



Capítulo III

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo abarca todos los elementos que están relacionados de la manera en que se ha de orientar el desarrollo de esta investigación hacia el cumplimiento de sus objetivos, tales como la metodología, técnicas, actividades y recursos que conlleven al desarrollo de una aplicación bajo ambiente Web para la gestión de proyectos informáticos en una empresa de desarrollo de software.

1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este orden de ideas, se dan a conocer los distintos pasos donde los autores consultados determinan el tipo y el diseño del presente estudio, tomando en cuenta el enfoque de la investigación, por otro lado, se establecen las distintas definiciones que describen su naturaleza de manera más detallada.

1.1 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se define el tipo de la investigación seleccionada, la cual a su vez determina los pasos a seguir en el presente estudio, las técnicas y los

métodos que se emplean en el mismo. Por otro lado, se puede clasificar el tipo de investigación en base a tres criterios: la finalidad, el método y la forma de obtener los datos.

1.1.1 INVESTIGACIÓN PROYECTIVA

Balestrini (2006, p. 8) define la investigación proyectiva o proyecto factible como el estudio que propone la formulación de modelos, sistemas, entre otros. Este tipo de estudio está orientado a proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad, ya sea organizacional, social, económica, educativa, entre otros.

Por otro lado, Hurtado (2010, p. 114) indica que la investigación proyectiva intenta proponer soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio mas no necesariamente ejecuta la propuesta.

En base lo que plantean los distintos autores, se puede definir la investigación proyectiva como aquella investigación que persigue o busca soluciones a cualquier problemática que se presenta en la sociedad. En el caso de este estudio, la problemática se presenta en una empresa de desarrollado de software que desea agilizar los procesos que implican mantener una comunicación constante y fluida con sus clientes, de modo que la empresa pueda satisfacer las necesidades y exigencias que éstos plantean para el producto que desean adquirir.

1.1.2 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Según Hurtado (2010, p. 87; citado en Pelekais, Finol, Neumann y Parada, 2005, p. 19), en la investigación descriptiva se expone el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características, de modo tal que en los resultados se pueden obtener dos niveles de análisis, dependiendo del fenómeno y del propósito del investigador: un nivel más elemental, en el cual se logra una clasificación de la información de función de características comunes, y un nivel más sofisticado en el cual se ponen en relación los elementos observados a fin de obtener una descripción más detallada.

Por otro lado, según Malhotra (citado en Ruiz, 2010, p. 191), dice que la investigación descriptiva tiene como objetivo primordial la descripción de la realidad, siendo sus principales métodos de recogida de información la encuesta e incluso la observación.

En el mismo orden de ideas, Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 102) indican que los estudios descriptivos miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.

Como lo explican los autores consultados, una investigación descriptiva consiste precisamente en describir de manera detallada los fenómenos que se presentan. Sin embargo, para esto es necesario recolectar datos. En el caso de este estudio, se utilizarán técnicas de recolección de datos como encuestas y entrevistas para conocer a fondo la situación que se presenta en

las empresas desarrolladoras de software.

1.1.3 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Según la UPEL (2006, p. 11) se entiende por investigación documental, el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor.

Así mismo, Navarro (2009, p. 11) opina que una investigación documental tiene como propósito aportar nuevos conocimientos a partir de datos secundarios que se obtienen a través de diferentes fuentes. En este sentido, Palella y Martins (2010, p. 97) indican que este tipo de investigación se concentra exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes. Indaga sobre un tema en documentos –escritos u orales–; uno de los ejemplos más típicos de este tipo de investigación son las obras de historia.

Tras el análisis de estas definiciones se concluye que el presente estudio puede considerarse como una investigación documental, ya que para su desarrollo se utilizaron varias fuentes relacionadas a su temática, tales como los antecedentes mencionados en el capítulo anterior, los cuales son de relevancia para el desarrollo de una aplicación bajo ambiente Web para la

gestión de proyectos informáticos.

1.1.4 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

En lo que respecta a la investigación de campo, Navarro (2009, p. 11) explica que ésta consiste en la recopilación de datos primarios, directamente del ambiente natural, sin manipular deliberadamente las variables independientes que son las que causan determinado efecto.

Por otro lado, según Sabino (1992, p. 94; citado en Palella y Martins, 2010, p. 98), la investigación de campo se basa en informaciones o datos primarios, obtenidos directamente de la realidad para cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han conseguido, haciendo posible su revisión o modificación en el caso de que surjan dudas respecto a su calidad.

Así mismo, Ramírez (1998; citado en Palella y Martins, 2010, p. 97) indica que la investigación de campo es aquella en la cual se realiza la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables. Estudia fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta y desenvuelve el hecho.

Según lo antes planteado se considera el presente estudio como una investigación de campo, ya que los datos de interés son analizados y recolectados directamente de la realidad. Desde el punto de vista de esta investigación, los datos de interés son recolectados de las mismas empresas desarrolladoras de software a las cuales la aplicación va dirigida.

1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación, según Navarro (2009, p. 10), se refiere a la estrategia que se va a seguir, para recopilar los datos necesarios para el logro de los objetivos de la investigación. Según su diseño, una investigación puede clasificarse como documental, de campo y experimental.

Posteriormente, Navarro (2009, p. 11) indica que el diseño de campo puede definirse como transaccional cuando la recolección de datos se realiza en un punto determinado en el tiempo, es decir, que se encuesta, o se entrevista a las personas que constituyen la muestra “una sola vez en un único momento en el tiempo”.

Bajo esta perspectiva, se puede afirmar que esta investigación posee un diseño transeccional, ya que se acude a las empresas de desarrollo de software en un punto determinado en el tiempo para recolectar información que indique cuáles son las necesidades de estas organizaciones que satisfará el software que se desarrollará a lo largo de esta investigación.

2. POBLACIÓN

Según Balestrini (2006, p. 137) se define la población como cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación.

Por otro lado, según lo que plantea Palella y Martins (2010, p.115), la

población de una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. En el mismo orden de ideas, Navarro (2009, p. 54) indica que una población es simplemente el conjunto de todos los elementos objeto de estudio.

De este modo, en base a lo que plantean estos autores, se define a la población como el conjunto de elementos que se pueden analizar y de los cuales se obtendrán los datos necesarios para llevar a cabo una investigación. Visto bajo la perspectiva de este estudio, la población serían las distintas empresas de desarrollo de software de las cuales se recolectarán datos que les permitan a los investigadores conocer los requerimientos que debe cumplir el software dirigido a dichas empresas.

Cuadro 1
Distribución de la población

EMPRESA	SUJETO	CARGO
Estudio Capa 8	1	Gerentes de proyectos
	8	Programador
	1	Diseñador
E-SocialTech	1	Gerente de operaciones
	3	Supervisores
	4	Diseñadores
	4	Contenido
	2	Programadores

**Cuadro 1
(cont..)**

EMPRESA	SUJETO	CARGO
Sistemas Vantor C.A	1	Gerente Proyecto
	1	Gerente Desarrollo
	7	Programadores
	1	Supervisor de programadores
	1	Supervisor de Base de Datos

Fuente: Bastidas, Faría y Zárraga (2016)

3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A partir de este punto se explican las técnicas e instrumentos de recolección de datos a través de los cuales se obtendrá información relevante a la presente investigación, que a su vez servirá para cumplir con el objetivo general y específicos de la misma, así mismo atender a la problemática planteada.

3.2. TÉCNICAS

Según Hurtado (2010, p. 153) la técnica tiene que ver con los procedimientos utilizados para la recolección de los datos, es decir, el "cómo". Éstas pueden ser: revisión documental, observación, encuesta, entrevista, técnicas socio métricas, entre otras.

Por lo tanto, se puede definir como técnica la manera en la cual los datos

serán recolectados, es decir, el método a utilizar para la recolección de los datos relevantes en la investigación. En este sentido, las diferentes técnicas que se pueden establecer son la entrevista, encuesta, observación directa y revisión documental.

3.2.1. ENTREVISTA

Según Palella y Martins (2010, p. 130) la entrevista es una técnica que permite obtener datos mediante un dialogo que se realiza entre dos personas cara a cara: el entrevistador “investigador” y el entrevistado; la intención es obtener información que posea este último.

En base a esto, la entrevista consiste en obtener testimonios orales de las personas que constituyen la población a la cual es dirigido el software a desarrollar en esta investigación, es decir, aquellas personas que ejercen distintas funciones en las empresas desarrolladoras. A través de las entrevistas se logrará conocer perspectiva más cercana a la problemática.

3.2.2. ENCUESTA

Palella y Martins (2010, p. 134) definen la encuesta como una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interesan al investigador pero que a diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos quienes las responden por escrito.

En base a esta definición, la encuesta puede ser vista como la técnica que

se utiliza para la obtención de información o datos de todos los elementos que constituyen a la población que participa en la presente investigación y que a diferencia de la entrevista, se realiza de manera escrita a través de un listado de preguntas. En el caso de esta investigación, se llevará a cabo en las empresas desarrolladoras.

3.2.3. OBSERVACIÓN DIRECTA

Según lo que plantea Navarro (2009, p. 70), la observación es aquella técnica que permite obtener información en función de los objetivos de la investigación, sin entablar comunicación con los sujetos objeto de estudio. Posteriormente, el mismo autor indica que la observación es Directa cuando el investigador es el que observa y recoge los datos personalmente.

De este modo, la observación directa puede ser vista como aquella técnica en la cual el investigador presencia los hechos y recolecta datos de la realidad personalmente. También se puede decir que es aquella técnica mediante la cual el investigador obtiene un mejor punto de vista sobre los hechos, debido a que es el mismo investigador el encargado de recolectar los datos esenciales para la investigación. En el caso de esta investigación, esta técnica servirá para conocer de primera mano la situación que se presenta en las empresas desarrolladoras para así saber qué requerimientos debe poseer el software a realizar.

3.2.4. REVISION DOCUMENTAL

Navarro (2009, p. 69) afirma que la observación documental se refiere en primer lugar, a una lectura general de materiales bibliográficos, para buscar y observar aspectos de interés para la investigación y, en segundo lugar a una lectura profunda de los textos.

Por lo tanto, al analizar el concepto se puede afirmar que éste se refiere a la técnica que implica la consulta de materiales bibliográficos, con el objetivo de adquirir información relevante que contribuya al desarrollo de la investigación. Tal es el caso del presente estudio, ya que se consultaron varios tipos de fuentes de las cuales se extrajo información pertinente al desarrollo de una aplicación bajo ambiente Web para la gestión de proyectos informáticos.

3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Según lo que plantea Hurtado (2010, p. 13), representan las herramientas con las cuales se va a recoger, filtrar y codificar la información, es decir, el "con qué".

Tomando en consideración este concepto, se pueden definir los instrumentos de recolección de datos como los medios o herramientas a través de las cuales se recolectará la información relevante para la investigación. Para los fines del presente estudio, se utilizarán la guía de entrevista, lista de cotejos y cuestionarios como los principales instrumentos.

3.3.1. GUÍA DE ENTREVISTA

Según Palella y Martins (2010, p. 140) la guía de entrevista es un instrumento que forma parte de la técnica de la entrevista. Desde el punto de vista general, es una forma específica de interacción social. El investigador se sitúa frente al investigado y le formula las preguntas que ha incluido en el guión previamente elaborado.

En este sentido, se puede afirmar que la guía de entrevista es una lista de puntos a tratar en una entrevista, así mismo se puede decir que la entrevista que se presenta no está estructurarla debido a que no se maneja a través de una serie de incógnitas sino con una serie de puntos a tratar. Por lo tanto, es un instrumento de gran flexibilidad y utilidad para la recolección de datos e información.

3.3.2. LISTA DE COTEJOS

Según Palella y Martins (2010, p. 138) una lista de cotejo o de control es un instrumento muy útil para registrar la evaluación cualitativa en situaciones de aprendizaje. Permiten orientar la observación y obtener un registro claro y ordenado de todo cuanto acontece. Sirven para sistematizar los distintos niveles de logro de cada investigado, mediante el uso de proposiciones, ítems, indicadores (o criterios de evaluación) y de una escala cualitativa previamente seleccionados. Adicionalmente, permiten la confrontación de una serie de características previamente seleccionadas en un contexto

también preestablecido. Permiten al observador anotar si esa característica está o no presente.

Así mismo, analizando lo que plantean los autores se puede definir una lista de cotejo o de control como una lista de gran utilidad donde se almacenan las características en situaciones de aprendizaje, con el fin de registrar el paso a paso de las situaciones que se presentan en la investigación. La lista de cotejo maneja indicadores o criterios de evaluación previamente seleccionados en un contexto.

3.3.3. CUESTIONARIOS

Según Balestrini (2006, p. 155) indica que el cuestionario es un medio de comunicación escrito y básico, entre un encuestador y un encuestado, que facilita traducir los objetivos y las variables de la investigación a través de una serie de preguntas muy particulares, previamente preparadas de forma cuidadosa, susceptibles de analizarse en relación con el problema estudiado.

Para finalizar, según lo que establece el autor podemos definir los cuestionarios como aquel instrumento escrito compuesto por una serie de interrogantes previamente establecidas dirigidas a la población y que están relacionadas con los objetivos y variables de la investigación, lo cual facilita la búsqueda de datos específicos, haciendo de los cuestionarios un instrumento de recolección de datos de gran importancia. Para el desarrollo de esta investigación, se llevaron a cabo cuestionarios dirigidos a personas de distintas empresas de desarrollo de software con el fin de conocer las

necesidades de las mismas

4. METODOLOGÍA SELECCIONADA

Para el desarrollo de esta investigación se planteó una metodología que se combina entre las propuestas por los autores: Senn (2003, p. 33), Sommerville (2002, p. 30) y Powell (2001, p. 39), mediante una selección de fases correspondientes a la elaboración del proyecto según los objetivos planteados, que conforman un total de seis detalladas a continuación:

Fase I. Investigación Preliminar (Senn): La solicitud para recibir ayuda de un sistema de información puede originarse por varias razones; sin importar cuáles sean éstas, el proceso se inicia siempre con la petición de una persona, bien sea un administrador, empleado o analista de sistemas. Cuando se formula la solicitud comienza la primera actividad de sistemas: la investigación preliminar. Esta actividad tiene tres partes, que se detallan a continuación:

- **Aclaración de la solicitud:** muchas solicitudes que provienen de empleados y usuarios no están formuladas de manera clara. Por consiguiente, antes de considerarse cualquier investigación de sistemas, la solicitud de proyecto debe examinarse para determinar con precisión lo que el solicitante desea.
- **Estudio de Factibilidad:** Un resultado importante de la investigación preliminar es la determinación de que el sistema solicitado sea factible. En la

investigación preliminar existen tres aspectos relacionados con el estudio de factibilidad: **Factibilidad Técnica:** se plantea para el proyecto ¿el trabajo para el proyecto puede realizarse con el equipo actual, la tecnología existente de software y el personal disponible?, y si se necesita nueva tecnología y ¿cuál es la posibilidad de desarrollarla? La **Factibilidad económica:** al crear el sistema, se estudian si ¿los beneficios que se obtienen serán suficientes para aceptar los costos?, ¿los costos asociados con la decisión de no crear el sistema son tan grandes que se debe aceptar el proyecto?, y por último, se realiza la **Factibilidad operacional:** para el desarrollo e implantación el sistema, se verifica si ¿será utilizado el sistema?, ¿existirá cierta resistencia al cambio por parte de los usuarios que dé como resultado una disminución de los posibles beneficios de la aplicación?.

El estudio de factibilidad lo lleva a cabo un pequeño equipo de personas que esté familiarizado con técnicas de sistemas de información; dicho equipo comprende la parte de la empresa u organización que participará o se verá afectada por el proyecto.

- **Aprobación de la Solicitud:** no todos los proyectos solicitados son deseables o factibles. Algunas organizaciones reciben tantas solicitudes de sus empleados que sólo es posible atender unas cuantas. Sin embargo, aquellos proyectos que son deseables y factibles deben incorporarse en los planes. En algunos casos el desarrollo puede comenzar inmediatamente.

Muchas organizaciones desarrollan sus planes para sistemas de información o la expansión de sus instalaciones. Después de aprobar la

solicitud de un proyecto se estima su costo, el tiempo necesario para terminarlo y las necesidades de personal; con esta información se determina dónde ubicarlo dentro de la lista existente de proyectos.

Fase II. Definición de requerimientos del sistema (Sommerville):

En la definición de requerimientos del sistema se pretende descubrir los requerimientos completos de éste. Como en el análisis de requerimientos de software, el proceso requiere consultar con los clientes del sistema y con los usuarios finales. Esta fase de definición de requerimientos usualmente se concentra en la desviación de tres tipos de requerimientos:

- **Requerimientos funcionales abstractos:** Las funciones básicas que el sistema debe proporcionar se definen en un nivel abstracto. La especificación detallada de requerimientos funcionales tiene lugar en el nivel de subsistemas. Sin embargo, los detalles de la base de datos no se especifican a menos que afecten los requerimientos de otros subsistemas.
- **Propiedades del Sistema:** Éstas son propiedades no funcionales del sistema. Incluyen propiedades como la disponibilidad, el rendimiento, la protección, entre otros. Estas propiedades no funcionales del sistema afectan los requerimientos para todos los subsistemas.
- **Características que no debe mostrar el sistema:** Algunas veces tiene igual importancia lo que el sistema debe y no debe hacer. Una parte importante de la fase de definición de requerimientos es establecer un conjunto completo de objetivos que el sistema debe cumplir. Éste no

necesariamente debe expresarse en términos de la funcionalidad del sistema, pero debe definir el por qué se construye el sistema para un entorno particular.

Una dificultad fundamental al establecer los requerimientos del sistema es que los problemas para los cuales se construyen los sistemas complejos son normalmente problemas traviesos, que es un problema tan complejo en el que hay demasiadas entidades relacionadas, que no existe una especificación definitiva del problema, y la verdadera naturaleza de éste emerge sólo cuando se desarrolla una solución.

Fase III. Diseño del sistema (Sommerville): Esta fase se centra en proporcionar la funcionalidad del sistema a través de sus diferentes componentes. Las actividades que se realizan en este proceso son:

- **Dividir requerimientos:** Los requerimientos se analizan y se recolectan en grupos relacionados. Normalmente existen varias opciones posibles de división, la mayoría de las cuales puede producirse en esta etapa del proceso.
- **Identificar subsistemas:** Se identifican los diferentes subsistemas que pueden, individual o colectivamente, cumplir con los requerimientos. Los grupos de requerimientos están normalmente relacionados con los subsistemas, de tal forma que esta actividad y la de partición de requerimientos se ven disminuidas. Sin embargo, la identificación de subsistemas se puede ver influenciada por otros factores organizacionales y

del entorno.

- **Asignar requerimientos a los subsistemas:** Los requerimientos son asignados a los subsistemas. En principio, esto debe ser directo si la partición de requerimientos se utiliza para la identificación de subsistemas. En la práctica no existe igualdad entre las particiones de requerimientos y la identificación de subsistemas. Las limitaciones de los subsistemas comerciales implican que los requerimientos deben modificarse.

- **Especificar la funcionalidad de los subsistemas:** Se debe enumerar las funciones específicas asignadas a cada subsistema. Esto puede verse como parte de la fase del diseño del sistema o, si el subsistema es un sistema de software, como parte de la actividad de especificación de requerimientos para ese sistema. En esta etapa también se deben especificar las relaciones entre los subsistemas.

- **Definir las interfaces del subsistema:** Esto comprende definir las interfaces necesarias y requeridas por cada subsistema. Una vez que estas interfaces se han acordado, es posible el desarrollo paralelo de los subsistemas. En este proceso de diseño existe un compromiso de retroalimentación e iteración de una etapa a la otra. A menudo es necesario rehacer el trabajo cuando surgen problemas y preguntas.

Para la mayoría de los sistemas existen muchos diseños posibles que se pueden desarrollar. Éstos cubren un amplio rango de soluciones con combinaciones diferentes de hardware, software y operaciones humanas. La

solución elegida para el desarrollo futuro deberá ser la solución técnica más apropiada que cumpla con los requerimientos. Sin embargo, en muchos casos las intervenciones organizacionales y políticas influyen en la elección de la solución.

Fase IV. Disección de la fase de diseño (Powell): En esta etapa de diseño o desarrollo de prototipos se comienza a dar forma al proyecto. Durante esta fase, se desarrollarán los prototipos técnico y visual. Sin embargo, antes de construir los prototipos se recogen la mayor cantidad posible de contenidos, los cuales influirán en el diseño del sitio y ayudarán darle una forma definitiva. Si el contenido se escribe en un tono muy serio, pero los efectos visuales son divertidos y despreocupados el sitio, le parecerá muy extraño al usuario. Si se tiene en cuenta desde el principio el contenido, se evitará olvidar integrar el diseño y el contenido; teniendo presente que la recogida de contenidos es uno de los aspectos del diseño que se desarrollan más lentamente. En los proyectos Web, la falta de contenido es, con mucho, el mayor problema, por lo que, se debe tener en cuenta desde el principio este potencial problema. Las actividades a efectuar son las siguientes:

- **Composición por Bloques:** El diseño debe desarrollarse de arriba abajo. En primer lugar, cómo va a entrar el usuario en el sitio y la forma en que lo abandonará. En la mayoría de los casos, esta técnica implica diseñar primero la página principal, seguida por las páginas de las subsecciones y, finalmente las páginas con contenidos.

La composición por bloques permite concentrarse en los tipos de objetos y su organización en la página sin preocuparse demasiado de su posición exacta ni de los detalles. Esta forma de descomposición en bloques permitirá plantear la realización de maquetas de las páginas, lo que facilitará su desarrollo posterior. Se debe asegurar de crear la composición por bloques teniendo en cuenta las restricciones de la ventana del explorador Web. Construida ya la composición por bloques de la página principal, de materializa de manera similar los otros tipos de páginas que se incluirán. Una vez que se ha completado el escenario de esta manera abstracta, asegurarse de que la comunicación a través de las pantallas de bloques es lógica.

- **Composición para pantalla y papel:** seguido del diseño es la realización de prototipos en papel o en pantalla. Se puede realizar un borrador o crear una composición digital que muestre con mucho más detalle un ejemplo de una página típica del sitio. Independientemente de realizada la composición en papel o en pantalla, no debe olvidarse de la ventana del explorador y tener en cuenta las dimensiones de la pantalla.

Como borradores, podrá utilizarse una hoja de papel con un bosquejo de la ventana del explorador, al igual que se hacía en la composición por bloques. Se debe hacer un esquema de los diversos botones, los títulos y los demás elementos de la página, asegurándose de incluir en ella alguna indicación de texto, bien en forma simulado o con contenido real.

La etapa de composición es la que permite mayor creatividad, pero se

debe estar consciente de las limitaciones propias de la Web y de los requisitos visuales impuestos en la especificación del diseño. En el caso de un prototipo digital, se crea una única imagen que muestre por completo la pantalla deseada, incluyendo todos los botones, las imágenes y el texto.

Una vez finalizado el prototipo en papel o en soporte digital, debe comprobarse con los usuarios, para que indiquen sobre qué secciones de la pantalla pulsarían y qué botones seleccionarían para realizar una tarea determinada. Esto se debe hacer a más de un usuario. Si es usuario tiene demasiados comentarios negativos se considera la necesidad de volver de nuevo al tablero de dibujo.

Una vez conseguido un diseño aceptable de la página principal, se continúa el proceso con las subpáginas y con las páginas de contenido. En sitios muy interactivos será necesario desarrollar páginas prototipo para cada paso de una determinada tarea, tales como compras o descargas, que pueden ser muy detallados e incluir campos de formulario y otros detalles útiles.

Aunque no todos los sitios necesitarán prototipos técnicos, en los sitios Web de marcado carácter interactivo, deben desarrollarse no solamente prototipos de interfaz sino pruebas funcionales de prototipos conceptuales en los que se muestren cómo funcionan ciertos aspectos tecnológicos, tales como consultas a la base de datos, personalización, comercio electrónico, entre otros

- **El sitio simulado:** una vez terminados todos los prototipos del diseño,

es el momento de crear el sitio simulado, o sitio alfa. La realización del sitio simulado comienza desmenuzando una composición digital en sus elementos y ensamblando las páginas utilizando código HTML. Se desarrolla el sitio como un conjunto de plantillas de forma que se pueda ensamblar rápidamente. Sin embargo, no se introduce el contenido en esta fase, sino que se utiliza texto simulado a menos que sea necesario el empleo de texto real para los escenarios de prueba. Una vez ensamblado el sitio simulado, debería ser perfectamente navegable aunque, sin contenido y con una interactividad simulada.

- **Implantación de la versión beta del sitio:** Cuando el prototipo del sitio sea aceptable, será el momento de desarrollar el sitio real. En las páginas se introducirá el contenido real y se integrarán en el diseño visual final las aplicaciones y los componentes interactivos. Aunque pudiera parecer que la implementación es la fase del proyecto que necesita más tiempo para su realización, en realidad, si se han recopilado todos los componentes y se han construido los prototipos previos a esta etapa, la implementación del sitio real puede llevarse a cabo de forma relativamente rápida.

Fase V. Desarrollo de los subsistemas (Sommerville): durante el desarrollo de los subsistemas, se implementan los que se hayan identificado durante el diseño del sistema. Esto implica adentrarse a otro proceso de la ingeniería de sistemas para los subsistemas individuales. Si un subsistema es un sistema de software, se inicia un proceso del software que comprende requerimientos, diseño implementación, entre otros. Ocasionalmente el

proceso de desarrollo construirá todos los subsistemas desde sus inicios.

Es común que diferentes subsistemas se desarrollen en paralelo. Cuando se encuentran problemas que sobrepasan los límites del subsistema se debe realizar una petición de modificación del sistema. Si los sistemas requieren de una amplia ingeniería del hardware, puede resultar muy caro hacer modificaciones después que se ha iniciado su fabricación. A menudo se deben realizar revisiones de trabajo con el fin de detectar los problemas. Estas revisiones comúnmente implican cambios en el software debido a la flexibilidad inherente a él. Esto conduce a cambia los requerimientos del software.

Fase VI. Pruebas (Powell): esta fase en un proyecto de desarrollo Web resulta ser la clave para que el usuario final pueda valorar de forma positiva o negativa el proyecto realizado, por ello es necesario que se ejecuten tomando en cuenta al usuario haciendo uso del sistema antes de su finalización. Dichas pruebas incluyen las siguientes:

- **Pruebas de Aceptación Visual:** sirven para comprobar que el aspecto del sitio es el deseado, se deben revisar cada una de las páginas contenidas en el sitio Web y asegurarse que son consistentes en disposición, color y en estilo. Se revisa utilizando diferentes exploradores, resoluciones y entornos visuales que puedan ser empleados por los usuarios reales, realizando una exploración rápida del sitio y observar si la disposición de sus elementos presentan ligeros desplazamientos. Se observa además las páginas entornando los ojos para advertir irregularidades abstractas en la

distribución. Para realizar las pruebas visuales, puede resultar necesario imprimir las páginas, aunque no se deberá centrar demasiado en la impresión de las páginas de prueba que ha sido diseñadas más bien para su empleo interactivo.

- **Pruebas Funcionales:** estas pruebas y las funcionales se solapan en el sentido de que la función más básica de una página es, simplemente, aparecer en la pantalla. Sin embargo, la mayor parte de los sitios disponen de otras funciones básicas, tales como la exploración. Se comprueban todos los vínculos del sitio y rectificar cualquier vínculo que no funcione adecuadamente. Comprobar todos los elementos interactivos, tales como formularios o listas.

- **Revisión del Contenido:** los detalles del contenido son muy importantes, se comprueba que se ha introducido todo el contenido deseado en las páginas y que la utilización de las palabras es consistente. Además comprobar ciertos detalles, la ortografía, ya que los clientes y usuarios pueden llegar a catalogar como malo el sitio por el hecho de contener un error tipográfico. La mejor manera de realizar esta prueba es imprimir todas las páginas y leer todas y cada una de sus líneas.

- **Pruebas de compatibilidad entre el sistema y el explorador:** las limitaciones del sistema y del explorador deben verificarse mediante la ejecución de pruebas, asegurándose de explorar el sitio utilizando los mismos tipos de sistemas y exploradores que emplearán los usuarios. La

planificación del proyecto debe contener ciertos detalles sobre los requisitos del explorador.

- **Pruebas de descarga:** se comprueba que el sitio se descarga de forma adecuada, intentando explorar el sitio bajo condiciones reales de utilización por parte del usuario. Si el sitio ha sido diseñado para usuarios conectados mediante módem, se utiliza un módem para comprobar la velocidad de descarga. Para simular el tráfico del sitio, utilice software de emulación para crear usuarios virtuales que acceden a él. Se esta forma se simulará el comportamiento del sitio bajo condiciones de utilización reales, asegurándose de ensayar el sitio en el servidor real o en un sistema equivalente.

- **Pruebas de aceptación por parte del usuario:** estas pruebas son realizadas por los usuarios una vez que el sitio parezca funcionar correctamente. En software se conoce a este tipo de pruebas como pruebas beta. Las pruebas de usuario son las más importantes porque en ellas se simula el funcionamiento real de la forma más parecida posible, y si durante esta fase se consiguen problemas éstos no se podrán corregir de manera inmediata. Si no fueran problemas muy graves podría entregarse el sistema y corregirlos después, pero si los problemas descubiertos son importantes, se debe retrasar la entrega del trabajo hasta después de corregirlos.

- **Puesta en funcionamiento del sitio y fases posteriores:** una vez que el sitio se encuentra listo para la entrega, es momento de observar el

sitio en funcionamiento, y verificar si ¿se satisface el sitio las expectativas del usuario?, ¿se han cumplido los objetivos del desarrollo del sitio? y si ¿son necesarias pequeñas correcciones?

5. CUADRO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS

Según Mora (2014, p. 101) una actividad es el conjunto de tareas u operaciones que son necesarias para lograr satisfacer una necesidad en el cliente del proceso.

En este mismo orden de ideas, se definen como actividades las distintas tareas u operaciones donde se desarrollan los distintos procesos y técnicas para poder alcanzar todos los objetivos de la investigación, es decir, son las acciones que se llevan a cabo para poder obtener el resultado esperado.

En otro sentido, un recurso, enfatiza Navajo (2009, p. 64) son el conjunto de factores o activos de los que dispone la organización para llevar a cabo sus acciones. Estos pueden ser tanto físicos como tecnológicos, humanos y organizativos.

En base a lo que se plantea anteriormente, los recursos son medios necesarios para la ejecución de los distintos procesos que conlleven al cumplimiento de los objetivos de la investigación, así mismo deben ser gestionados y controlados conscientemente ya que éstos son limitados. Estos aspectos se observan en el cuadro 2.

Cuadro 2
Actividades y Recursos

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar una aplicación bajo ambiente web para la gestión de proyectos informáticos en una empresa de desarrollo de software.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGÍA	ACTIVIDADES	RECURSOS
Analizar el proceso llevado a cabo actualmente en una empresa para la gestión de proyectos informáticos.	Fase I Investigación Preliminar (Senn)	<ul style="list-style-type: none"> - Aclaración de la solicitud - Estudio de Factibilidad - Aprobación de la Solicitud 	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de Visita - Lista de Cotejo - Diario de Campo - Guía de Entrevista - Cuestionario
Determinar los requerimientos funcionales de la aplicación bajo ambiente web para la gestión de proyectos informáticos en una empresa de desarrollo de software.	Fase II Definición de requerimientos del sistema (Sommerville)	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de requerimientos funcionales abstractos - Definición de propiedades del sistema. - Especificación de las características que no debe mostrar el sistema 	
Diseñar lógica y físicamente la aplicación bajo ambiente web para la gestión de proyectos informáticos en empresas de desarrollo de software considerando los requerimientos establecidos.	Fase III Diseño del sistema (Sommerville)	<ul style="list-style-type: none"> - División de requerimientos - Identificación de los subsistemas - Asignación de los requerimientos a los subsistemas - Especificación de la funcionalidad de los subsistemas - Definición de las interfaces del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas Case - Generadores de diseño de pantallas - Observación Directa - Programas de diseño Web

Cuadro 2
(Cont...)

	Fase IV Disección de la fase de diseño (Powell)	<ul style="list-style-type: none"> - Composición por Bloques - Composición para pantallas y papel - Simulación del sitio - Implantación de la versión beta del sitio 	<ul style="list-style-type: none"> - Editor de texto y editor de código fuente (Sublime text) - Lenguaje de Programación (PHP) - Lenguaje de etiquetado (HTML) - Hoja de estilo en cascada (CSS) - Manejador de Base de datos (Mysql)
	Fase V Desarrollo de los subsistemas (Sommerville)	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de subsistemas - Modificación de Sistema - Revisiones del trabajo 	
<p>Demostrar la funcionabilidad de la aplicación diseñada bajo ambiente web para la gestión de proyectos informáticos a través de las pruebas respectivas.</p>	Fase VI Pruebas (Powell)	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de aceptación visual - Pruebas funcionales - Revisión del contenido - Pruebas de compatibilidad entre el sistema y el explorador - Pruebas de descarga - Pruebas de aceptación por parte del usuario - Puesta en funcionamiento del sitio y fases posteriores 	<ul style="list-style-type: none"> - Software de Prueba - Navegador - MySQL

Fuente: Bastidas, Faría y Zárraga (2016)

5.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Según Tamayo y Tamayo (2007, p. 87) es la descripción de las actividades que se van a realizar y su relación con el tiempo en el cual serán llevadas a cabo, lo cual implica, primero que todo, determinar con precisión cuáles son esas actividades a partir de los aspectos técnicos presentados en el proyecto.

En este sentido, se puede definir el cronograma de actividades analizando lo que plantean los autores, como las actividades a realizar ubicadas en el tiempo donde serán ejecutadas, para lograr cumplir con las metas y objetivos establecidos en la investigación, donde se cumplan los aspectos técnicos que presentados en el proyecto. En el cuadro 3 que se presenta a continuación el conjunto de actividades según la metodología seleccionada.

Cuadro 3
Cronograma de Actividades

FASES	ACTIVIDADES	MESES																			
		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase I , Investigación Preliminar	Aclaración de la solicitud	x																			
	Estudio de Factibilidad	x																			
	Aprobación de la Solicitud		x																		
Fase II, Definición de requerimient os del sistema	Definición de requerimientos funcionales abstractos			x																	
	Definición de propiedades del sistema.			x																	
	Especificación de las características que no debe mostrar el sistema			x																	
Fase III, Diseño del sistema	División de requerimientos				x																
	Identificación de los subsistemas				x																
	Asignación de los requerimientos a los subsistemas					x															
	Especificación de la funcionalidad de los subsistemas					x															
	Definición de las interfaces del sistema					x															
Fase IV, Disección de la fase de diseño	Composición por Bloques						x														
	Composición para pantallas y papel							x													
	Simulación del sitio								x												
	Implantación de la versión beta del sitio								x												
Fase V , Desarrollo de los subsistemas	Implementación de subsistemas									x											
	Modificación de Sistema										x										
	Revisiones del trabajo											x									
Fase VI, Pruebas	Pruebas de aceptación visual											x									
	Pruebas funcionales											x									
	Revisión del contenido												x								
	Pruebas de compatibilidad entre el sistema y el explorador												x								
	Pruebas de descarga												x	x	x	x					
	Pruebas de aceptación por parte del usuario													x	x	x					
	Puesta en funcionamiento del sitio y fases posteriores													x	X	x					

Fuente: Bastidas, Faría y Zárraga (2016)

6. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Según Suarez (2007, p. 342) una herramienta es parte de la habilidad productiva con la que se enfrenta un determinado problema y en este sentido una herramienta puede ser una teoría, una propuesta, un método o un plan de acción.

En el mismo orden de ideas, analizando lo que plantea el autor se puede determinar como la capacidad productiva que sirve como medio donde se abarca un tema específico, así mismo la definición de esta se puede enfocar desde diferentes tipos de vistas como lo son una teoría, una propuesta, un método o un plan de acción.

En otro sentido, según Giménez (2014, p. 8) son aquellos que ejecutan aplicaciones que manejan información importante, como datos financieros (números de cuentas de banco, saldos, o facturación), o datos de carácter estratégico (planes de negocio e inversión, nuevos productos, etc.). En otros casos, los equipos ordenan directamente acciones.

Para finalizar, según lo analizado por lo que establecen los autores se puede definir como equipo de distintos enfoques. es decir, con diferentes puntos de vista, así mismo donde se maneja información importante, distintos tipos de datos. Por otro lado, los equipos ordenan directamente distintas acciones.

Hardware:

- Procesador Intel Core 2 Duo 1,67 GHz

- Memoria Ram 2GB
- Laptop Compaq Presario C700
- Pantalla de 15.4"
- Disco Duro 160 GB

Software:

- CSS 3
- HTML 5
- MYSQL