.

Fase de Concepción

Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinados, identificar los riesgos potenciales asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura del software y producir el plan de las fases y el de interacción.

Fase de elaboración

Esta fase de elaboración se selecciona los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollan en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

Fase de construcción

El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requerimientos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizados por los usuarios y se realizan las mejoras del proyecto.

Fase de transición

El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

Se identifica como unidad de análisis a un conjunto de ciudadanos del distrito de Villa el Salvador encuestados cuando ya se ha implementado el sistema web – SISMAP. Por la cantidad de ciudadanos que han pasado por el proceso

de gestión de información, resulta pertinente considerar una población indeterminada.

4.2.2 Muestra

Actualmente existen varios procedimientos estadísticos de forma aleatoria para calcular el tamaño de la muestra, conociendo o no el valor de la población, para esta investigación se tomó una muestra el valor de 30, ya que es un valor adecuado, estándar, y se utiliza en varios procesos de investigación según lo informa el autor PETER PANDE en su libro “Las claves prácticas de SIX Sigma”.²³

4.2.3 Tipo de Muestra

Intencional: Para el experimento la muestra será elegida intencionalmente según el investigador y no al azar.

4.3 Nivel de confianza (α)

Para la prueba de hipótesis para los datos recolectados serán evaluados utilizando los siguientes parámetros.

Nivel de confianza 95%

Confianza 5%

²³ Pander Peter, “Las claves prácticas de six sigma”, CTPS, 2004, pág.135-136.

4.3.1 Resultados de la preprueba y la postpago

A continuación se muestran las medidas de los indicadores de la pre-prueba y post-prueba.

Tabla 12. Resultados de Pre –Prueba para los KPI₁, KPI₂, KPI₃, KPI₄, KPI₅

Nº	Kp1 : Porcentaje Disponibilidad de Información	Kp2: Porcentaje nivel de satisfacción de usuario	Kp3 : Tiempo de búsqueda de la obra	Kp4 : Tiempo de registro de información de la obra	Kp5 : Nivel de acceso a la información de obras
1	37	41	44.19	53	Media
2	40	16	59	19.78	Baja
3	35	21	38	19.86	Media
4	46	40	65	18.49	Media
5	33	36	53.07	46.61	Alta
6	46	32	43	19.14	Media
7	31	16	68.55	19.21	Alta
8	22	23	99	18.96	Media
9	38	32	61.45	41.00	Media
10	39	18	56	55.00	Media
11	44	20	32.24	52.00	Media
12	34	41	47	38.27	Media
13	31	11	25.86	46.14	Media
14	41	22	64	42.49	Media
15	33	20	21.65	47.16	Media
16	40	34	46	29.67	Alta
17	31	25	95	27.86	Media
18	26	23	27.54	57.02	Media
19	29	28	85	57.99	Media
20	30	22	23.5	18.86	Alta
21	25	25	44	35.02	Media
22	31	20	52.84	32.58	Media
23	47	21	37	50.07	Alta
24	47	18	60	18.88	Media
25	37	43	36	37.07	Alta
26	29	23	55	49.78	Media
27	25	43	31.23	33.45	Alta
28	24	23	30	19.88	Media
29	34	29	53	62.46	Media
30	23	16	45	66.55	Alta

Tabla 13. Resultados de Post –Prueba para los KPI₁, KPI₂, KPI₃, KPI₄, KPI₅

N°	Kp1 : Porcentaje Disponibilidad de Información	Kp2 : Porcentaje nivel de satisfacción de usuario	Kp3 : Tiempo de búsqueda de la obra	Kp4 : Tiempo de registro de información de la obra	Kp5 : Nivel de acceso a la información de obras
1	72	82	33	50	Alta
2	52	52	19.98	18.65	Alta
3	69	52	18.58	19.57	Alta
4	55	63	19.77	19.71	Media
5	44	82	31.51	38.85	Media
6	53	78	18.54	19.25	Alta
7	80	59	23.4	19.38	Alta
8	72	85	28.81	29.09	Alta
9	56	45	27.56	51	Alta
10	72	81	19.4	56	Alta
11	85	61	19.47	55	Alta
12	90	62	17	69.62	Alta
13	39	90	25	44.12	Media
14	73	83	41	32.62	Alta
15	89	81	31.45	66.71	Alta
16	35	83	38.3	47.44	Baja
17	81	76	67.74	27.3	Media
18	61	51	55.64	59.51	Media
19	84	59	37.4	60.23	Alta
20	89	68	60	28.3	Media
21	47	76	53	58.41	Media
22	46	75	46	65.5	Alta
23	63	53	33.73	49.58	Media
24	75	66	54.42	20.06	Media
25	60	51	33.02	46.05	Alta
26	61	46	56.57	32.86	Media
27	61	74	18.57	49.72	Alta
28	45	47	31.45	19.94	Alta
29	51	89	18.37	69.72	Alta
30	41	74	41.2	48.61	Media

Tabla 14. Promedio de los indicadores de la Pre-prueba y Post-prueba.

Indicador	Pre-Prueba (media: X ₁)	Post-Prueba (media: X ₂)	Comentario
Porcentaje de Disponibilidad de Información	20 % disponibilidad de información.	63,4 % disponibilidad de información.	
Porcentaje nivel de satisfacción de usuario	45 % de participación de ciudadanos.	68% de participación de ciudadanos.	
Tiempo de búsqueda de la obra por el usuario	45 minutos	39,31 minutos	
Tiempo de registro de información de la obra	50 minutos	42,43 minutos	
Nivel de acceso a la información de obras	-	-	No contrastado. Indicador cualitativo

4.4 Análisis e Interpretación de los resultados

En las siguientes Tablas se detalla los resultados de la Pre-Prueba y Post-Prueba. Asimismo se resalta los valores de los KPIs medidos, en la Pos-t Prueba, que son mejores (menores o mayores) que los KPIs promedio en la Post-Prueba (fondo verde), los que son menores que la meta planteada (fondo azul), y los que son menores que los KPIs promedio en la Pre-Prueba (fondo naranja).

En las siguientes tablas se muestra un análisis detallado de los datos.

4.4.1 Indicador Porcentaje de Disponibilidad de Información: KPI₁

Tabla 15. Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI₁.

Nº	Pre-Prueba	Post-Prueba		
1	37	72	72	72
2	40	52	52	52
3	35	69	69	69

4	46	55	55	55
5	33	44	44	44
6	46	53	53	53
7	31	80	80	80
8	22	72	72	72
9	38	56	56	56
10	39	72	72	72
11	44	85	85	85
12	34	90	90	90
13	31	39	39	39
14	41	73	73	73
15	33	89	89	89
16	40	35	35	35
17	31	81	81	81
18	26	61	61	61
19	29	84	84	84
20	30	89	89	89
21	25	47	47	47
22	31	46	46	46
23	47	63	63	63
24	47	75	75	75
25	37	60	60	60
26	29	61	61	61
27	25	61	61	61
28	24	45	45	45
29	34	51	51	51
30	23	41	41	41
Promedio	34.27	63.37		
Meta Planteada		50		
Cantidad	14	23	30	
Promedio	46.7	76.7	100	

El 46.7 % de los Porcentajes de Disponibilidad de Información en la Post-Prueba fueron mayores que su exactitud promedio.

El 76.7 % de los Porcentajes de Disponibilidad de Información en la Post-Prueba fueron mayores que la Meta planteada.

El 100 % de los Porcentajes de Disponibilidad de Información en la Post-Prueba fueron mayores que la exactitud promedio en la Pre-Prueba.

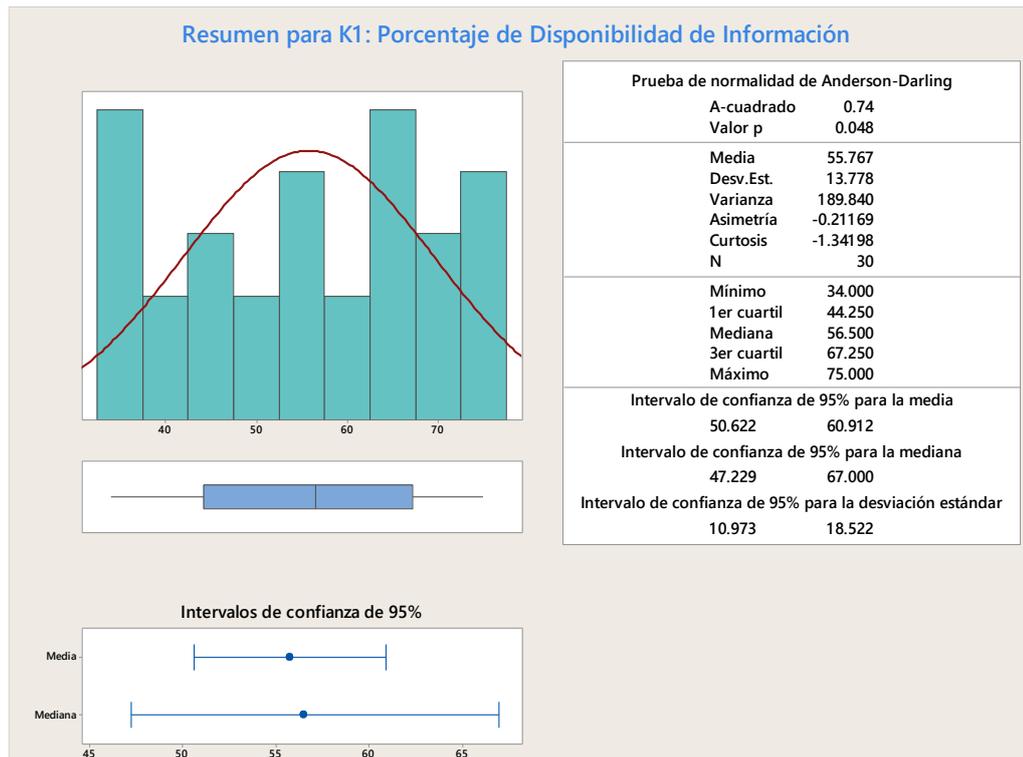


Figura 68. Estadística Descriptiva del KPI₁.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el Valor p (0.048) < α (0.05), pero son valores cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la Media y la Mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales del Porcentaje de Disponibilidad de información con respecto a la media es de 13.78 por ciento.
- Alrededor del 95% del Porcentaje de Disponibilidad de información están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 50.62 y 60.91 por ciento.
- La Kurtosis = -1.34 indica que tenemos datos que forman una Platicúrtica.
- El Sesgo = -0.21 indica promedio menor que la mediana.
- El 1er Cuartil (Q1) = 44.25 por ciento indica que el 25% del Porcentaje de Disponibilidad de información es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 67.25 por ciento indica que el 75% del Porcentaje de Disponibilidad de información es menor que o igual a este valor.

4.4.2 Indicador Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario: KPI₂.

Tabla 16. Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI₂.

Nº	Pre-Prueba	Post-Prueba		
1	41	82	82	82
2	16	52	52	52
3	21	52	52	52
4	40	63	63	63
5	36	82	82	82
6	32	78	78	78
7	16	59	59	59
8	23	85	85	85
9	32	45	45	45
10	18	81	81	81
11	20	61	61	61
12	41	62	62	62
13	11	90	90	90
14	22	83	83	83
15	20	81	81	81
16	34	83	83	83
17	25	76	76	76
18	23	51	51	51
19	28	59	59	59
20	22	68	68	68
21	25	76	76	76
22	20	75	75	75
23	21	53	53	53
24	18	66	66	66
25	43	51	51	51
26	23	46	46	46
27	43	74	74	74
28	23	47	47	47
29	29	89	89	89
30	16	74	74	74
Promedio	26,07	68,00		
Meta Planteada		75		
Cantidad		15	12	30
Promedio		50	40	100

El 50.0 % de los Porcentajes de nivel de satisfacción del usuario en la Post-Prueba fueron mayores que su exactitud promedio.

El 40.0 % de los Porcentajes de nivel de satisfacción del usuario en la Post-Prueba fueron mayores que la Meta planteada.

El 100 % de los Porcentajes de nivel de satisfacción del usuario en la Post-Prueba fueron mayores que la exactitud promedio en la Pre-Prueba.

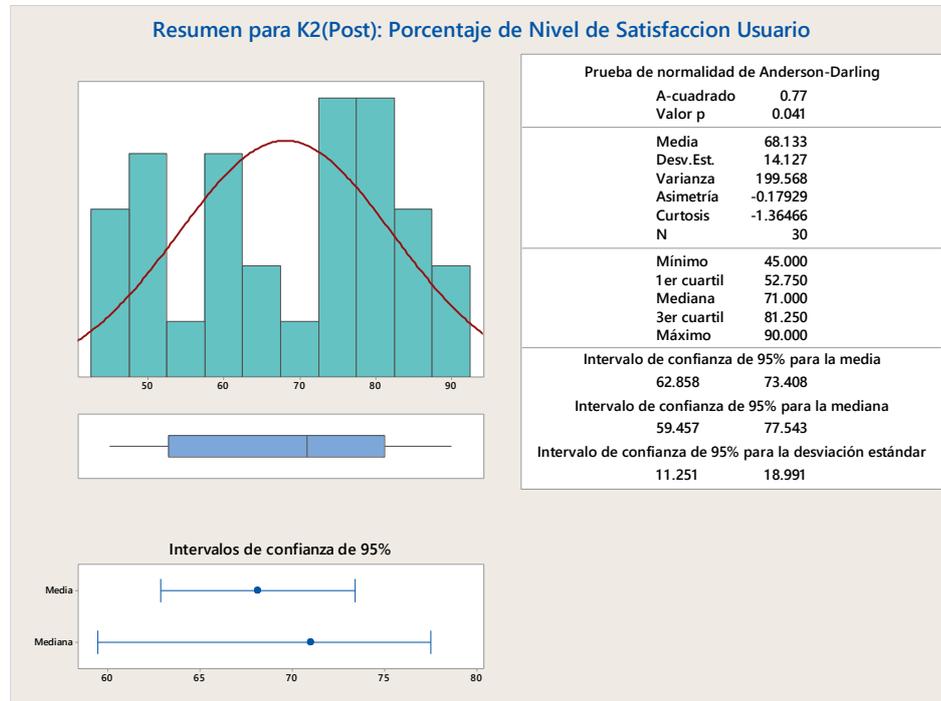


Figura 69. Estadística Descriptiva del KPI₂.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el Valor p (0.041) < α (0.05), pero son valores cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la Media y la Mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales del Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario con respecto a la media es de 14.127 por ciento.
- Alrededor del 95% del Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 62.86 y 73.41 por ciento.
- La Kurtosis = -1.36 indica que tenemos datos que forman una Platicúrtica.
- El Sesgo = -0.18 indica promedio menor que la mediana.
- El 1er Cuartil (Q1) = 52.75 por ciento indica que el 25% del Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario es menor que o igual a este valor.

- El 3er Cuartil (Q3) = 11.25 porciento indica que el 75% del Porcentaje de nivel de satisfacción del usuario es menor que o igual a este valor.

4.4.3 Indicador Tiempo de búsqueda de obras por el usuario KPI₃.

Tabla 17. Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI₃.

N°	Pre-Prueba	Post-Prueba		
1	53	33	33	33
2	19.78	19.98	19.98	19.98
3	19.86	18.58	18.58	18.58
4	18.49	19.77	19.77	19.77
5	46.61	31.51	31.51	31.51
6	19.14	18.54	18.54	18.54
7	19.21	23.40	23.40	23.40
8	18.96	28.81	28.81	28.81
9	41	27.56	27.56	27.56
10	55	19.40	19.40	19.40
11	52	19.47	19.47	19.47
12	38.27	17	17	17
13	46.14	25	25	25
14	42.49	41	41	41
15	47.16	31.45	31.45	31.45
16	29.67	38.30	38.30	38.30
17	27.86	17.74	17.74	17.74
18	57.02	35.64	35.64	35.64
19	57.99	37.40	37.40	37.40
20	18.86	20	20	20
21	35.02	23	23	23
22	32.58	46	46	46
23	50.07	33.73	33.73	33.73
24	18.88	54.42	54.42	54.42
25	37.07	33.02	33.02	33.02
26	49.78	56.57	56.57	56.57
27	33.45	18.57	18.57	18.57
28	19.88	31.45	31.45	31.45
29	62.46	18.37	18.37	18.37
30	66.55	41.20	41.20	41.20
Promedio	38,81	39,31		
Meta Planteada		50		
Cantidad		26	28	26
Promedio		86,67	93,33	86,67

El 86,67 % de los Tiempos de búsqueda de las obras por el usuario en la Post-Prueba fueron mayores que el tiempo en la Pre-Prueba.

El 93,33 % de los Tiempos de búsqueda de las obras por el usuario en la Post-Prueba fueron mayores que la meta planteada.

El 86,67 % de los Tiempos de búsqueda de las obras por el usuario en la Post-Prueba fueron menores que el tiempo promedio en la Pre-Prueba.

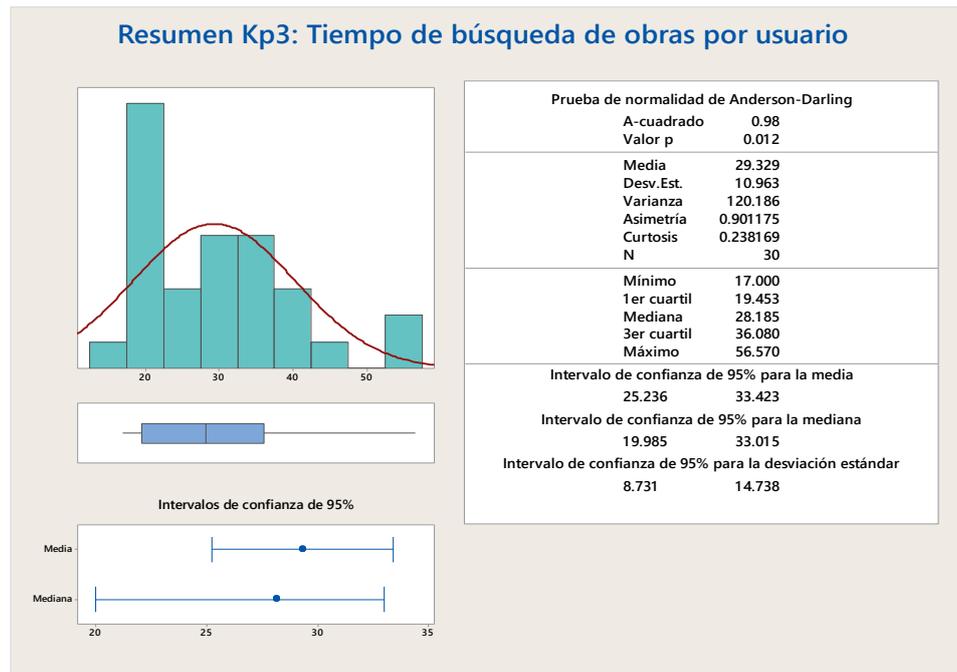


Figura 70. Estadística Descriptiva del KPI₃.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el Valor p (0.012) < α (0.05), pero son valores cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la Media y la Mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales de los Tiempos de búsqueda de las obras por el usuario con respecto a la media es de 29,33 minutos.
- Alrededor del 95% de los Tiempos de búsqueda de las obras por el usuario están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 25.236 y 33.423 minutos.
- La Kurtosis = -0.24 indica que tenemos datos que forman una Platicúrtica.

- La Asimetría = 0.90 indica promedio menor que la mediana.
- El 1er Cuartil (Q1) = 19.453 minutos indica que el 25% del Porcentaje de Tiempos de búsqueda de las obras por el usuario es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 36.080 minutos indica que el 75% del Porcentaje de Tiempos de búsqueda de las obras por el usuario es menor que o igual a este valor.

4.4.4 Indicador Tiempo de registro de información de obras

Tabla 18. Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI4.

N°	Pre-Prueba	Post-Prueba		
1	19	50	50	50
2	20.01	18.65	18.65	18.65
3	18.89	19.57	19.57	19.57
4	18.9	19.71	19.71	19.71
5	47.14	38.85	38.85	38.85
6	21.81	19.25	19.25	19.25
7	19.51	19.38	19.38	19.38
8	22.69	29.09	29.09	29.09
9	42	51	51	51
10	23	56	56	56
11	49	55	55	55
12	50	69.62	69.62	69.62
13	31.29	44.12	44.12	44.12
14	62.96	32.62	32.62	32.62
15	38.08	66.71	66.71	66.71
16	38.87	47.44	47.44	47.44
17	22.25	27.3	27.3	27.3
18	35.21	59.51	59.51	59.51
19	48.12	60.23	60.23	60.23
20	66.45	28.3	28.3	28.3
21	65.4	58.41	58.41	58.41
22	53.6	65.5	65.5	65.5
23	59.35	49.58	49.58	49.58
24	49.6	20.06	20.06	20.06
25	23.48	46.05	46.05	46.05
26	43.44	32.86	32.86	32.86
27	40.48	49.72	49.72	49.72

28	53.6	19.94	19.94	19.94
29	63.88	69.72	69.72	69.72
30	36.51	48.61	48.61	48.61
Promedio	39.48	42.43		
Meta Planteada		60		
Cantidad	13	26	22	
Promedio	43.33	83.33	73.33	

El 43.33 % de los Tiempos de registro de información de obras en la Post-Prueba fueron menores que el tiempo en la Pre-Prueba.

El 83.33 % de los Tiempos de registro de información de obras en la Post-Prueba fueron menores que la meta planteada.

El 73.33 % de los Tiempos de registro de información de obras en la Post-Prueba fueron menores que el tiempo promedio en la Pre-Prueba.

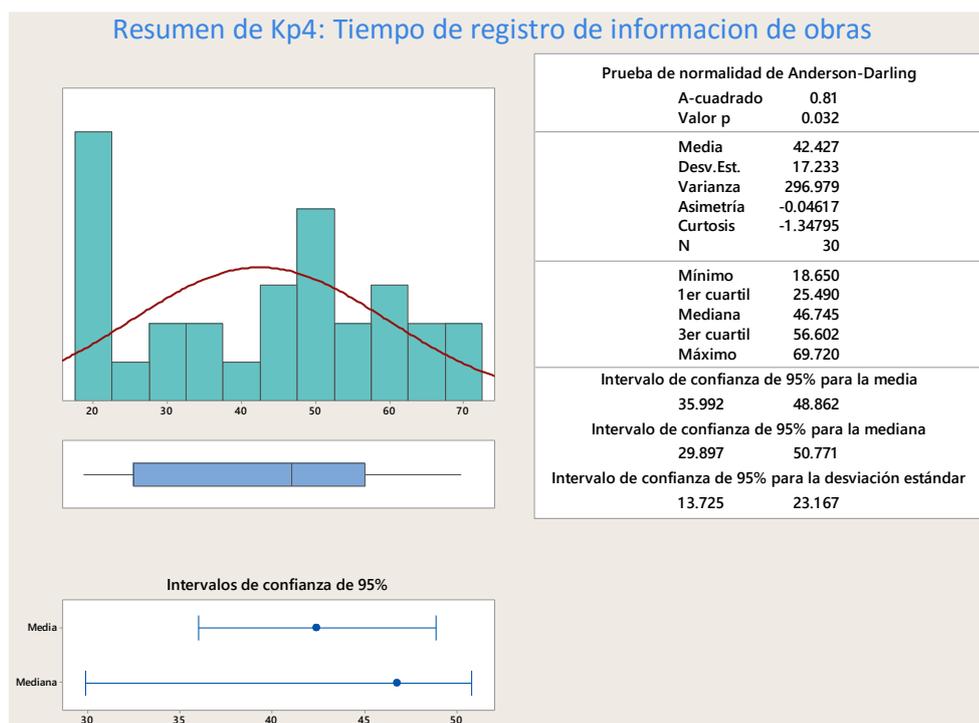


Figura 71. Estadística Descriptiva del KPI₄.

- Los datos tienen un comportamiento poco normal debido a que el Valor p (0.032) < α (0.05), pero son valores cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la Media y la Mediana se traslapan.
- La distancia "promedio" de las observaciones individuales del Tiempo de registro de información de obras con respecto a la media es de 17,23 minutos.

- Alrededor del 95% del Tiempo de registro de información de obras están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 35,992 y 48,8862 minutos.
- La Kurtosis = -1.35 indica que tenemos datos que forman una Platicúrtica.
- La Asimetría = -0.046 indica que el promedio es menor a la mediana.
- El 1er Cuartil (Q1) = 25,49 minutos indica que el 25% del Porcentaje de Tiempos de registro de información de obras es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 56,6 minutos indica que el 75% del Porcentaje de Tiempos de registro de información de obras es menor que o igual a este valor.

4.4.5 Indicador Nivel de Acceso de Información : KPI₅

Tabla 19. Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el KPI₅.

Nº	Pre-Prueba	Post-Prueba
1	Media	Alta
2	Baja	Alta
3	Media	Alta
4	Media	Media
5	Alta	Media
6	Media	Alta
7	Alta	Alta
8	Media	Alta
9	Media	Alta
10	Baja	Alta
11	Media	Alta
12	Media	Alta
13	Media	Media
14	Media	Alta
15	Media	Alta
16	Alta	Baja
17	Baja	Media
18	Media	Media
19	Media	Alta
20	Alta	Media
21	Baja	Media
22	Alta	Alta

23	Me	Media
24	Alta	Media
25	Alta	Alta
26	Alta	Media
27	Alta	Alta
28	Media	Alta
29	Media	Alta
30	Alta	Media
Baja	4	1
Media	15	11
Alta	11	18

En la Pre – Prueba:

- 4 personas catalogan el nivel de acceso de información como Baja.
- 15 personas catalogan el nivel de acceso de información como Media.
- 11 personas catalogan el nivel de acceso de información como Alta.

En la Post – Prueba:

- 1 persona catalogo el nivel de acceso de información como Baja.
- 11 personas catalogan el nivel de acceso de información como Media.
- 18 personas catalogan el nivel de acceso de información como Alta.

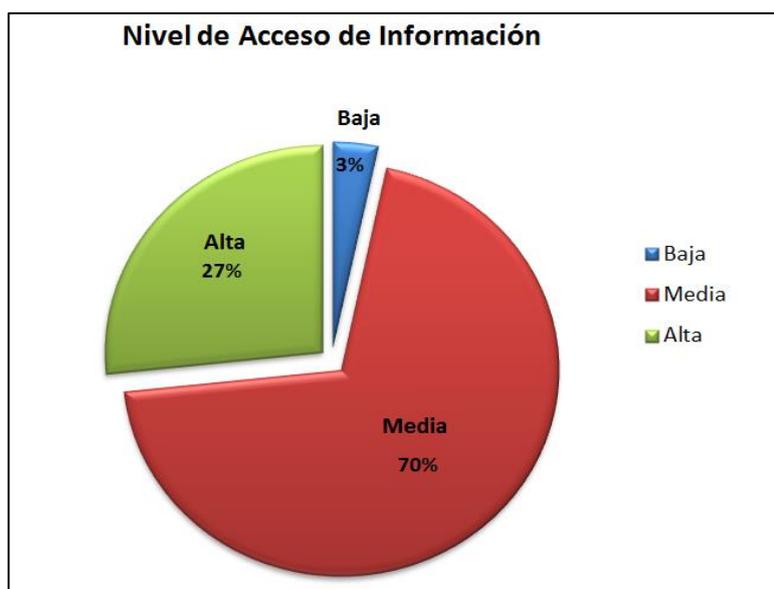


Figura 72. Nivel Acceso de información KPI₅, pre-prueba.

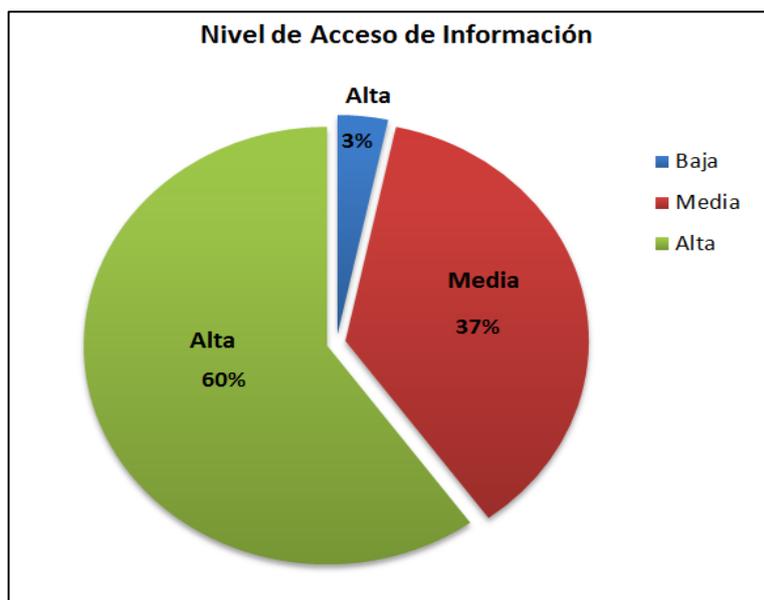


Figura 73. Nivel Acceso de información KPI₅, post-prueba.

4.5 Contratación de Hipótesis

4.5.1 Contratación para el indicador Porcentaje disponibilidad de información KPI₁.

Se debe validar el impacto que tiene la implementación del sistema web “SISMAP” para el en el Porcentaje disponibilidad de información, llevado a cabo en la muestra. Se realiza una medición antes de la aplicación Sistema Web “SISMAP” (Pre-Prueba) y otra después de la aplicación Sistema Web “SISMAP” (Post-Prueba). La tabla contienen los Porcentajes de Disponibilidad de Información para las dos muestras:

Tabla 20 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el indicador KPI₁.

Pre-Prueba	37	40	35	46	33	46	31	22	38	39	44	34	31	41	33
	40	31	26	29	30	25	31	47	47	37	29	25	24	34	23
Post-Prueba	72	52	69	55	44	53	80	72	56	72	85	90	39	73	89
	35	81	61	84	89	47	46	63	75	60	61	61	45	51	41

Hipótesis específica de investigación H_i : La aplicación del Sistema Web aumentará el **Porcentaje disponibilidad de información** (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

a. Planteamiento de la Hipótesis

μ_1 = Media del Porcentaje disponibilidad de información en la Pre Prueba.

μ_2 = Media del Porcentaje disponibilidad de información en la Post prueba.

$$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 < \mu_2$$

b. Criterios de decisión:

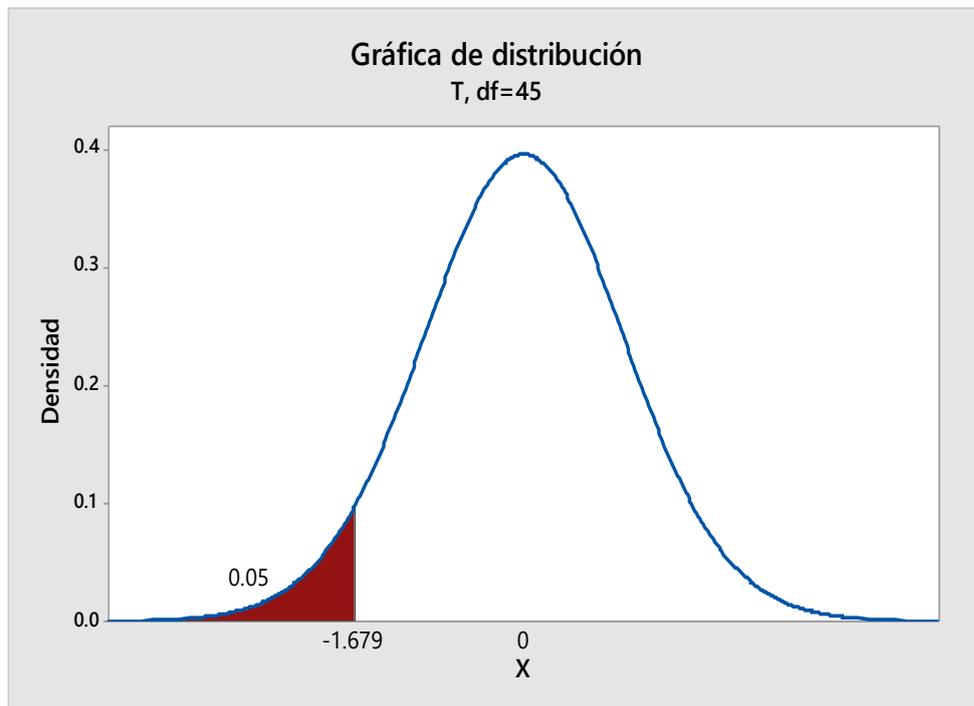


Figura 74. Distribución de Probabilidad del KPI_1 .

c. Cálculo Prueba t para medias de las dos muestras

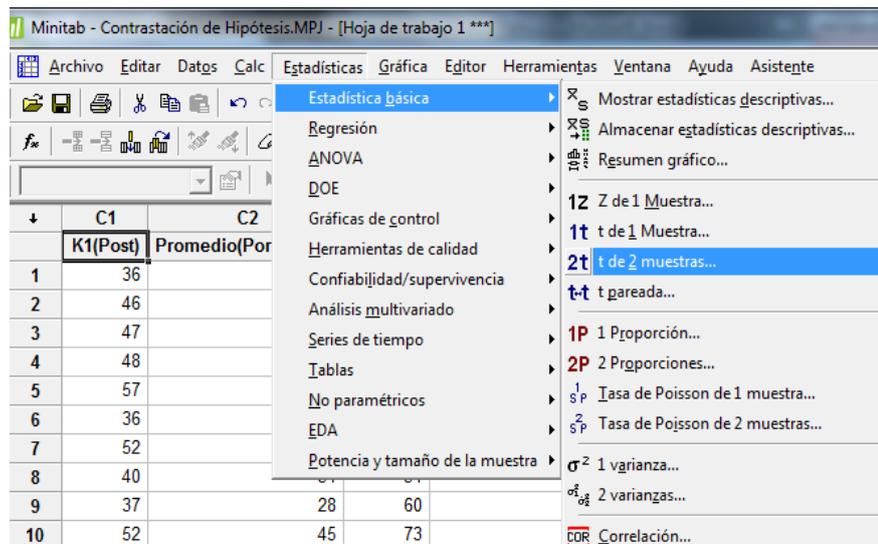


Figura 75. Cálculo de t para dos muestras en Minitab 16.

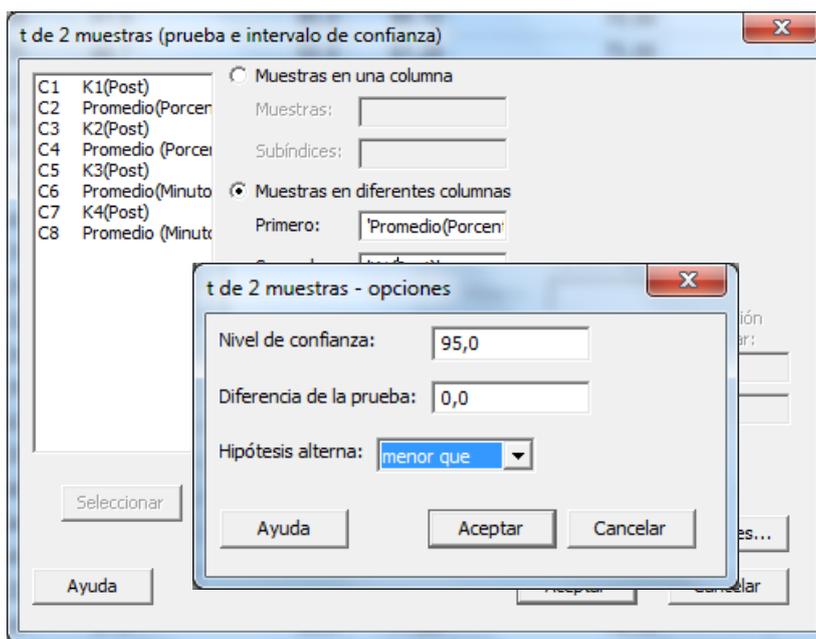


Figura 76. Ingreso de datos para realizar la prueba t a dos muestras.

Primero se elige los datos de la pre-prueba. En segundo lugar los datos de la muestra Post-Prueba.

Tabla 21. Resumen de prueba t de Student de KPI₁.

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media (\bar{x})	34,27	63,4
Desviación Estándar (S)	7,43	16,3
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	-29.10	
t calculado: t_c	-8.90	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	- 1.679	

a. Decisión estadística

Puesto que el $valor-p = 0.000 < \alpha = 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta.

La prueba resultó ser significativa con un nivel de confianza de 95%.

4.5.2 Contrastación para el indicador Porcentaje nivel de satisfacción del usuario KPI₂.

Se debe validar el impacto que tiene la implementación del sistema web en el Porcentaje nivel de satisfacción del usuario, llevado a cabo en la muestra. Se realiza una medición antes de la aplicación del Sistema Web (Pre-Prueba) y otra después de la aplicación del Sistema Web (Post-Prueba). La tabla contiene Porcentaje nivel de satisfacción del usuario para las dos muestras:

Tabla 22. Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el indicador KPI₂.

Pre-Prueba	41	16	21	40	36	32	16	23	32	18	20	41	11	22	20
	34	25	23	28	22	25	20	21	18	43	23	43	23	29	16
Post-Prueba	82	52	52	63	82	78	59	85	45	81	61	62	90	83	81
	83	76	51	59	68	76	75	53	66	51	46	74	47	89	74

Hipótesis específica la investigación H_i : La aplicación del Sistema Web aumentará el **Porcentaje nivel de satisfacción del usuario** (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

a. Planteamiento de la Hipótesis

μ_1 = Media del Porcentaje nivel de satisfacción del usuario en la Pre-Prueba.

μ_2 = Media del Porcentaje nivel de satisfacción del usuario en la Post-Prueba.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

b. Criterio de decisión

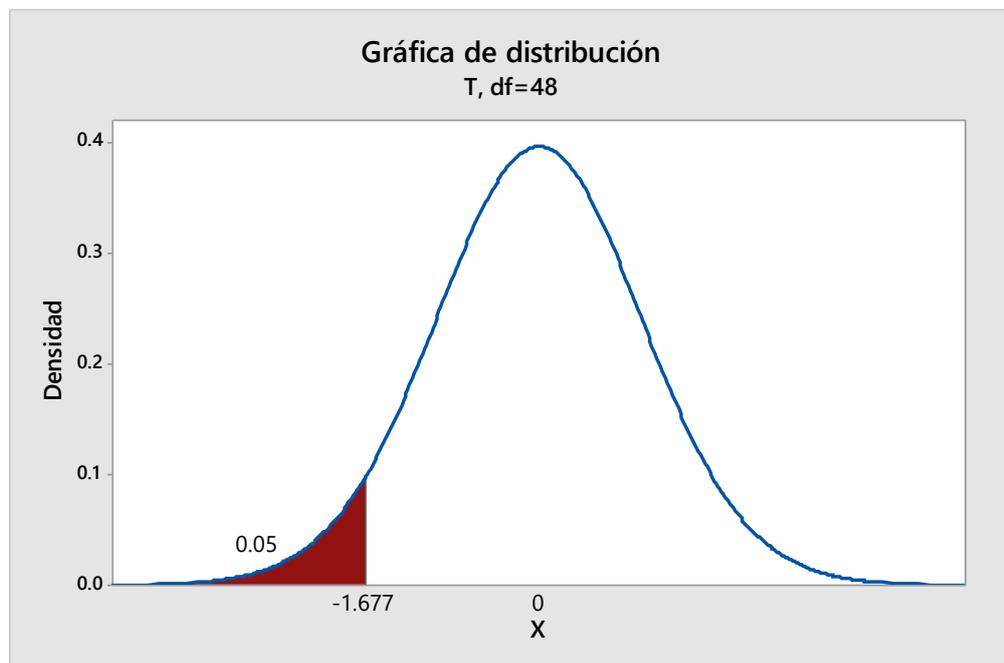


Figura 77. Distribución de Probabilidad del KPI₂.

c. Cálculo Prueba t para medias de las dos muestras

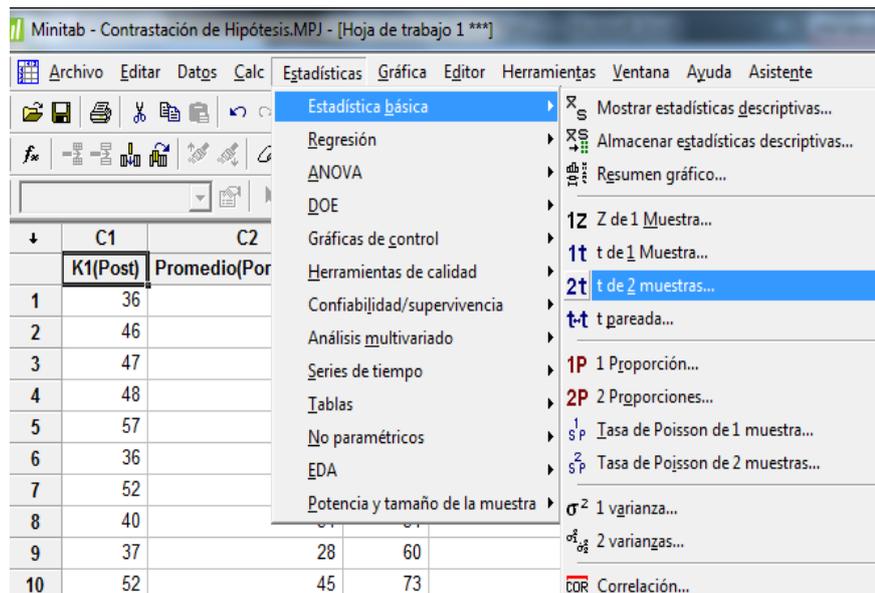


Figura 78. Cálculo de t para dos muestras en Minitab 16.

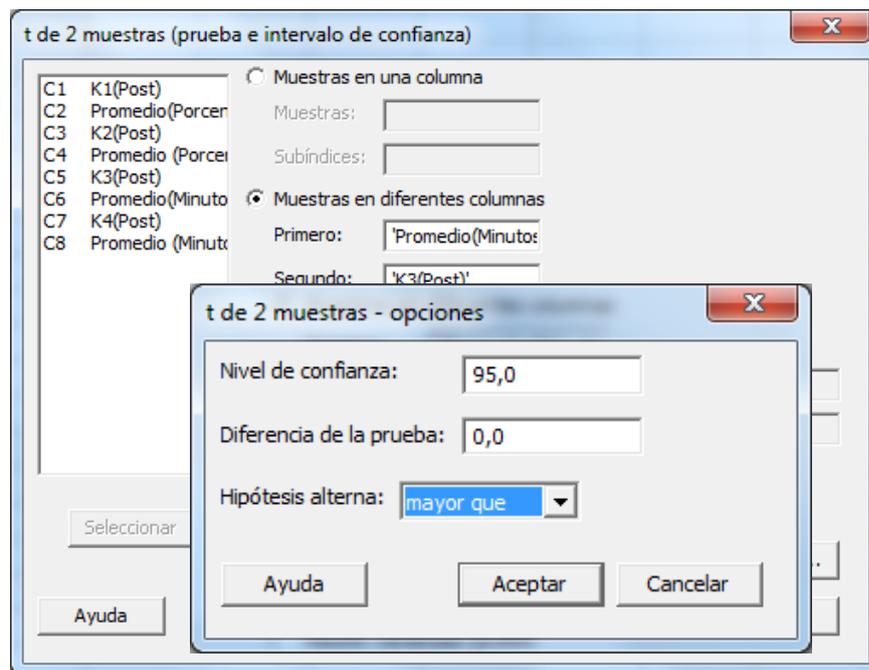


Figura 79. Ingreso de datos para realizar la prueba t a dos muestras.

Tabla 23 Resumen de prueba t de Student de KPI₂.

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media (\bar{x})	26,07	68,1
Desviación Estándar (S)	9,01	14,1
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	-42,07	
t calculado: t_c	-13,75	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	-1.677	

d. Decisión estadística

Puesto que el $valor-p = 0.000 < \alpha = 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta.

La prueba resultó ser significativa con un nivel de confianza de 95%.

4.5.3 Contrastación para el Indicador Tiempo de búsqueda de obras por el usuario KPI₃.

Se debe validar el impacto que tiene la aplicación del Sistema Web en el Tiempo de búsqueda de obras por el usuario, llevado a cabo en la muestra. Se realiza una medición antes de la aplicación del Sistema Web (Pre-Prueba) y otra después de la aplicación del Sistema Web (Post-Prueba). La tabla contiene Tiempo de búsqueda de obras por el usuario para las dos muestras:

Tabla 24 Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el indicador KPI₃.

Pre-Prueba	53	19.78	19.86	18.49	46.61	19.14	19.21	18.96	41	55
	52	38.27	46.14	42.49	47.16	29.67	27.86	57.02	57.99	18.86
	35.02	32.58	50.07	18.88	37.07	49.78	33.45	19.88	62.46	66.55
Post-Prueba	33	19.98	18.58	19.77	31.51	18.54	23.40	28.81	27.56	19.40
	19.47	17	25	41	31.45	38.30	17.74	35.64	37.40	20
	23	46	33.73	54.42	33.02	53.57	18.57	31.45	18.37	41.2

Hipótesis específica de investigación H_i : La aplicación del Sistema Web disminuirá el **Tiempo de búsqueda de obras por el usuario** (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

a. Planteamiento de la Hipótesis

μ_1 = Media del Tiempo de búsqueda de obras por el usuario en la Pre-Prueba.

μ_2 = Media del Tiempo de búsqueda de obras por el usuario en la Post-Prueba.

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a : $\mu_1 > \mu_2$

b. Criterios de decisión:

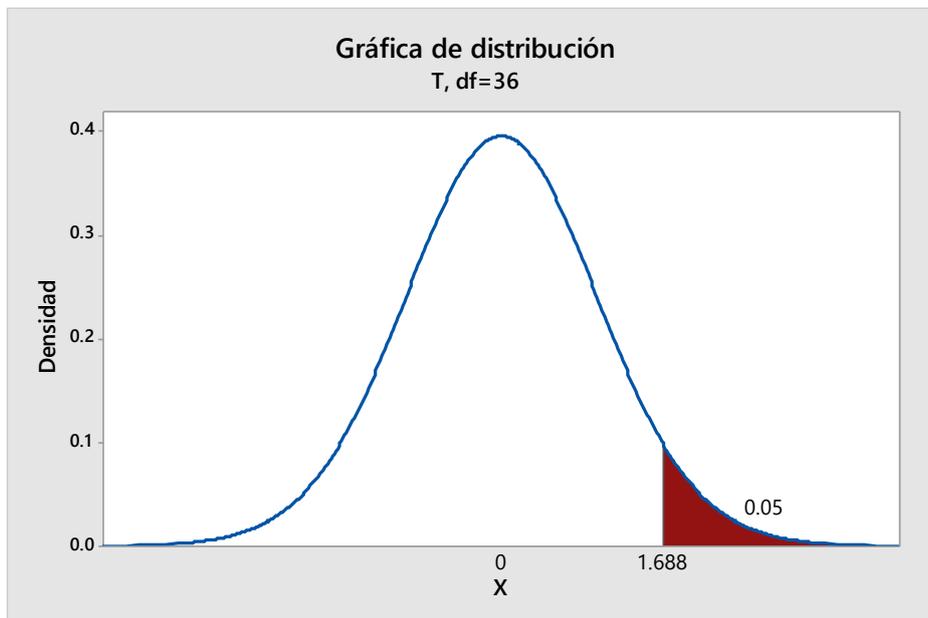


Figura 80. Distribución de Probabilidad del KPI3.

c. Cálculo Prueba t para medias de las dos muestras

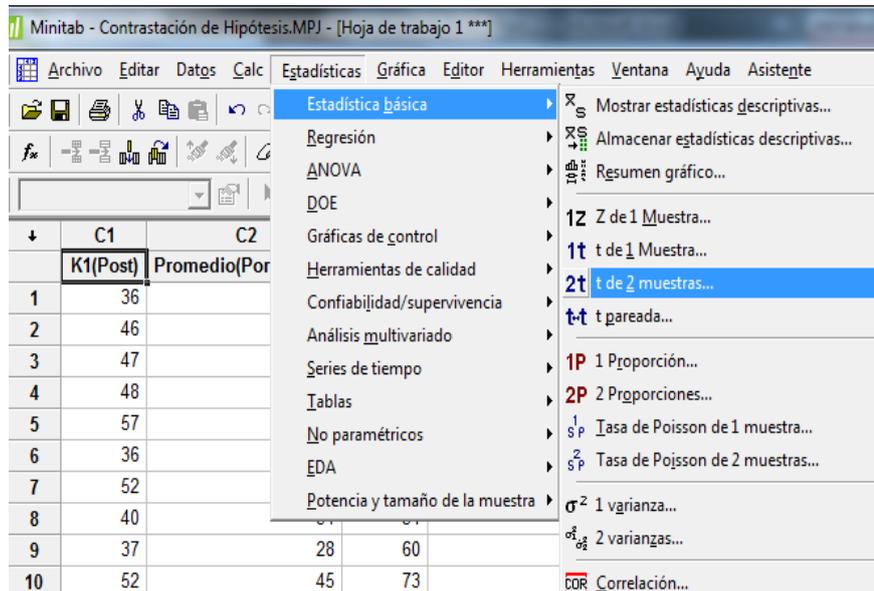


Figura 81. Cálculo de t para dos muestras en Minitab 16.

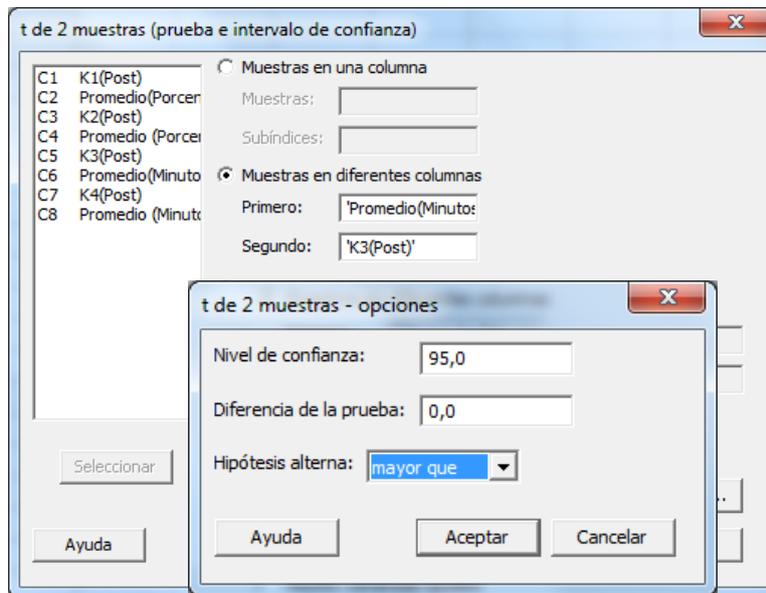


Figura 82. Ingreso de datos para realizar la prueba t a dos muestras.

Tabla 25. Resumen de prueba t de Student de KPI₃.

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media (\bar{x})	37,8	29,3
Desviación Estándar (S)	15,3	11
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	8,48	
t calculado: t_c	2,46	
p-valor (una cola)	0.009	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	1,688	

d. Decisión estadística

Puesto que el $valor-p = 0.009 < \alpha = 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta.

La prueba resultó ser significativa con un nivel de confianza de 95%.

4.5.4 Contrastación para el indicador Tiempo de registro de información de la obras KPI₄.

Se debe validar el impacto que tiene la aplicación del Sistema Web en el Tiempo de registro de información de obras, llevado a cabo en la muestra. Se realiza una medición antes de la a aplicación del Sistema Web (Pre-Prueba) y otra después de la aplicación del Sistema Web (Post-Prueba). La tabla contiene. Tiempo de registro de información de obras para las dos muestras:

Tabla 26. Resultados de Pre-Prueba y Post-Prueba para el indicador KPI₄.

Pre-Prueba	19	20,01	18,89	18,9	47,14	21,81	19,51	22,69	42	23
	49	37,39	31,29	62,96	38,08	38,87	22,25	40,81	48,12	64,41
	20,93	53,6	59,35	19,17	23,48	43,44	40,48	19,33	63,88	36,51
Post-Prueba	50	18,65	19,57	19,71	38,85	19,25	19,38	29,09	51	56
	55	69,62	44,12	32,62	66,71	47,44	27,3	59,51	60,23	28,3
	58,41	65,5	49,58	20,06	46,05	32,86	49,72	19,94	69,72	48,61

Hipótesis específica la investigación H_i : La aplicación del Sistema Web disminuirá el **Tiempo de registro de información de obras** (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

a. Planteamiento de la Hipótesis

μ_1 = Media del Tiempo de registro de información de obras en la Preprueba.

μ_2 = Media del Tiempo de registro de información de obras en la Postprueba.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

b. Criterios de decisión:

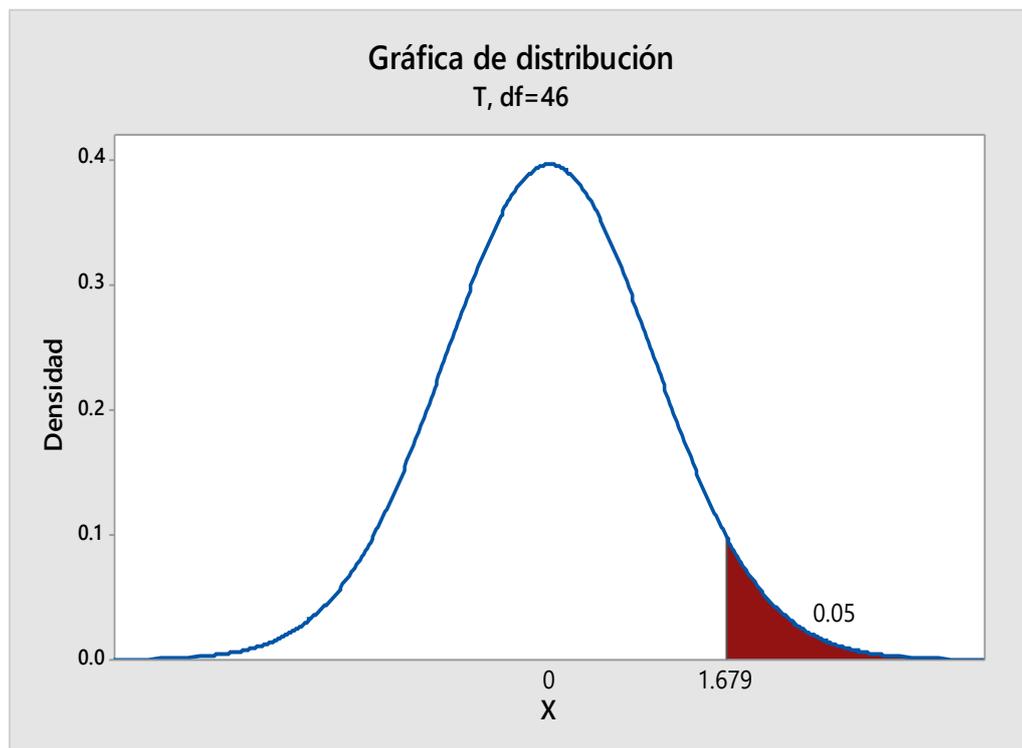


Figura 83. Distribución de Probabilidad del KPI₄.

c. Cálculo Prueba t para medias de las dos muestras

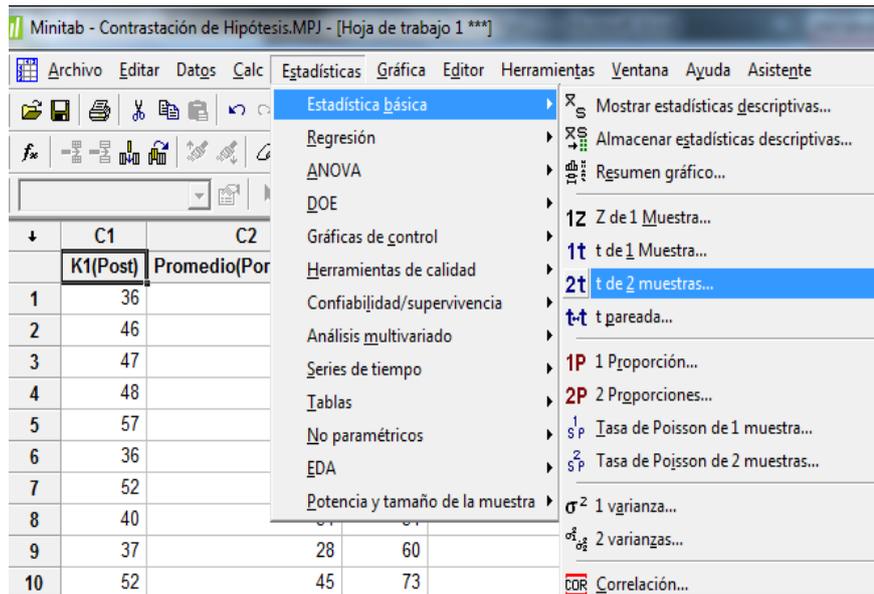


Figura 84. Cálculo de t para dos muestras en Minitab 16.

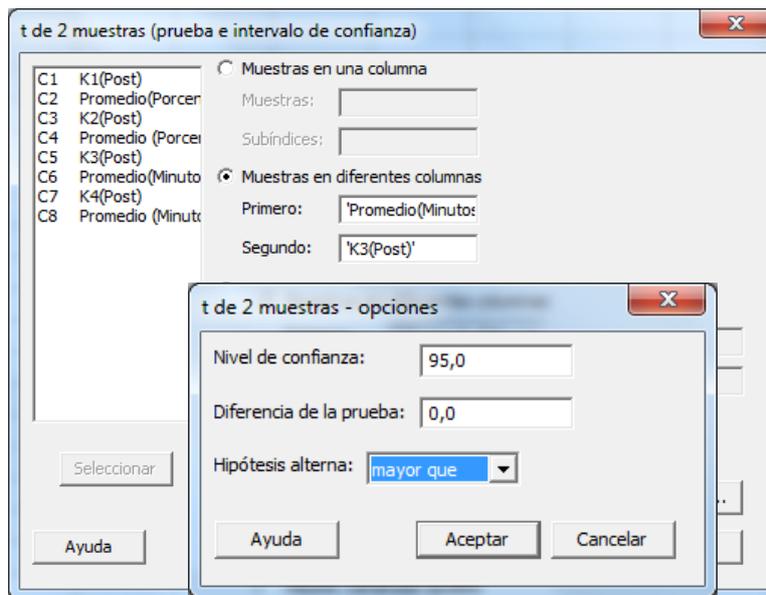


Figura 85. Ingreso de datos para realizar la prueba t a dos muestras.

Primero se elige los datos de la pre-prueba. En segundo lugar los datos de la muestra Post-Prueba.

Tabla 27. Resumen de prueba t de Student de KPI₄.

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media (\bar{x})	35,5	44,4
Desviación Estándar (S)	15,4	16,2
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	-6,88	
t calculado: t_c	-2,26	
p-valor (una cola)	0.014	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	1,679	

d. Decisión estadística

Puesto que el $valor-p = 0.014 < \alpha = 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta.

La prueba resultó ser significativa con un nivel de confianza de 95%.

CAPÍTULO V:

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

Contemplando el futuro se transforma el presente.

Gastón Berger

5.1 Conclusiones

- a) Con la implementación del Sistema web SISMAP se logró mejorar los procesos de gestión de información de obras disminuyendo el tiempo, dando un buen servicio a la ciudadanía de Villa el Salvador.
- b) Todas las funciones definidas en los requerimientos fueron contempladas en el momento de realizar el análisis y diseño. Esto se comprueba visualizando los distintos diagramas: caso de uso, de clases de análisis, de clases de diseños y de base de datos.
- c) La independencia de seguridad de datos quedan garantizados. El modelo de base de datos refleja claramente la gestión de los usuarios, perfiles, funciones a la que se accederá.
- d) Se valida que las herramientas y técnicas pueden ser automatizadas e integradas en el proceso gestión de información de las obras.
- e) Se comprueba que la metodología Ágil RUP, es una buena alternativa para desarrollar proyectos de periodos cortos.
- f) Se comprueba que, el haber Implementado el Sistema Web SISMAP, usando XP y proceso dx, mejoró el proceso de gestión de información de las obras en el Distrito de Villa el Salvador.
- g) Se observa que la implementación el Sistema Web SISMAP incremento el porcentaje de Disponibilidad de Información, con un grado de confiabilidad del 95%.
- h) Se comprueba que la implementación el Sistema Web SISMAP disminuye el Tiempo de obtener la Lista de Obras, con un grado de confiabilidad del 95%.

5.2 Recomendaciones

- a) Investigar más sobre que herramientas y técnicas se utilizan en el proceso de dx.
- b) Se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en el proyecto, la complemente con más metodologías que se puede utilizar con las herramientas de Google Maps.
- c) Definir la estructura de trabajo de la metodología Ágil RUP para que así no exista ningún tipo de inconveniente al momento de empezar el proyecto.
- d) Realizar documentación del TDD de la metodología Ágil XP para dar valor agregado al producto a desarrollar la cual es la SISMAP.
- e) Utilizar diagramas UML para darle valor agregado al software a desarrollar.
- f) Capacitar al personal del uso de la SISMAP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros

- [8] Mateu C. (2004). Desarrollo de Aplicaciones web, Barcelona : Eureka Media, SL
- [10]. D. E. Avison and G. Fitzgerald (1995). Information Systems Development: Methodologies, Techniques, and Tools, McGraw-Hill.
- [13] Tinoco Gómez, Oscar; Rosales López,(2010). Sistema de Información Científica, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
- [15] Kent Beck.(1999). Extreme Programming explained: Embrace Change. Reading, Mass. Addison Weasley,
- [16] Alfonso Nava Negrete (2012), Obra pública, "la construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de los bienes inmuebles destinados a un servicio público o al uso común", Diccionario Jurídico Mexicano, Universidad Nacional Autónoma de México, Editorial Porrúa.
- [17] Interés público.-"Es el conjunto de pretensiones relacionadas con las necesidades colectivas de los miembros de una comunidad y protegidas mediante la intervención directa y permanente del Estado", Francisco M. Cornejo Certucha, Diccionario Jurídico Mexicano, Universidad Nacional Autónoma de México, Editorial Porrúa.

Tesis

- [3] Lama Castillo, M. (2009) Plan Estratégico para mejorar la gestión en la Municipalidad distrital de San Jacinto, tesis para optar el grado de maestro en ciencias económicas, Trujillo, Universidad de Trujillo.
- [4] Niemeyer Grawe, J (2006) Desarrollo de la participación ciudadana en los procesos de control social de la gestión Municipal en el Distrito de Comas, tesis Maestria, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [5] García Gavilanes, G. (2010) Desarrollo de un MAP blog usando el api de google maps para georeferenciar lugares o eventos que hayan ocurrido en el ecuador, tesis Pre-Grado, ecuador, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
- [6] Schenone Marcelo, H. (2004) Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software, tesis Grado, Argentina, Universidad de Buenos Aires.

Artículos de revistas

[7] Dídac Margaix, Arnal. (2007) Conceptos de web 2.0 y biblioteca 2.0: origen, definiciones y retos para las bibliotecas actuales.

Direcciones Electrónicas.

[1] Google Developers. [Acceso el 03 de mayo del 2012] Google Developers [Internet] disponible en: <https://developers.google.com/maps/?hl=es>

[2] Municipalidad de Villa el Salvador. [Acceso el 03 de mayo del 2012] Desarrollo Urbano [Internet] disponible en: <https://www.munives.gob.pe>

[9] Elisa Gallo, Mikel Vergara, European Software Institute, <http://www.esi.es/Berrikuntza>

[18] CybeTesis. [Acceso el 09 de abril 2012] Red Peruana de Tesis Digitales [Internet] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Disponible en: <http://www.rptd.edu.pe/>

[19] Desarrolloweb.com. [Acceso el 15 de mayo 2012] Desarrolloweb [internet], disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/crear-mapas-google-con-asistente.html>

Monografías en internet

[11] Benedicto Canaza M., (2007). Metodología Ágil, 2009, págs. 4-7

[12] Carvajal Riola, José Carlos,(2008). Metodologías ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones Java e como metodología empresarial, pág. 86

[13] Canós, Joseph,(2005). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Universidad Politécnica de Valencia.

[14] Amaro Calderón, Sarah y Valverde Rebaza, Jorge, (2007). Metodologías Ágiles Universidad Nacional de Trujillo.

APÉNDICES

APÉNDICE I: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB BASADO EN GOOGLE MAPS - SISMAP PARA GESTIONAR LA INFORMACIÓN DE OBRAS EN LA MUNICIPALIDAD DE VILLA EL SALVADOR

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICE	UNIDADES DE OBSERVACIÓN	MÉTODOS
¿En qué medida el uso del Sistema Web SISMAP influirá en el proceso de gestionar la información de obras en la Municipalidad	Desarrollar un Sistema Web basado en google maps - SISMAP para optimizar el Proceso de gestionar la	Si implementa un sistema web basado en Google Maps - SISMAP, entonces mejorará el proceso de	VI: Sistema Web	Presencia- ausencia	Si - no	-----	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Descriptiva - Correlacional
			VD: Proceso de gestión la información de las obras urbanas en la Municipalidad de Villa el Salvador.	Porcentaje de la disponibilidad de Información.	% de disponibilidad de información	Usuario	
				Porcentaje de nivel de satisfacción del cliente.	% de nivel de satisfacción del cliente	Encuesta	

CONTINUACIÓN...

de Villa el Salvador?	información de las obras urbanas en la Municipalidad de Villa el Salvador.	gestión de información de obras en la Municipalidad de Villa el Salvador.		Tiempo de búsqueda del gestor de obras	Minutos	Reloj	Universo Todas las entidades estatales que utilizan el Sistema Web – SISMAP nivel Lima Metropolitana. Muestra Proceso de Gestión de información en la Municipalidad de Villa el Salvador - Lima.
				Tiempo de registro de información de obras.	Minutos	Reloj	
				Nivel de acceso a la información de obras	-	Encuesta, observación directa	

APÉNDICE II: FORMATO DE ENCUESTA.

NOMBRE	
DNI	
DIRECCION	
OCUPACION	

1. ¿usted como ciudadano cree que la municipalidad brinda disponibilidad de información de las obras que se realizan en el distrito (1 % al 100%)?

2. ¿Usted como ciudadano se encuentra satisfecho con la información que le brinda la municipalidad sobre las obras (1 % al 100%)?

3. ¿Cuánto tiempo le toma realizar una búsqueda de las obras que hay en su distrito?

4. ¿Cómo califica usted el nivel de acceso de información de las obras en el distrito?

- Baja
- Media
- Alta

ANEXO

ANEXO 01: Ley General de Desarrollo Urbano (LGDU)

LEY GENERAL DE DESARROLLO URBANO

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º.- Objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto normar los procesos de cambio físico, demográfico, social, económico y ambiental para el desarrollo urbano sostenible del Sistema de Centros Poblados; facilitando con ello la mejora de la calidad de vida de la población y de su hábitat, la descentralización, la competitividad, la preservación, la defensa del patrimonio ecológico y cultural, y el respeto por la diversidad territorial del país.

Artículo 2º.- Ámbito de aplicación

Las normas contenidas en la presente Ley son de obligatorio cumplimiento para todas las personas naturales y jurídicas, públicas, privadas y actividades de desarrollo urbano que se realizan en los centros poblados localizados en el territorio nacional.

Artículo 3º.- Principios Generales de la Ley

La presente Ley se fundamenta en los siguientes principios:

a. Desarrollo sostenible, seguro y equilibrado

El crecimiento, ocupación y poblamiento de los centros poblados debe ser de acuerdo a las capacidades de los recursos existentes en un proceso desarrollo sostenible, y la prevención y reducción de riesgos. Lo que significa una utilización racional del territorio y gestión responsable de los recursos naturales, y un desarrollo sostenible de los centros poblados urbanos y rurales y su área de influencia,

b. Gobernabilidad democrática

Los gobiernos locales deben desarrollar capacidades para armonizar las políticas de públicas y la gestión territorial. Así como la coordinación y cooperación administrativa entre las diversas instituciones públicas y privadas que actúan en el espacio local. Generando bases para una actuación concertada, integrada y con equidad de género de todos los agentes y actores sociales a través de los instrumentos de planificación y gestión urbana, institucionalizando una participación responsable en la toma de decisiones.

c. Dinamización, promoción económica, y prevalencia del interés general sobre el particular

Debe generarse una interrelación con la inversión pública y privada, estableciendo un planeamiento estratégico indicativo del desarrollo urbano, incentivando y regulando la localización de actividades económicas que promuevan el desarrollo, priorizando el interés general sobre el particular. Incentivar una articulación física y tecnológica que promueva la integración físico social para el desarrollo urbano y genere sinergias entre los centros poblados urbanos y rurales.

d. Función social de la propiedad y de los centros poblados.

La propiedad urbana tiene una función social y está obligada a realizar contribuciones, aportes y restricciones, en beneficio del bien común o interés general. Preservar los espacios públicos, construidos y naturales, como patrimonio de todas las personas.

Artículo 4°.- Lineamientos de la política nacional de desarrollo urbano

El ordenamiento de la población y sus actividades en el territorio nacional de manera equilibrada y en armonía con el medio ambiente físico y social como el crecimiento, integración, conservación, mejoramiento y protección de los centros poblados urbanos y rurales de manera sustentable, permitirán que la población peruana pueda gozar del derecho constitucional a un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida, mediante:

- a) La ocupación, uso sostenible y desarrollo del territorio de acuerdo a sus potencialidades, condiciones de amenaza y peligro generados por la naturaleza o por el hombre, que están identificados y descritos en el numeral 47.1., del artículo 47° de la presente Ley; y el bienestar de la población, brindando las condiciones básicas de habitabilidad.
- b) La distribución equilibrada de las personas en los centros poblados en el territorio nacional, protegiendo los patrones de asentamiento rurales y de las comunidades campesinas y nativas.
- c) Accesibilidad, integración física y la promoción de interrelaciones y sinergias entre los centros poblados urbanos y rurales, estableciendo un tratamiento integral e integrado de los elementos constitutivos de estos.
- d) La concurrencia, coordinación y, de ser el caso, la concertación entre las autoridades competentes y de éstas con el sector privado social y empresarial, para la promoción del desarrollo e inversiones privadas empresariales y privadas sociales.
- e) La inserción real de las variables territorio y centros poblados en las políticas macroeconómicas así como, la armonización de las políticas municipales dentro de las áreas o zonas metropolitanas, potenciando los ciudades intermedias y la articulación de los de menor jerarquía.
- f) Reducción de la vulnerabilidad ante desastres, prevención y atención oportuna de los riesgos y contingencias ambientales.

Artículo 5°.- Declaratoria de necesidad pública e interés social

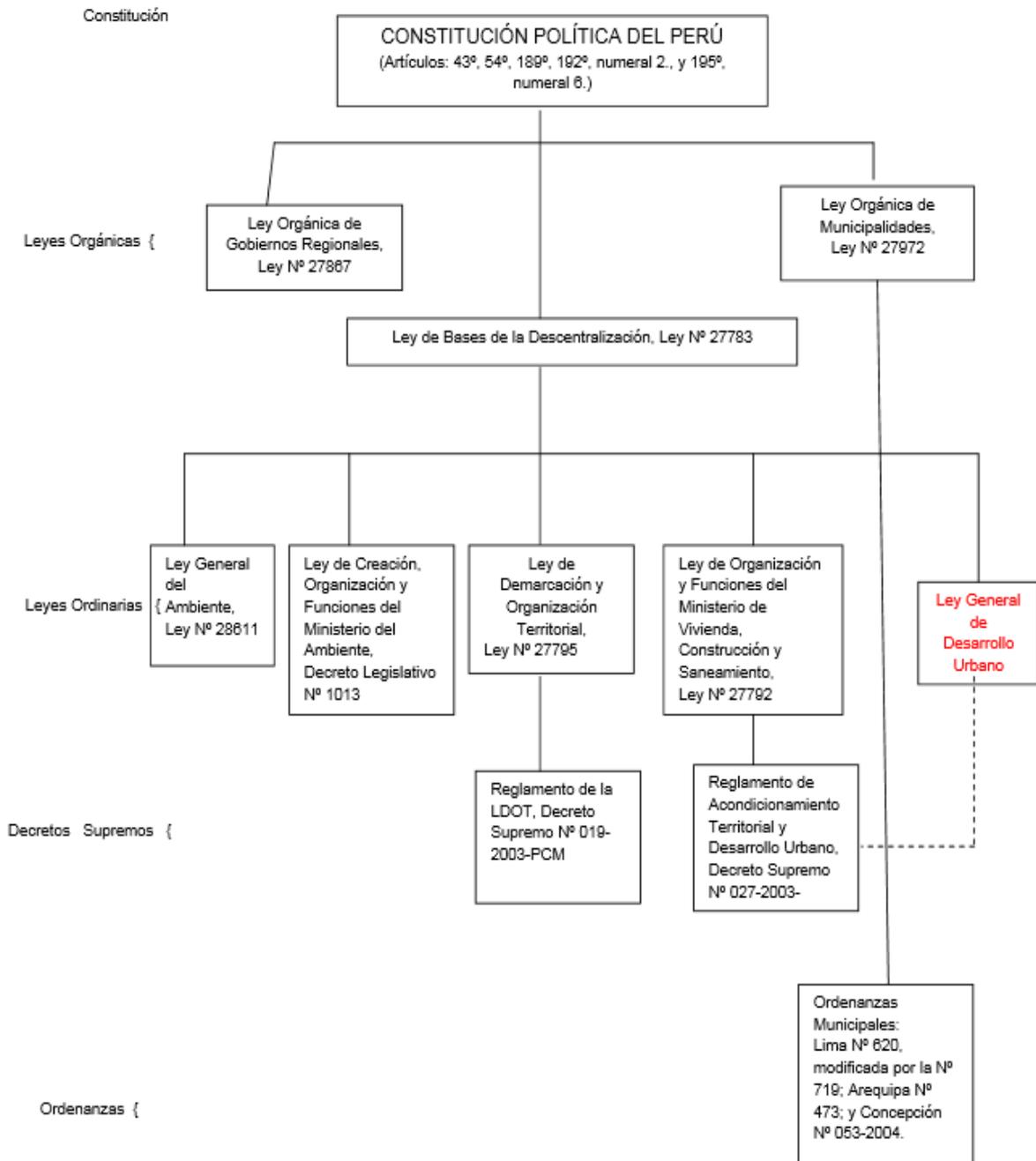
Se considera de necesidad pública e interés social el planeamiento, la gestión del territorio y el ordenamiento urbano sostenible en el territorio nacional.

Artículo 6°.- Definiciones

Las definiciones correspondientes a la aplicación e interpretación de la presente Ley están contenidas en el Anexo I, denominado: Glosario de Términos.

ANEXO

ANEXO 02: Ley General de Desarrollo Urbano (LGDU)



ANEXO

ANEXO 03: ESQUEMA DE GESTION DE PROYECTOS AGILES

Priorización de PRÁCTICAS ÁGILES

LEYENDA

- M Must** – No comenzamos sin esto
- H Have** – Lo vamos incorporando
- Sin marcar**: nice to have
- M** Proyecto
- M** Producto
- J.J.T.** – Se realiza en cada iteración
- Práctica ágil**
- Otras prácticas**



Tipo de proyecto: sin evolución posterior

- Dominio fácil (conocido por el equipo y sin grandes complicaciones): Web para público final, mini e-commerce.
- Java
- 3 meses.
- Sprints de 2 semanas.
- **Demo mensual a cliente (externo).**
- Scrum Master experto
- Equipo de 5 personas. Nivel:
 - Novato en el proceso.
 - Medio en dominio.
 - Senior en tecnología (4 años).
 - Sabe hacer pruebas unitarias.
 - No han trabajado nunca juntos.

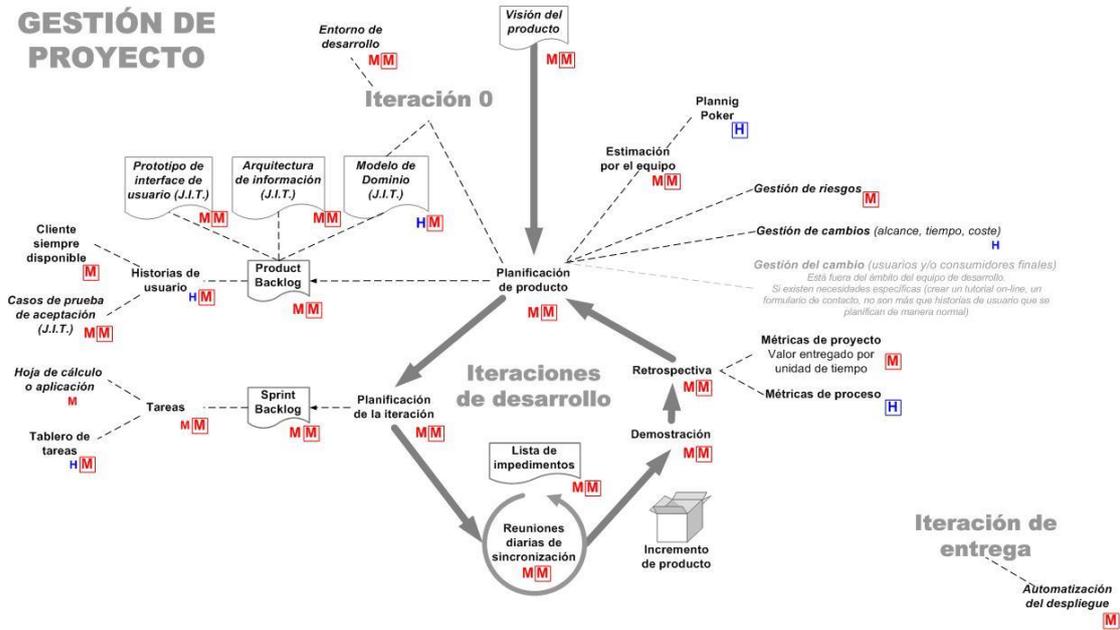
- Calidad**
- Satisfacción del cliente: Si (es **estratégico**)
 - Calidad externa: si
 - Calidad interna: si
 - Satisfacción del equipo: si

Tipo de proyecto: producto en Startup

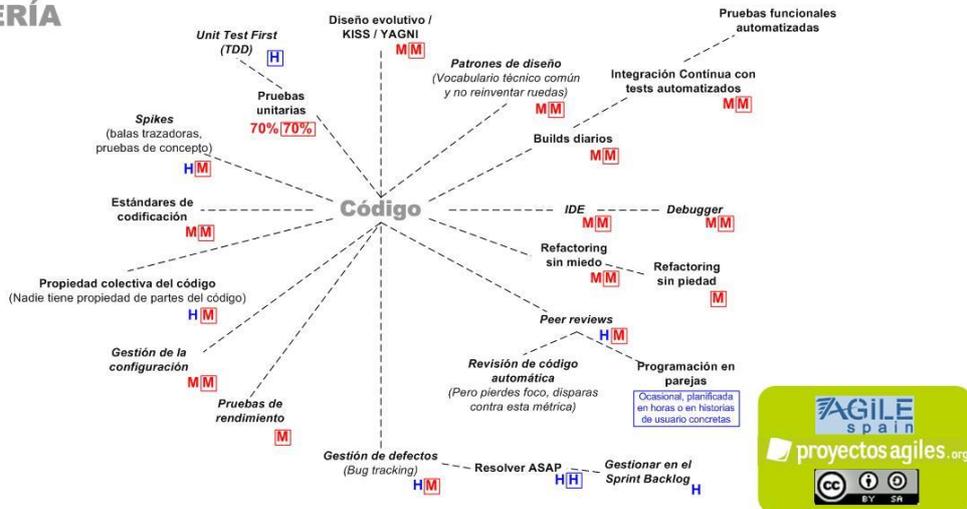
- **Creación de producto en mercado competido.**
- Dominio fácil (conocido por el equipo y sin grandes complicaciones): Web para público final, e-commerce.
- Java
- 3 meses: 1ª release.
- Sprints de 2 semanas.
- **Demo cada 2 semanas a Product Owner (interno).**
- Scrum Master experto
- Equipo interno de 5 personas. Nivel:
 - Novato en el proceso
 - Medio en dominio
 - Senior en tecnología (4 años).
 - Sabe hacer pruebas unitarias.
 - No han trabajado nunca juntos.
- **Pagado en stock options.**

- Calidad**
- Satisfacción del cliente: Si (es **interno**).
 - **Satisfacción del usuario:** si
 - Calidad externa: si
 - Calidad interna: si
 - Satisfacción del equipo: si

GESTIÓN DE PROYECTO



INGENIERÍA



GLOSARIO

- a) **Análisis Estructural:** Es una técnica que analiza las variables del objeto de estudio como un sistema donde cada elemento guarda una relación de interdependencia.
- b) **Artefactos:** Un producto o artefacto es un trozo de información que es producido, modificado o usado durante el proceso de desarrollo del software.
- c) **Asimetría:** Esta medida nos permite identificar si los datos se distribuyen de forma uniforme alrededor del punto central (Media aritmética).
- d) **Diagrama de Actividades:** Representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operaciones de los componentes de un sistema. Un Diagrama de Actividad muestra el flujo de control general.
- e) **Diagrama de robustez:** Representan la estructura estática en términos de clases y relaciones.
- f) **Diagrama de Despliegue:** Es un tipo de diagrama del Lenguaje unificado que se utiliza para modelar el hardware utilizado para la implementación de sistemas y las relaciones entre sus componentes.
- g) **Diagrama de Estados:** Son técnicas para describir el comportamiento de un sistema. Describen todos los estados posibles en los que se puede entrar un objeto en particular y la manera en que cambia el estado del objeto.
- h) **Grupo Experimental:** Grupo al que se le aplica el programa que está evaluando.
- i) **Kurtosis:** Esta medida determina el grado de concentración que presentan los valores en la región central de la distribución.
- j) **Manifiesto Ágil:** Es el resumen los principios sobre los que se basan los métodos alternativos en cuatro postulados.

- k) **Metodología Agiles:** Consiste en desarrollar una pequeña parte del software que se desea construir. De esta forma, el cliente nos indica si vamos por el buen camino, estableciendo aquellas partes que le son más relevantes y así juntos, nos aseguramos de que construimos una aplicación que añadirá valor a su negocio.

- l) **Proceso:** Secuencia de pasos para realizar alguna actividad e incluye la descripción de entradas, salidas, procedimientos, herramientas, responsabilidades y criterios de salida.

- m) **Prototipo:** Son una representación limitada de un producto, permite a las partes probarlo en situaciones reales o explorar su uso, creando así un proceso de diseño de iteración que genera calidad.

- n) **Prueba de T de Student:** Se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño muestral es demasiado pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido, utilizándose una estimación de la desviación típica en lugar del valor real. Es utilizado en análisis discriminante.

- o) **Registro:** Es un grupo de campos relacionados que se usan para almacenar los datos acerca de un tema o actividad.

- p) **Servidor:** Es el proceso encargado de atender múltiples clientes que hacen peticiones de algún recurso administrado por él. Al proceso servidor se le conoce con el termino

- q) **Usuario:** Cualquier individuo que interactúa con la computadora a nivel de la aplicación. Los programadores, operadores y otro personal técnico no son considerados usuarios cuando trabajan con la computadora a nivel profesional.