

Capítulo 4

DISEÑO DEL SISTEMA.

Este capítulo tiene como objetivo elaborar un diseño de la arquitectura de la aplicación empresarial que sea apropiada a los requisitos especificados y que establezca los subsistemas de la aplicación, los componentes de cada subsistema, las conexiones entre estos componentes y las restricciones que regulan la arquitectura. [Montilva, 2004].

4.1. Diseño Arquitectónico.

Se refiere al desarrollo del diseño arquitectónico del sistema, así como también, del diseño y aprovisionamiento de los componentes, a partir del conjunto de requerimientos funcionales y no funcionales obtenidos en el capítulo anterior. Se describen puntos como las metas del diseño, relación de los requisitos obtenidos en fases anteriores con la arquitectura del sistema, identificación de subsistemas, descripción de las vistas arquitectónicas, diseño de la interfaz de usuario/sistema, diseño de la base de datos y la instalación de la plataforma de desarrollo.

4.1.1. Definición de las metas de diseño.

La meta del diseño arquitectónico se basa en una arquitectura de software de tres capas como la propuesta por el método Watch:

1. La primera es la capa de presentación, en esta se implementa la interfaz usuario/sistema.
2. La segunda es la capa de lógica de negocios donde se realiza la funcionalidad de la aplicación empresarial,
3. por último, se encuentra la capa que se encarga de la administración de los datos de la aplicación, llamada capa de datos.

En este tipo de arquitectura cada capa está compuesta de un conjunto de componentes que resultan del modelado y análisis.

Requisitos relacionados con la capa de presentación.

Los requisitos relacionados con esta capa son aquellos que definen la interacción del sistema con los usuarios, la captura de los datos y el diálogo a los usuarios. De la lista de requisitos expuesta en el capítulo anterior se determina que los requisitos relacionados con esta capa son aquellos que hacen referencia a que datos se deben mostrar en los informes y que datos debe capturar el sistema cada vez que el usuario desee insertar en el sistema alguna información

1. Gestionar la elaboración de invitaciones a consultas de precios.
2. Gestionar la elaboración de actas de autorización, recomendación y adjudicación de compras.

3. Gestionar los contratos de obras.
4. Registrar las inspecciones periódicas.
5. Gestionar la elaboración de actas de inicio, reinicio, paralización y justificación de prorrogas.
6. Gestionar el estado de las obras.
7. Permitir visualizar las curvas de estado de obras.
8. Registrar la proyección de obras por partidas.
9. Permitir visualizar las curvas de proyección de obras.
10. Registrar el porcentaje de obras ejecutadas por partidas
11. Permitir visualizar las curvas de ejecución de obras.
12. Gestionar los informes de obras en ejecución y obras ejecutadas

Requisitos relacionados con la capa de lógica de negocios.

Se encuentran aquellos que implementan la funcionalidad de la aplicación, como lo son las funciones que requieren los usuarios y automatizan los flujos de trabajo, además de aquellos que manejan los datos. De la lista de requisitos obtenida en el capítulo anterior se encuentran aquellos que se encargan de manejar los datos y realizar cálculos para la información que se mostrará en los reportes, la gestión de la información. Estos son:

1. Gestionar automáticamente el análisis de ofertas para las consultas de precios, y a su vez elaborar su informe.
2. Registrar las compras efectuadas.

3. El sistema debe permitir cargar las obras de la dirección de ingeniería y mantenimiento.
4. Gestionar la elaboración de contratos de obras.
5. Elaborar un listado de obras contratadas.
6. Gestionar el estado de las obras.
7. Permitir visualizar las curvas de estado de obras.
8. Permitir visualizar las curvas de proyección de obras
9. Registrar el porcentaje de obras ejecutadas por partidas.
10. Permitir visualizar las curvas de ejecución de obras.
11. Gestionar los informes de obras en ejecución y obras ejecutadas.

Requisitos relacionados con la capa de datos.

Se encuentran aquellos requisitos que estén relacionados con la administración de los datos de la aplicación. En esta iteración se encuentran los siguientes:

1. Cargar la solicitud de productos a comprar.
2. El sistema debe permitir la inserción de datos respecto a los presupuestos presentados por las empresas invitadas.
3. Gestionar automáticamente el análisis de ofertas para las consultas de precios, y a su vez elaborar su informe.
4. Registrar las compras efectuadas.

5. El sistema debe permitir cargar las obras de la dirección de ingeniería y mantenimiento.
6. Gestionar la elaboración de contratos de obras.
7. Registrar las inspecciones periódicas.
8. Registrar la proyección de obras por partidas.
9. Registrar el porcentaje de obras ejecutadas por partidas.

4.1.2. Identificación de los subsistemas.

El sistema Web en estudio forma parte del sistema de gestión de DIMULA, como un modulo que permite realizar la contratación de obras productos o servicios y el control e inspección de las obras en ejecución en la Universidad de Los Andes.

El sistema planteado se puede dividir en dos subsistemas para facilitar la comprensión del mismo y tener una mayor eficiencia a la hora de diseñarlo, estos subsistemas son:

1. Sistema de Contratación (SC): Comprende todas las páginas utilizadas para mostrar al usuario las contrataciones, sean por contratación directa o por consulta de precios y las páginas relacionadas con la contratación de obras. Este subsistema esta vinculado con los casos de uso: CU 01, CU 02, CU 03, CU 04, CU 05 y CU 06, definidos en el capítulo anterior, en los cuales se describen los procedimientos necesarios para realizar este proceso de apoyo. Como son: Consulta de precios; Contratación Directa; Generar actas y elaborar Contratos.
2. Sistema de Control y Gestión de Obras (SCGO): incluye los casos de uso: CU 01, CU 02, CU 07, CU 08 y CU 09 definidos en el capitulo anterior. Estos casos de uso describen los procedimientos relacionados con las páginas de inspecciones de obras;

Generar actas de las obras y la planificación, ejecución de las mismas. Así mismo los reportes de estados.

4.1.3. Vista arquitectónica de proceso.

Los diagramas de secuencia correspondientes a los casos de uso definidos en el apartado 3.3.3 son análogos, por tal juicio en este apartado se mostraran los diagramas de secuencias correspondientes a los casos de uso: CU 05 y CU 08. Diagramas que se aprecian en las imágenes a continuación.

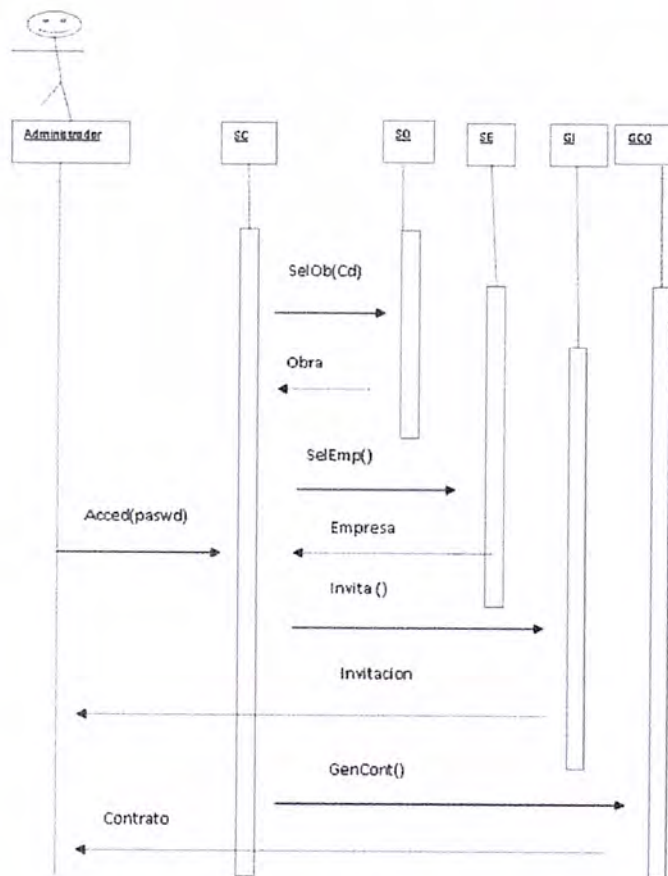


Figura 4.1: DS 01 Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 05.

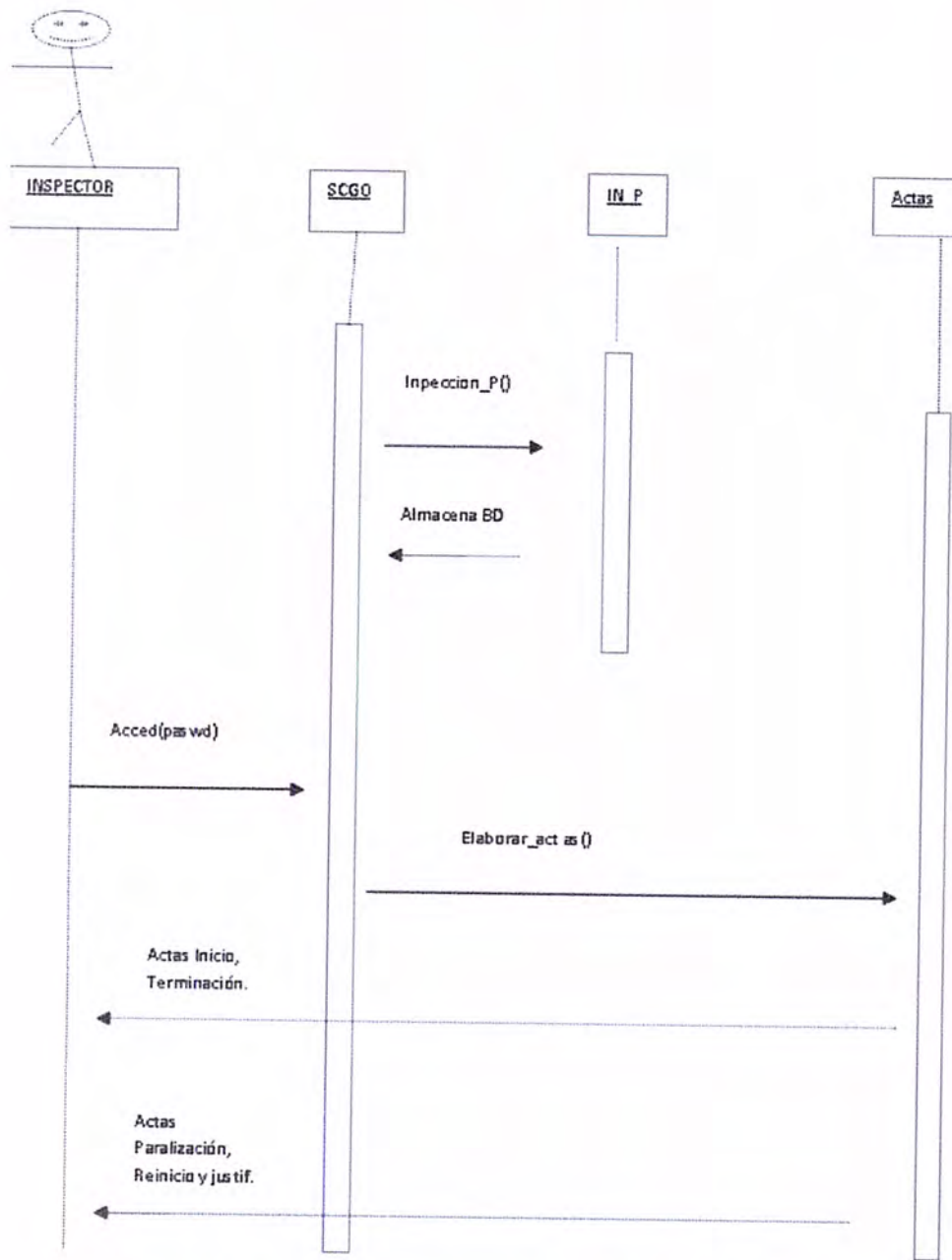


Figura 4.2: DS 02 Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 08.

4.1.4. Vista arquitectónica de despliegue y componentes.

Con la arquitectura de tres capas, se tiene la capa de presentación representada por el nodo Usuario - Internet DIMULA, donde se observan las páginas HTML, que se comunican a través del navegador web mediante la conexión al servidor Apache quien está interrelacionado con el sistema DIMULA o sus subsistemas, actividad realizada con PHP5. Representando la capa de negocios o lógica e interactúa con la Base de Datos a través del manejador de BD (MySQL), que sería la capa de datos. Sitúandose ambos nodos en el mismo servidor. La imagen muestra el diagrama de despliegue y componentes del sistema web.

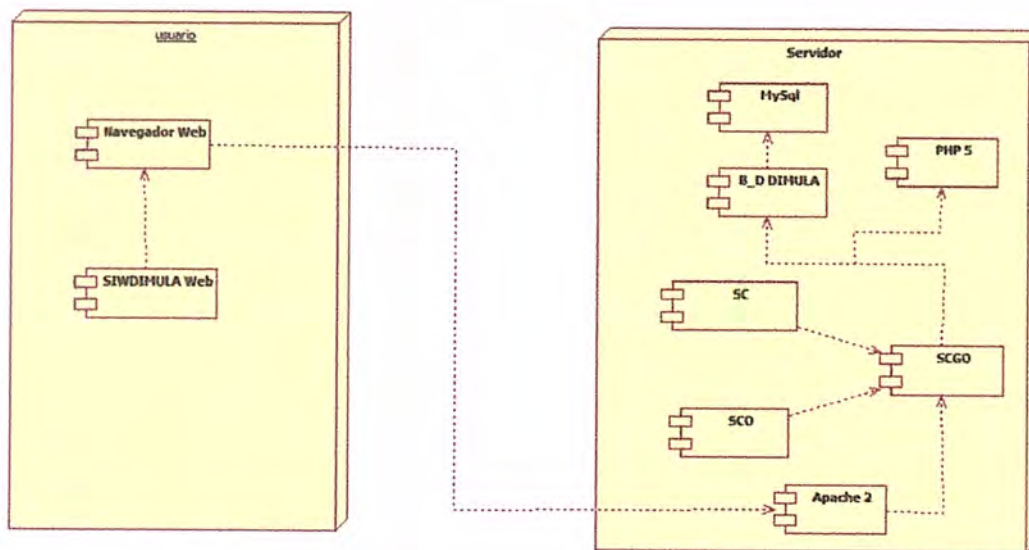


Figura 4.3: DS 02 Diagrama de despliegue y componentes.

4.2. Diseño de la interfaz Usuario/Sistema.

En esta sección se muestra el diseño general de la interfaz gráfica del sistema con la cual interactúan los usuarios del mismo, dado que éste fue diseñado para ser utilizado por personas de diversas áreas, la interfaz de usuario debe de ser lo más intuitiva, amigable y agradable posible para el usuario final, además, debe adaptarse a los procesos en los que cada uno actúa, en un lenguaje escrito/visual común que brinde seguridad y haga posible el mayor rendimiento.

Se basa en un contexto web con páginas dinámicas que permiten la interacción del usuario con el sistema, estas páginas dan la posibilidad de efectuar gestiones en los datos y realizar reportes tanto gráficos como de datos.

4.3. Estructura general de la interfaz Usuario/Salida.

La estructura de diseño visual para las pantallas que permiten la gestión de los datos (inserción, edición y eliminación), la visualización de reportes de datos y reportes gráficos, se ha dividido en dos áreas de utilidad para poder explicar los elementos que componen las pantallas de la interfaz.

1. Área 1: En esta área se encuentra la imagen intuitiva del sistema que hace referencia a contratación y control de obras la cual se identifica con los módulos existentes en el sistema, además en su parte inferior una sección horizontal donde se encuentra la ciudad y fecha, la bienvenida al usuario y la posibilidad de salir o ir al panel de control.
2. Área 2: Se divide en dos secciones verticales, al lado izquierdo el panel de control (opciones de navegación) y al derecho el área de trabajo que consta del título de la

pantalla, controles como calendario, listas de datos y cajas de texto que se utilizan como medio para filtrar la información en la gestión de datos. Además, en esta área se encuentran uno o más botones de acción, para que el usuario solicite al sistema que le muestre las pantallas utilizadas para gestionar datos, como también una sección horizontal al final de la página, donde se presenta en texto plano el nombre del desarrollador del sistema.

4.4. Diseño de la base de datos.

El sistema de información Web posee su bases de datos para almacenar la información de las gestiones en los módulos de inventario y contratación de DIMULA, el sistema web en desarrollo forma parte del modulo de Contratación y Control de obras, al cual le corresponde la misma base de datos. Al momento de comenzar el diseño del sistema, esta base de datos ya se encontraba diseñada con el sistema de gestión de bases de datos MySQL Server, por lo que solo es necesario incluir a esta, el esquema relacional del sistema web para la gestión del modulo a elaborar. Dicho esquema no modifica la estructura relacional de la base de datos, ya que este no se encuentra relacionado al esquema ya existente. Para el diseño conceptual se aprovechó todo el potencial que producen los diagramas de clases de la aplicación, expuestos en el capítulo 3 del presente documento, y los cuales aseguran una descripción estable del contenido de la base de datos, al generar el esquema relacional, según la transformación del modelo conceptual orientado por objeto al modelo relacional, en base a los pasos propuestos por Judith Barrios[Barrios, 2005], los cuales se indican a continuación:

1. Cada clase básica se transforma en un esquema de relación o tabla de la base de datos, y se le agregan los campos correspondientes a los atributos de la clase.
2. Para cada tabla se selecciona o se le agrega un atributo clave.

3. Cada clase componente se convierte en una tabla, y se le agregan los atributos enlaces.

La conversión de asociaciones según el tipo de multiplicidad se realiza de la siguiente manera:

- 1 a 1, se agrega un atributo enlace a cada clase asociada, donde el atributo de enlace de una tabla es el atributo clave de la otra.
- 1 a 1n, se agrega a la tabla asociada múltiple (1..n), un atributo de enlace (clave primaria) de la tabla de asociación (1).
- 1..n a 1..n, se transforma en una tabla cuya clave primaria es la concatenación de las claves de las tablas asociadas. Cabe destacar que las herencias se corresponden a una relación 1 a 1.

Al diagrama de clases mostrado en la figura 4.4, se le realizó la normalización, respectiva para conseguir como resultado el siguiente esquema relacional:

- persona (id, nombre, apellido).
- usuario (usuario_id, login, clave, tipo, id).
- usuario_validacion (usuario_id, validado).
- tbl_autoridades (id_autoridades, tipo_autoridad, Profesion).
- tbl_obra_contratar (id_obra_contratar, monto, nombre_obra, no_contrato, fecha_contrato, fecha_inicio, fecha_fin, tiempo_ejecucion, código_dependencia,

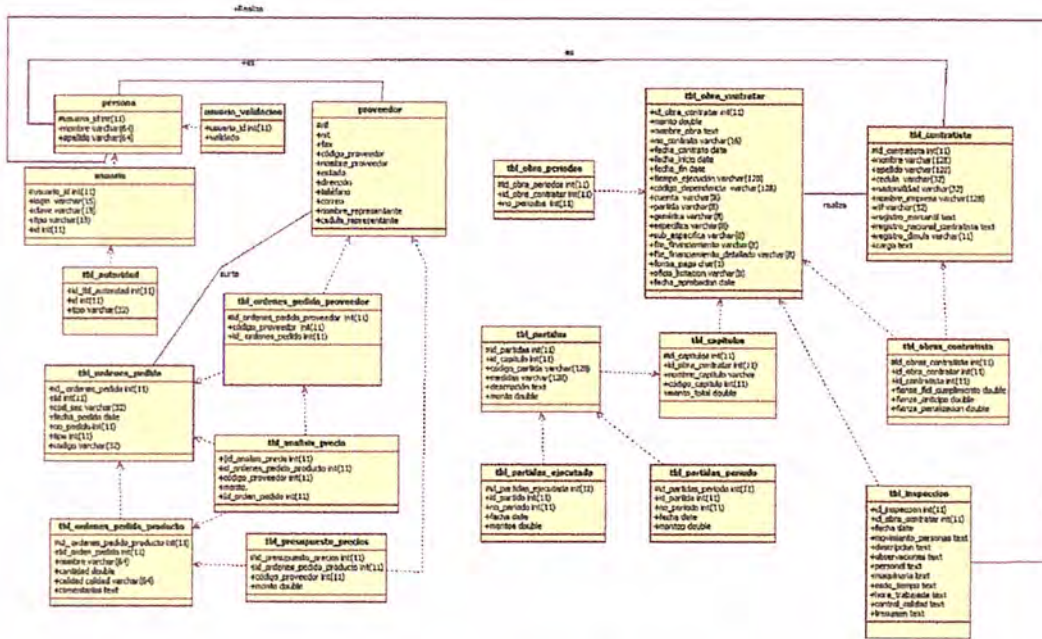


Figura 4.4: Diagrama de Clases

cuota, partida, generica, especifica, sub_especifica, fte.financiamiento, fte.financiamiento_detallado, forma_pago, oficio_licitacion, fecha_aprobacion).

- **tbl_capitulos** (id_capitulos, id_obra_contratar, nombre_capitulo, codigo_capitulo, monto_total).
- **tbl_partidas** (id_partidas, id_capitulo, codigo_partida, medidas, descripcion, monto).
- **tbl_partidas_ejecutada** (id_partidas_ejecutada, id_partida, no_periodo, fecha, monto_e).
- **tbl_partidas_periodo** (id_partidas_periodo, id_partida, no_periodo, fecha, monto_p).
- **tbl_obra_periodos** (id_obra_periodos, id_obra_contratar, no_periodos).
- **tbl_contratista** (id_contratista, nombre, apellido, cedula, nacionalidad, nombre_empresa, rif, registro_mercantil, registro_nacional_contratista, registro_dimula, cargo).

- `tbl_obras_contratista` (`id_obras_contratista`, `id_obra_contratar`, `id_contratista`, `fianza_fiel_cumplimiento`, `fianza_anticipo`, `fianza_penalizacion`).
- `proveedor` (`rif`, `nit`, `fax`, `codigo_proveedor`, `nombre_proveedor`, `estado`, `direccion`, `telefono`, `correo`, `nombre_representante`, `cedular_epresentante`).
- `tbl_ordenes_pedido` (`id_ordenes_pedido`, `Id`, `cod_sec`, `fecha_pedido`, `no_pedido`, `tipo`, `codigo`).
- `tbl_ordenes_pedido_proveedor` (`id_ordenes_pedido_proveedor`, `codigo_proveedor`, `id_ordenes_pedido`).
- `tbl_ordenes_pedido_producto` (`id_ordenes_pedido_producto`, `Id_orden_pedido`, `nombre`, `cantidad`, `calidad`, `comentarios`).
- `tbl_presupuesto_precios` (`id_presupuesto_precios`, `id_ordenes_pedido_producto`, `codigo_proveedor`, `monto`).
- `tbl_analisis_precio` (`id_analisis_precio`, `id_ordenes_pedido_producto`, `codigo_proveedor`, `monto`, `Id_orden_pedido`).
- `tbl_inspeccion` (`id_inspeccion`, `id_obra_contratar`, `fecha`, `movimiento_personal`, `descripcion`, `observaciones`, `personal`, `maquinaria`, `edo_tiempo`, `hora_trabajada`, `control_calidad`, `resumen`).

4.5. Instalación de la plataforma de desarrollo de la aplicación.

La plataforma de software requerida para desarrollar la aplicación, como lo es el servidor web, ya se encontraban instalados al momento de comenzar el desarrollo de la aplicación, instalado en el sistema operativo Linux con la distribución Debían, como servidor

web, Apache 2.0, lenguaje de programación PHP 4, manejador de base de datos MySQL y la librería PHPGrafph para los gráficos, por ende el sistema continua con dicha plataforma solo se presentaron cambios al tomar la nueva versión PHP 5 y la librería JPGrafph para el desarrollo de gráficos. El sistema de información Web debe correr en el sistema operativo Windows, para aquellos usuarios que deseen la aplicación a través de internet, ya que están dadas las condiciones.

Capítulo 5

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.

Este capítulo comprende la implementación del diseño de las tres capas de la arquitectura de software del sistema web, elaborado en los capítulos anteriores. El principal producto de este capítulo es la integración de los componentes de la capa de presentación, los componentes de la capa de lógica de negocios y los componentes de la capa de datos. La implementación e integración de las capas del sistema se realiza siguiendo la distribución física de los componentes, mostrada en el diagrama de despliegue descrito.

5.1. Construcción de la interfaz Usuario/Sistema

Estas interfaces están compuesta de dos marcos horizontales como se describió en la sección 4.3, donde el marco superior o primer marco reconocido como encabezado o banner, permanece constante a las diferentes vistas de un tipo de usuario. Y el marco inferior donde esta ubicada la zona de trabajo, variable según el caso de uso. En esta etapa se ensambla la capa de presentación con los componentes de la interfaz Usuario/Salida, a través de la codificación e integración de los componentes de la interfaz del lado del cliente y los componentes de interfaz Usuario/Salida del lado del servidor web.

1. El código del lado del cliente, contiene los elementos visuales (HTML, controles de servidor y texto estático) y el código que se debe ejecutar en el navegador del cliente, en la forma de funciones JavaScript, incluidos HTML, JScript.
2. El código del lado del servidor web, contiene la lógica de programación de las páginas. Esta capa es completamente manejada por el servidor Web mediante el lenguaje PHP compatible con HTTP, donde los componentes se almacenan en archivos independientes.

Durante el desarrollo del sistema se utilizó una serie de controles Web, entre los cuales tenemos: botones de acción, botones de imágenes, cajas de texto, etiquetas, cuadros de dialogo, hipervínculos y controles sencillos de HTML como las tablas, las imágenes y las divisiones de HTML. Además, se utilizaron controles personalizados para presentar la información, entre estos se encuentran controles para emplearse en los filtros de los reportes para la selección de los datos, entre estos tenemos un control para la selección de fechas.

Para cumplir con lo deseado se deben tener en cuenta en el diseño de la interfaz los siguientes principios generales de forma de delimitar estándares, para la interfaz interactiva. Siendo de interés los siguientes:

5.1.1. Familiaridad de Términos.

Los términos a utilizar en la interfaz del sistema, deben ser conceptos utilizados por las personas que ejercen funciones en la Dirección de Ingeniería y Mantenimiento, de forma tal que los mismos identifiquen las operaciones que realiza el sistema de una forma más clara, brindando así una mejor comprensión de los términos que empleará el sistema.

5.1.2. Consistencia.

Dado que los elementos gráficos que los conforman se encuentren en una misma ubicación, se garantiza consistencia en la interfaz en cuanto al formato y estilo de todos los componentes que conforman el sistema.

5.1.3. Estándares de Composición de Pantallas.

En base a los argumentos antes mencionados en la sección 4.3, se define que la interfaz gráfica de acceso al sistema está compuesta de dos marcos horizontales, donde el marco superior o primer marco reconocido como encabezado o banner, este marco permanece constante a las diferentes vistas de un tipo de usuario. Y el segundo definido como zona de trabajo, adecuado a cada usuario.

5.1.4. Composición de Formularios.

Los formularios deben diseñarse lo mas semejante posible a formato de las planillas físicas existentes, si se quiere capturar algún tipo de información ya estipulada por la Dirección de Ingeniería y Mantenimiento; de forma de evitar problemas al momento de introducir los datos.

5.2. Ensamblaje de componentes de proceso y negocios.

En esta sección se describe la implementación de toda la lógica de tratamiento de datos de acuerdo al dominio de aplicación. En la capa de lógica de negocios, se efectúa toda la lógica encargada de obtener la información relacionada con los procesos de apoyo del

sistema como lo son: las consultas de precios, contrataciones, y control de obras. Para así generar automáticamente las invitaciones, contratos, y reportes del estado de obras. Además en esta capa se encuentra la lógica de negocios encargada de insertar, editar o eliminar los datos antes mencionados.

5.3. Especificación de Formatos de Pantalla.

Esta actividad busca especificar cada formato individual de la interfaz de pantalla, desde el punto de vista estático. Para cada función del sistema, identificadas en los casos del uso del capítulo 3, y basadas en los formatos estándar definidos en la sección 4.3; se definen los formatos individuales de cada interfaz de pantalla.

Como en las funciones principales del sistema, se tiene la captura, consulta, modificación, procedimientos de gestión y control, así como también impresión de contratos y actas, a continuación se procederá a presentar cada una de las pantallas principales del sistema que soportan estas funciones.

5.3.1. Pantallas de Captura de Datos

Estas pantallas fueron diseñadas exclusivamente para la captura de datos, que posteriormente serán registrados en la base de datos.

Pantalla para Capturar Usuario

En la figura 5.1, se muestra el formulario que permite registrar a los usuarios en el sistema.

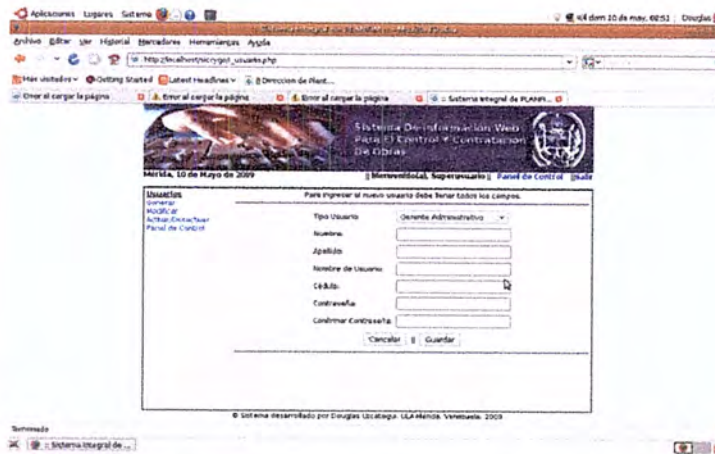


Figura 5.1: Pantalla para Capturar Usuarios del Sistema.

Pantalla para Capturar la Autoridades del Sistema

La figura 5.2, representa el formulario que permite registrar a las autoridades en el sistema

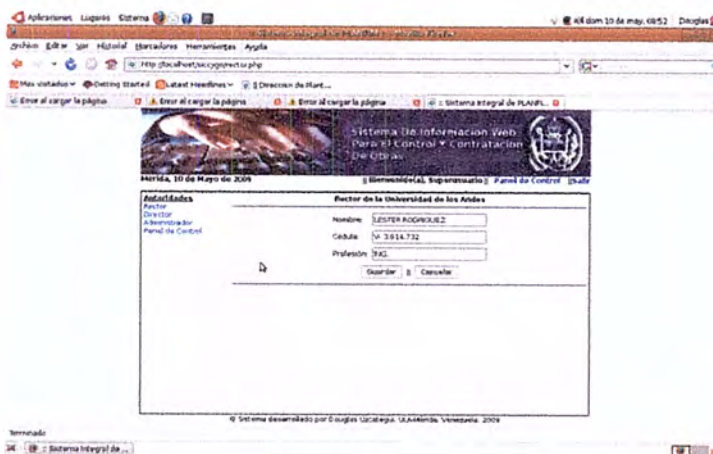


Figura 5.2: Pantalla para Capturar las Autoridades del Sistema.

Pantalla para Capturar las Órdenes de Pedido

La figura 5.3, representa el formulario que permite realizar las ordenes de pedido en el sistema.

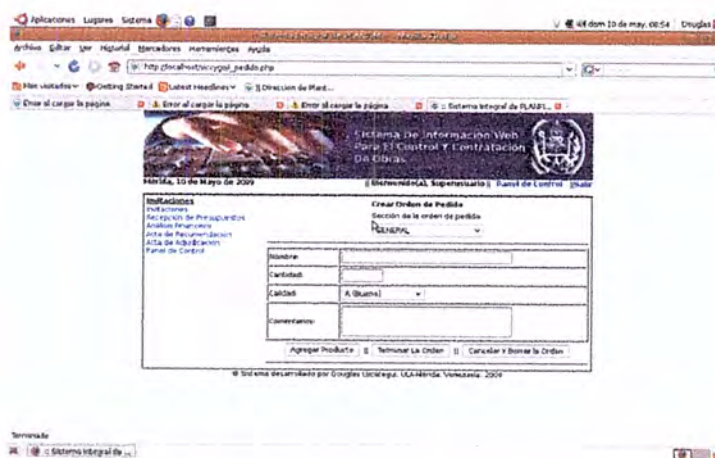


Figura 5.3: Pantalla para Capturar las Ordenes de Pedido.

Pantalla para Capturar Presupuesto

La figura 5.4, representa el formulario que permite realizar la recepción de presupuesto en el sistema.

Pantalla para Capturar Obras

La figura 5.5, representa el formulario que permite realizar la captura de obras en el sistema.



Figura 5.4: Pantalla para Capturar Presupuesto.

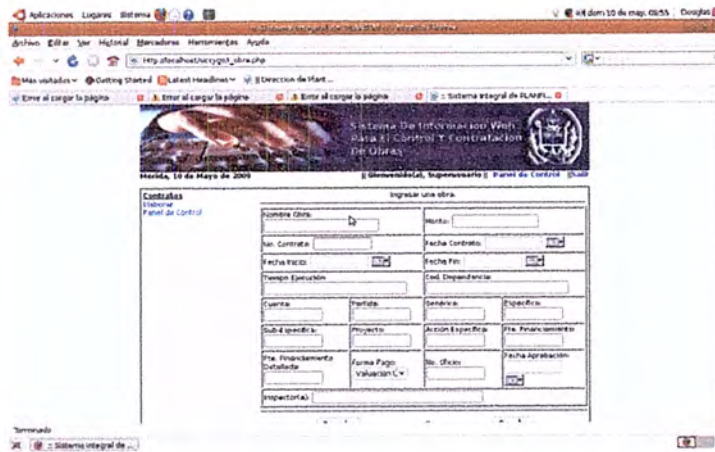


Figura 5.5: Pantalla para Capturar Obras.

Pantalla para Capturar Contratistas

La figura 5.6, representa el formulario que permite realizar la captura de contratista en el sistema.

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Capturar Contratista' form. The form is titled 'Ingresar una obra' and contains the following fields:

- Nombre Empresa
- Adm de Empresa
- Cargo Contacto
- Nombre Contacto
- Apellido Contacto
- Celular Contacto
- Nacionalidad
- Registro Inc. Contratistas
- Registro OSKALA
- Registro Mercantil

Below the form, there is a text box with an example: 'Ejemplo: Segundo de la Circunscripción Judicial del Estado Miranda, con sede en El Valle, Suje a No. 05, Torre A-2, de fecha 23 de Septiembre de 1995'. At the bottom of the form are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons.

Figura 5.6: Pantalla para Capturar Contratista.

Pantalla para Asignar Contratista

La figura 5.7, representa el formulario que permite realizar la captura de los montos de fianzas que deben cumplir los contratistas para poder realizar las obras y añadir la información de la asignación de contratistas al sistema.

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Asignar Contratista' form. The form is titled 'Asignar una obra a un contratista' and contains the following fields:

- Obra: (Vínculo de proyecto)
- Regimen: (dropdown menu)
- OCCA: (dropdown menu)
- Fianza Fiel Cumplimiento: (text input, example: 12.56)
- Fianza Anticipo: (text input, example: 12.56)
- Fianza Penalización: (text input, example: 12.56)

At the bottom of the form are 'Cancelar' and 'Asignar Contratista' buttons.

Figura 5.7: Pantalla para Asignar Contratista.