

Resumen

Mediante esta memoria se busca recopilar, definir y concretar los requisitos y las funcionalidades del sistema para la gestión histórica de proyectos para la oficina técnica de ITC-2, el cliente.

ITC-2 es una empresa dedicada al mundo de la ingeniería, concentrando su mayor parte de recursos a realizar proyectos para subestaciones eléctricas. Sus principales clientes son empresas transportadoras y generadoras de energía, como por ejemplo Red Eléctrica Española, Hiberdrola o Fecsa-Endesa. ITC-2 pretende crear un aplicativo que le permita almacenar los datos referentes a los proyectos de su departamento de subestaciones, estos datos serán utilizados para futuras consultas, con el fin de re aprovechar el trabajo ya realizado en el departamento.

Para ello ITC-2 necesita una aplicación que permita consultar los proyectos realizados en la propia oficina, y que almacenan en un servidor, informando al usuario sobre la ubicación lógica de los mismos.

Los objetivos de este sistema consisten en ofrecer una solución informática basada en satisfacer las necesidades propuestas por el cliente. Desarrollando un análisis de los diferentes requerimientos y personas que harán uso del sistema. Utilizando unas metodologías y mecanismos que nos permitan visualizar de forma general el problema planteado, y a su vez analizarlo para dar una solución correcta a este problema, definiendo una arquitectura software y hardware adecuado. Adecuadas tanto a nivel de funcionalidad como también a nivel económico.

La arquitectura escogida ha sido una arquitectura cliente/servidor mediante un servidor que será responsable de la integridad de los datos, y una aplicación que estará instalada en la totalidad de los puestos de trabajo de la oficina técnica de ITC-2. Esta aplicación será la que contenga el conjunto de reglas del negocio, utilizando únicamente el servidor para acceder a los datos persistentes.

El resultado final de este proyecto es un sistema software con una interfaz gráfica fácil de utilizar, un hardware con un coste relativamente bajo y con la posibilidad de ser escalable y ampliable a una aplicación mayor según las necesidades de ITC-2.

Resum

Mitjançant aquesta memòria es cerca recopilar, definir i concretar els requisits i les funcionalitats del sistema per la gestió històrica de projectes per la oficina tècnica d'ITC-2, el nostre client.

ITC-2 és una empresa dedicada al món de l'enginyeria, concentren la major part dels seus recursos a realitzar projectes per subestacions elèctriques. Els seus principals clients són empreses transportadores y generadores d'energia, com per exemple Red Electrica Española, Iberdrola o Fecsa-Endesa. ITC-2 pretén realitzar un aplicatiu que li permeti emmagatzemar les dades referents als projectes del seu departament de subestacions, aquestes dades es faran en consultes futures, amb el fi de re aprofitar el treball realitzat en el departament.

Per això ITC-2 necessita un aplicatiu que permeti consultar els projectes realitzats a la pròpia oficina, y que emmagatzemen en un servidor, informen al usuari sobre l'ubicació lògica del projecte.

Els objectius d'aquest sistema consisteixen en oferir una solució Informàtica basada en satisfer les necessitats proposades pel client. Desenvolupant un anàlisi dels diferents requeriments y persones que faran ús del sistema. Utilitzant unes metodologies y mecanismes que ens permetin visualitzar de manera general el problema plantejat, i a la seva vegada analitzar-lo per donar una solució correcta a aquest problema, definint una arquitectura software y hardware adequada. A més, tant a nivell de funcionalitat com també a nivell econòmic.

L'arquitectura escollida ha sigut una arquitectura client/servidor mitjançant un servidor que serà responsable de l'integritat de les dades, i una aplicació que restarà instal·lada en el total de llocs de treball de l'oficina tècnica d'ITC-2. Aquesta aplicació serà la que contingui el conjunt de regles de negoci, utilitzat únicament el servidor per accedir a les dades persistents.

El resultat final d'aquest projecte és un sistema software amb una interfície gràfica fàcil d'utilitzar, un hardware amb un cost relativament baix i amb la possibilitat de esser escalable i ampliable a una aplicació més gran segons les necessitats d'ITC-2.

Abstract

The aim of this project is to collect, identify and define the requirements and features for a project management system oriented to have technical control of them customized for technical department of ITC-2 company.

The main target of this system is to provide an IT solution based on satisfying the requirements proposed by the customer, developing an analysis depending of the different requirements and the technician who will use the system. Adding the use of determinate methodologies and mechanisms that allow us to focus in the principal problem, and at the same time discuss the appropriated solution composed of hardware and software architecture. The system will take care of the economic costs as well as the logic development.

Once ITC-2 has exposed the dimension of the problem, the requirements of the system will be defined following the Unified Process (UP) methodology. It consist in specify the user cases of the final solution, taking special care in the determination of the scenarios and finally chose the architecture to implement, software and hardware components.

The architecture chosen for developing the system is the client/server model. The server will be the responsible of the data integrity, and a client application that will be installed on all the workstations of the technical department of ITC-2. This client application will contain the set of business rules, using only the server to query the persistent data.

The final result of this project is a system with an user-friendly Graphical User interface, with the specification of a hardware with a relative low cost. The system is open and has the possibility to grow up according the necessities of ITC-2 due its scalability.

Índice

1. Introducción.....	1
2. Objetivos del proyecto.....	3
3. Antecedentes y ámbito del proyecto.....	5
4. Arquitectura.....	7
4.1. Software.....	7
4.1.1 Arquitectura Cliente-Servidor.....	7
4.1.2 Capa presentación.....	8
4.1.3 Capa aplicación.....	8
4.1.4 Capa dominio.....	9
4.1.5 Capa persistencia.....	9
4.2. Hardware.....	10
4.2.1 Hardware de explotación.....	10
4.2.2 Hardware de desarrollo.....	11
6. Metodología.....	13
6.1. RAD (Rapid application development).....	13
6.2. UML (Unified Modeling Language).....	13
6.3. UP (Unified process).....	14
7. Análisis software.....	15
7.1. Análisis de requerimientos, casos de uso.....	15
7.1.1. Alta Proyecto.....	16
7.1.2. Alta Subproyecto.....	17
7.1.3. Alta Subestación.....	19
7.1.4. Alta Interruptor.....	20
7.1.5. Alta Seccionador.....	21

7.1.6. Alta Transformador de Intensidad	22
7.1.7. Alta Transformador de Tensión	23
7.1.8. Alta Protección.....	24
7.1.9. Consulta Interruptor	25
7.1.10. Consulta Seccionador.....	27
7.1.11. Consulta Transformador de Intensidad	28
7.1.12. Consulta Transformador de Tensión.....	29
7.1.13. Consulta Protección	30
7.1.14. Consulta Subestación	31
7.1.15. Consulta Proyecto	33
7.2. Modelo del Dominio.....	35
7.2.1 Diagrama de Clases.....	35
7.2.2 Clase Demarcacion	36
7.2.3 Clase Subestación	36
7.2.4 Clase Proyecto	37
7.2.5 Clase Subproyecto	38
7.2.6 Clase Aparellaje	39
7.2.7 Clase Transformador.....	39
7.2.8 Clase Transformador Intensidad	40
7.2.9 Clase Transformador Tension.....	40
7.2.10 Clase Maniobra	41
7.2.11 Clase Interruptor	41
7.2.12 Clase Seccionador.....	42
7.2.13 Clase Proteccion.....	42
7.3. Base de Datos	44
7.3.1. Introducción	44

7.3.2. Modelo Conceptual	45
8 Diseño del software	49
8.1 Diseño de la persistencia.....	49
8.1.1 Introducción	49
8.1.2 Funcionalidades.....	49
8.1.3 Perfil usuarios.....	50
8.2 Diseño de las interfaces de Usuario	51
8.2.1 Interfaces generales	51
8.2.2 Interface específicas	52
8.3 Uso de patrones.....	58
8.3.1 Patrón Controlador	58
8.3.2 Patrón fachada	58
8.3.3 Patrón singleton.....	59
8.3.4 Bajo acoplamiento y alta cohesión.....	59
9. Pruebas	61
9.1 Prueba AltaProyecto	61
9.1.1 Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta proyecto	61
9.1.2 Alta de un proyecto sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación	62
9.1.3 Alta de un proyecto que ya existe en la base de datos	63
9.2 Prueba alta Subproyecto	64
9.2.1 Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta subproyecto	64
9.2.2 Rellenar un subproyecto con los campos obligatorios y seleccionando aparellaje	65
9.2.3 Alta de un subproyecto que ya existe en la base de datos.....	66
9.2.4 Alta de un subproyecto sin cumplimentar los campos obligatorios.....	67
9.3 Prueba AltaSubestación	67

9.3.1 Alta subestación rellenando todos los campos obligatorios	68
9.3.2 Alta subestación rellenando todos los campos obligatorios	68
9.3.3 Alta subestación rellenando los campos con una subestación que existe en el sistema.....	69
9.4 Prueba Alta Interruptor	70
9.4.1 Alta interruptor rellenando todos los campos obligatorios	70
9.4.2 Alta interruptor sin rellenar todos los campos obligatorios	71
9.4.3 Alta interruptor existente rellenando todos los campos obligatorios.....	72
9.5 Prueba Alta Seccionador	73
9.5.1 Alta seccionador rellenando todos los campos obligatorios	73
9.5.2 Alta seccionador sin rellenar todos los campos obligatorios.....	74
9.5.3 Alta seccionador que ya existe en el sistema, rellenando todos los campos obligatorios	75
9.6 Prueba Alta Transformador de Intensidad.....	76
9.6.1 Alta transformador de intensidad rellenando todos los campos obligatorios	76
9.6.2 Alta transformador de intensidad sin rellenar todos los campos obligatorios ...	77
9.6.3 Alta transformador de intensidad que ya existe en el sistema, rellenando todos los campos obligatorios.....	78
9.7 Prueba Alta Transformador Tensión	79
9.7.1 Alta transformador de tensión rellenando todos los campos obligatorios.....	79
9.7.2 Alta transformador de tensión sin rellenar todos los campos obligatorios	80
9.7.3 Alta transformador de tensión que ya existe en el sistema, rellenando todos los campos obligatorios	81
9.8 Prueba Alta Protección	82
9.8.1 Alta protección rellenando todos los campos obligatorios	82
9.8.2 Alta protección sin rellenar todos los campos obligatorios	83
9.8.3 Alta protección que ya existe en el sistema, rellenando todos los campos obligatorios	84

9.9 Prueba Consulta Interruptor	85
9.9.1 Consulta interruptor relleno los campos obligatorios.....	85
9.9.2 Consulta interruptor seleccionando el interruptor de una lista.....	86
9.10 Prueba Consulta Seccionador	87
9.10.1 Consulta seccionador relleno los campos obligatorios.....	87
9.10.2 Consulta seccionador seleccionando el seccionador de una lista.....	88
9.11 Prueba Consulta Transformador Intensidad.....	89
9.11.1 Consulta transformador de intensidad relleno los campos obligatorios.....	89
9.11.2 Consulta transformador de intensidad seleccionando el transformador de una lista	90
9.12 Prueba Consulta Transformador Tensión	91
9.12.1 Consulta transformador de tensión relleno los campos obligatorios.....	91
9.12.2 Consulta transformador de tensión seleccionando el transformador de una lista.	92
9.13 Prueba Consulta Protección	93
9.13.1 Consulta protección relleno los campos obligatorios.....	93
9.13.2 Consulta protección seleccionando la protección de una lista.....	94
9.14 Prueba consulta Subestación.....	95
9.14.1 Consulta subestación escogiendo demarcación y subestación de un lista.	95
9.15 Prueba búsqueda proyecto	96
9.15.1 Consulta proyecto escogiendo el proyecto de una lista.	96
10. Planificación y presupuesto	97
10.1 Propósito	97
10.2 Participantes.....	97
10.2.1 Jefe de proyecto.....	97
10.2.2 Analista de Sistemas	97
10.2.3 Programador.....	97

10.2.4 Ingeniero de software.....	97
10.3 Planificación del proyecto	98
10.3.1 Fase de Inicio	98
10.3.2 Fase de Elaboración	98
10.3.3 Fase de Construcción	99
10.3.4 Fase de Transición	99
10.4 Presupuesto	100
11. Conclusiones	103
12. Líneas Futuras y Mejoras	105
13. Bibliografía.....	107
13.1 Libros de Consulta.....	107
13.2 Páginas web	107
14. Índice CD	109

Índice Figuras

Figura 4.2 Arquitectura Hardware Cliente-Servidor	10
Figura 7.1a Casos de uso Consultas	15
Figura 7.1b Casos de uso Altas	16
Figura 7.2.1 Modelo del dominio	35
Figura 7.2.2 Clase Demarcacion.....	36
Figura 7.2.3 Clase Subestacion	36
Figura 7.2.4 Clase Proyecto.....	37
Figura 7.2.5 Clase Subproyecto.....	38
Figura 7.2.6 Clase Aparellaje	39
Figura 7.2.7 Clase Transformador	39
Figura 7.2.8 Transformador de Intensidad	40
Figura 7.2.9 Transformador de Tension	40
Figura 7.2.10 Clase Maniobra	41
Figura 7.2.11 Clase Interruptor	41
Figura 7.2.12 Clase Seccionador	42
Figura 7.2.13 Clase Proteccion.....	42
Figura 7.3.2 Diagrama Conceptual Base de Datos.....	45
Figura 7.3.2a Ejemplo tabla débil.....	46
Figura 8.2.1a Detalle pantalla principal.....	51
Figura 8.2.1 Detalle menú Alta	51
Figura 8.2.2a. Interface alta interruptor	52
Figura 8.2.2b. Interface alta transformador de tensión.....	52
Figura 8.2.2c. Interface alta transformador de protección.....	53

Figura 8.2.2d. Interface alta subestación.....	53
Figura 8.2.2e. Interface alta proyecto.....	54
Figura 8.2.2f. Interface seleccionar directorio	54
Figura 8.2.2g. Interface alta subproyecto	55
Figura 8.2.2h. Interface selecciona interruptores	56
Figura 8.2.2i. Interface búsqueda por interruptor.....	57
Figura 8.2.2j. Interface presenta resultados interruptor	57

1. Introducción

En el mundo empresarial actual surgen numerosas ingenierías u oficinas técnicas que se encargan de desarrollar proyectos en diferentes sectores. ITC-2 es una de estas ingenierías, dedicada básicamente al sector de la electricidad y surgida como consecuencia de la necesidad de SparkIbérica, empresa de montaje de subestaciones, centrales térmicas, etc. De disponer de una ingeniería propia, encargada de desarrollar los proyectos que a posteriori se deberán montar.

ITC-2 se encarga de desarrollar todos los planos y documentación técnica necesaria para la realización de cualquier proyecto que sus clientes le demanden. Estos clientes suelen ser empresas generadoras de energía eléctrica, empresas encargadas del transporte de energía eléctrica, o distribuidoras de electricidad, destacando entre estos clientes Red Eléctrica Española, Fecsa-Endesa, Iberdrola, etc.

Estos proyectos una vez acabados, se deben archivar, ya sea para una consulta interna de la propia empresa, para realizar reformas futuras, o para suministrar la información de un proyecto extraviado por cualquier cliente.

Por lo tanto surge la necesidad de mantener un archivo en formato digital, totalmente actualizado y de fácil consulta de éste. Actualmente los proyectos se guardan en un disco duro de gran capacidad de almacenamiento en un servidor situado en la sede central de ITC-2, estando los proyectos organizados por centros de coste y nombre de la subestación o proyecto, resultando cualquier búsqueda una tarea totalmente manual y que muchas veces se resuelve gracias al recuerdo de algún compañero que recuerda donde se guardó lo buscado.

Este proyecto tiene como objetivo automatizar el sistema de búsquedas y consultas de proyectos realizados por ITC-2, de manera que no resulte pesada una tarea tan simple como la búsqueda de información en su propio archivo. Para ello se pretende realizar un sistema que contenga la información sobre aquellos proyectos que se han realizado en la oficina, así como la dirección o “path” donde se ha guardado un proyecto concreto o varios proyectos, para su futura consulta.

Se deberá desarrollar por tanto un sistema capaz de guardar todos los datos referentes a un proyecto, y que nos permita realizar consultas de una manera ágil, rápida, sencilla e intuitiva.

A raíz de este nuevo sistema, la empresa perfeccionará su sistema de archivo, así como el ahorro de tiempo y por tanto dinero, aumentando así el nivel de calidad y productividad de la empresa en el sector.

2. Objetivos del proyecto

Los objetivos del proyecto se pueden resumir en los siguientes:

- Realizar una aplicación que permita al personal de ITC-2 guardar los datos referentes a un proyecto de una manera rápida y sencilla.
- Permitir a cualquier empleado de la oficina técnica consultar aquellos proyectos, realizados en ITC-2, que le puedan servir como guía para la realización de nuevos proyectos.
- Disminuir el tiempo de recopilación de información antes de iniciar un nuevo proyecto.
- Reaprovechar el trabajo propio, así como el trabajo de los demás compañeros, para reducir el tiempo de realización de los proyectos futuros.
- La aplicación deberá ser intuitiva para los usuarios, facilitando tanto las altas de nuevos proyectos, así como su consulta.
- La aplicación deberá ser accesible mediante la red Ethernet existente en la oficina.
- Esta aplicación deberá estar diseñada de manera que en un futuro pueda ser desarrollada con más funcionalidades, y por tanto debe ser fácilmente escalable.
- El coste de la aplicación deberá ser el mínimo posible, por lo tanto uno de sus objetivos es que el desarrollo de ésta, se realice mediante software libre.
- La aplicación deberá ser en la medida de lo posible multiplataforma para su futura implementación en otras plataformas de la empresa.

- Crear una aplicación que sirva como base para futuras aplicaciones similares encaminadas a diferentes departamentos que no sea el departamento de subestaciones.

3. Antecedentes y ámbito del proyecto

ITC-2 es una oficina técnica dedicada al mundo eléctrico, en la actualidad dispone de tres departamentos. Estos tres departamentos son, el departamento de obra civil, el departamento de control y el departamento de distribución.

El departamento de obra civil se encarga de la producción de proyectos de estructuras eléctricas, casetas, edificios, etc. El departamento de control se encarga de realizar proyectos de control y protección para subestaciones eléctricas. Y por último el departamento de distribución se encarga de los proyectos de baja tensión de distribución de energía entre los abonados de una compañía eléctrica.

El departamento de obra civil y el departamento de control crean sus proyectos utilizando básicamente “AutoCad 2009 electrical”, y si es necesario realizar alguna documentación adicional como presupuestos, documentos de texto..., utilizan el paquete ofimático Microsoft Office.

El departamento de distribución utiliza a parte de las herramientas ofimáticas Microsoft Office, una herramienta creada por el cliente, en este caso Endesa.

Además todos estos departamentos pueden utilizar un intranet del grupo SparkIberica, accesible desde todas las delegaciones del grupo. Esta intranet permite utilizar varias herramientas administrativas de la empresa, como acceder a los convenios de cada departamento, las últimas noticias sobre el grupo, solicitar las vacaciones, etc.

Actualmente el departamento de subestaciones ha planteado la necesidad de ordenar el archivo de la empresa, este archivo no está desordenado ni mucho menos, pero su tamaño ha crecido de tal manera, que no es viable llevar un control exacto sobre él.

Los proyectos de ITC-2 se almacenan en formato digital, básicamente planos realizados en AutoCad, en disco localizado en el servidor de la empresa denominado “m”. Allí residen todos los proyectos realizados desde los inicios de la empresa a principios de los 90. Están ordenados por cliente, cada vez que se crea un nuevo proyecto se guarda dentro de una carpeta que se nombra con su centro de coste y la subestación a la cual pertenece.

Este método de almacenar los proyectos es sencilla y hasta ahora había funcionado, pero si se desea buscar algún proyecto en concreto es necesario estar un rato buscando manualmente a través del explorador de Windows.

Por tanto, aprovechando el proyecto final de carrera de un empleado de la oficina, éste propone a ITC-2 realizar una aplicación que guarde la ubicación de los proyectos realizados, así como sus características técnicas principales de cada proyecto, para su

posterior consulta. Esta aplicación por lo tanto permitirá que las consultas sobre trabajos ya realizados a modo de consulta.

El sistema permitirá introducir los datos referentes a la totalidad de los proyectos que se realicen a partir de la implantación del sistema. El sistema deberá guardar un proyecto, los subproyectos asociados a este proyecto y las protecciones y el aparellaje utilizados en cada subproyecto.

Los proyectos se verán asociar a una subestación, puesto que los proyectos se realizan sobre subestaciones, además estas subestaciones pertenecen a demarcaciones, zonas geográficas del ámbito nacional.

El programa deberá permitir realizar diferentes tipos de consultas, ya sea por algún elemento de aparellaje, por proyecto, por subestación i o por protecciones utilizadas. Una vez se obtenga la respuesta a una consulta se podrá acceder al directorio donde está guardado directamente desde la aplicación.

La aplicación deberá ser accesible por todos los empleados de la oficina técnica, y en un primer momento estará disponible únicamente desde la oficina de la calle Roger de Flor, aunque debe estar preparada para su futura posible adaptación en la intranet de la empresa.

4. Arquitectura

En este punto se detallará tanto la estructura global del sistema, como así también, la arquitectura software, y arquitectura hardware utilizada, diferenciando hardware de desarrollo y hardware de explotación.

4.1. Software

Se entiende como arquitectura del software, la estructura conceptual de una aplicación, de una cierta manera podemos decir que nuestra arquitectura software puede ser semejante a los planos de un edificio o construcción.

Esta arquitectura pretende especificar de una manera global el sistema software desarrollado, dejando un poco más allá los algoritmos y estructuras de datos de la computación.

4.1.1 Arquitectura Cliente-Servidor

El sistema globalmente consta de dos partes bien diferenciadas, una aplicación desarrollada en lenguaje Java y una base de datos MySQL. La aplicación desarrollada en Java se entenderá como una aplicación cliente, y el servidor MySQL y la base de datos residirán en el servidor que ITC-2 dispone en su oficina. Es lo que comúnmente se conoce como arquitectura cliente servidor.

El programa cliente, instalado en todos los puestos de trabajo de la oficina, realiza peticiones sobre el Sistema Gestor de Base de Datos, MySQL, que le dará respuesta a estas peticiones. Esta misma idea se puede aplicar también a sistemas que se apliquen en un único ordenador, de hecho durante la fase de desarrollo de éste se han realizado así todas las pruebas.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre todos los clientes y el servidor de base de datos, aunque esta estructura se ha escogido principalmente por las ventajas de tipo organizativo, ya que se separa la responsabilidad de la gestión de la información y la responsabilidad del procesado de esta información.

Además la aplicación cliente está dividida en capas o paquetes, estos paquetes son independientes y se comunican entre si mediante mensajes, estos mensajes pueden contener objetos de un paquete y enviarlos a otro paquete.

Los paquetes o capas que se han desarrollado son la capa presentación, la capa aplicación, la capa dominio, y la capa persistencia.

4.1.2 Capa presentación

Es la capa que se encarga con interactuar con el usuario, en este caso a través de interfaces gráficas.

Presenta al usuario toda la información que éste le pide al sistema, y a su vez le permite introducir datos mediante las interfaces, ya sea para realizar consultas o inserciones.

La capa presentación únicamente se comunica con la capa aplicación, y la capa aplicación solo devuelve Strings o colecciones de Strings, **nunca objetos**. Esto es debido a que en el caso de que se quiera cambiar la capa presentación en un futuro la capa aplicación no debe porqué cambiar si ésta es correcta.

Las interfaces gráficas de esta capa deben de ser “amigables”, es decir, que sean fáciles de utilizar y entender.

4.1.3 Capa aplicación

La capa aplicación es la encargada de recibir las peticiones y notificaciones solicitadas por el usuario. Entonces esta capa gestiona la operación solicitada, para realizar la operación solicitado por el usuario.

El controlador es el encargado de recoger la petición y demandar a la capa persistencia la ejecución del método encargado de satisfacer la petición del usuario.

El controlador es el encargado de gestionar las reglas del negocio, y como ya se ha dicho anteriormente se comunica con la capa presentación únicamente mediante Strings o colecciones de Strings. Sin embargo la comunicación con la capa persistencia puede ser mediante variables primitivas o mediante objetos del Dominio.

4.1.4 Capa dominio

La capa dominio es el corazón de nuestra aplicación cliente, de su buen diseño dependerá en gran medida el éxito o fracaso de nuestro sistema.

Es una capa que pretende realizar una abstracción de la realidad, del dominio del problema, será en esta capa donde definiremos que queremos guardar de un proyecto, que es una subestación etc..., y la estructura conceptual de los objetos que formarán esta capa.

Los objetos del dominio son utilizados por las capas aplicación y persistencia.

4.1.5 Capa persistencia

Recibe las peticiones, tanto de consulta como de inserción, por parte del controlador. Es la única capa que tiene acceso, mediante la API JDBC, a la base de datos.

Se debe implementar esta capa de modo que si se modifica alguna, o algunas de sus clases, no se deba modificar el controlador ni el resto de la aplicación en la medida de lo posible.

Es la encargada de la conversión de las tuplas existentes en las tablas de la base de datos a objetos del dominio que puedan ser utilizados por la capa aplicación, o por la propia capa persistencia y del proceso de hacer persistente los objetos del dominio

4.2. Hardware

Ahora se detallará la arquitectura hardware utilizada, tanto la arquitectura de empleada en el desarrollo como en la futura explotación. Como ya se ha comentado antes nuestra arquitectura hardware será un sistema distribuido entre un servidor y varios clientes, a través de una red Ethernet existente.

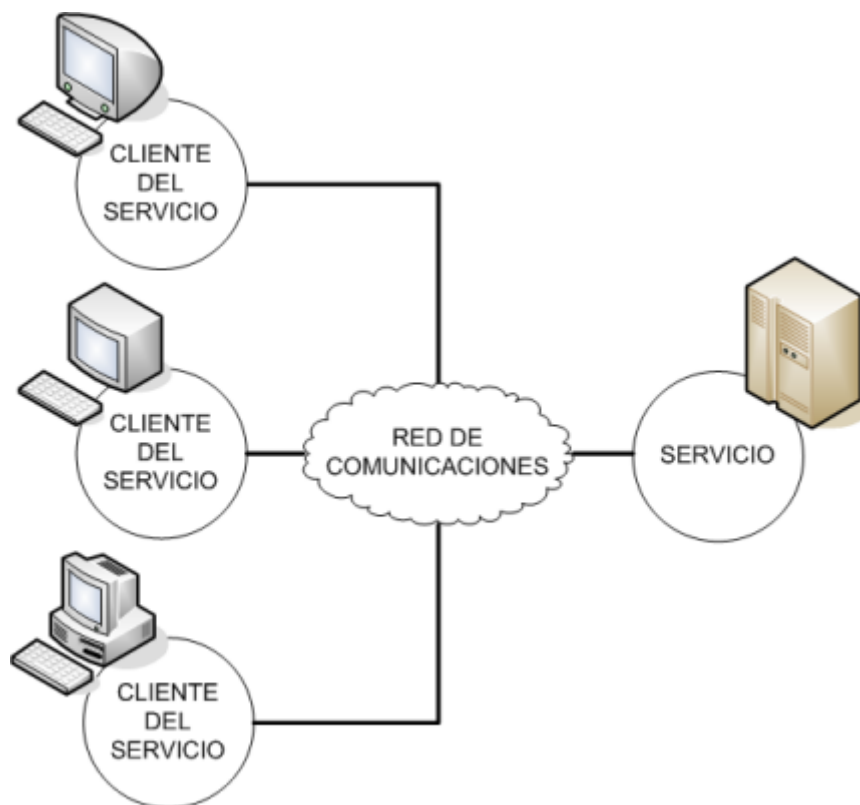


Figura 4.2 Arquitectura Hardware Cliente-Servidor

4.2.1 Hardware de explotación

Una vez puesto en servicio el sistema, éste será distribuido. El servidor reside en una sala específica donde se encuentran todos los dispositivos informáticos centrales de la oficina.

En este mismo servidor es donde se guardarán físicamente todos los proyectos creados en la oficina técnica. Y donde residirá el sistema gestor de la base de datos.

Servidor

- Ordenador clónico
- Intel Pentium 4 640 3.2 GHz
- 4 GB de memoria RAM

La red de comunicaciones interna de la oficina es una red de área local estándar Ethernet con acceso al medio por contienda CSMA/CD. Con una velocidad estándar máxima de 100Mps.

Los puestos de trabajo se cambiaron hace relativamente poco tiempo, un año y medio, y en contrato de renting por cuatro años. Por lo tanto todos los puestos de trabajo son iguales, estos ordenadores tienen las siguientes características:

WorkStations

- Ordenador Fujitsu-Siemens
- Intel Pentium D 3GHz
- 1 GB de memoria RAM

4.2.2 Hardware de desarrollo

Durante el desarrollo tanto el cliente como el servidor se han instalado en la misma máquina. Aunque el funcionamiento es equivalente al que se podría tener con un servidor instalado en una máquina diferente.

Las características técnicas del hardware de desarrollo son:

- Hewlett-Packard a6332 Pavillion
- Procesador AMD-Phenom 9500 Quadcore procesor 2,20Ghz
- 3GB de RAM

6. Metodología

Durante el desarrollo del proyecto se han aplicado varias metodologías, estándares, estas metodologías son:

RAD, Rapid application development.

UML, Unified modeling language.

UP, Unified process.

6.1. RAD (Rapid application development)

A partir de las ideas de Barry Boehm y Scott Shultz, James Martin desarrolló el Rapid Application Development durante los años 80.

El desarrollo rápido de aplicaciones aumenta la velocidad de desarrollo con el uso de herramientas CASE, y además se experimenta un aumento de la calidad con la implicación del usuario en las etapas de análisis y del diseño.

Este método permite tener “sistemas funcionales” en periodos de tiempo relativamente cortos, y es ideal para grupos de trabajo muy cohesionados que trabajan en un proyecto de grandes dimensiones, o para proyectos de reducido tamaño.

6.2. UML (Unified Modeling Language)

Lenguaje unificado de modelado (UML, por sus siglas en inglés) es el lenguaje de modelado de sistemas software más utilizado en la actualidad. Está amparado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para la especificación, construcción, visualización y documentación de un sistema software.

Con UML se pretende construir un “plano” del sistema (modelo), donde se incluya los aspectos conceptuales tales como las funciones del sistema y los procesos del negocio, y aspectos más concretos como sentencias del lenguaje de programación, esquemas de la base de datos y componentes externos al sistema.

Con UML se pretende construir el modelo del sistema software, no para describir métodos o procesos. No se puede comparar con la programación estructurada, pues UML no es programación, solo es un diagrama de una utilización de un requerimiento.

6.3. UP (Unified process)

El UP (Proceso unificado) es un proceso software, una metodología, de desarrollo software caracterizado por estar dirigido a casos de uso, se centra en la arquitectura y por ser iterativo e incremental. A cada iteración el software experimenta un refinamiento.

El UP no solo puede utilizarse a desarrollo de sistemas software, también se puede aplicar a cualquier empresa, organización o proyecto específico.

El proceso unificado es fruto del trabajo de Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh, desarrolladores también de UML, y conocidos en el entorno del desarrollo de software como “los tres amigos”.

El UP es iterativo e incremental ya que está compuesto de cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones. Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

Los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los contenidos de las iteraciones. La idea es que cada iteración tome un conjunto de casos de uso y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas: diseño, implementación, prueba, etc.

7. Análisis software

7.1. Análisis de requerimientos, casos de uso.

En ingeniería del software, un **caso de uso** es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

Un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema. Una relación es una conexión entre los elementos del modelo, por ejemplo la especialización y la generalización son relaciones. Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona una respuesta a eventos que se producen en el mismo.

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso, separando las altas y las consultas para una mejor comprensión de los casos de uso:

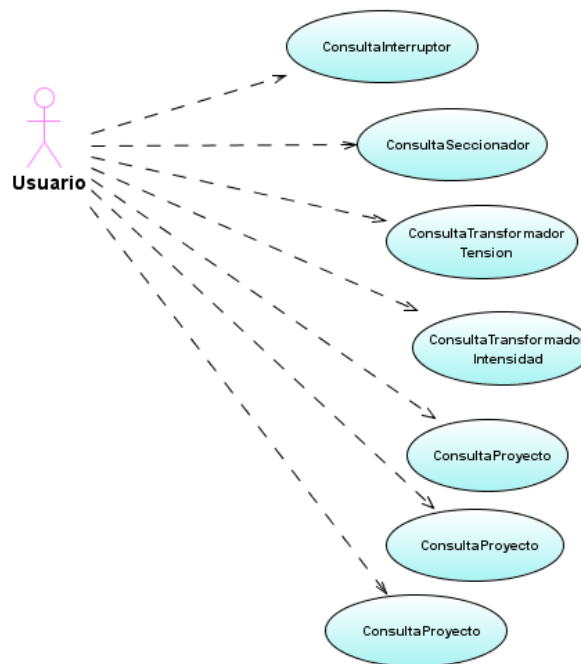


Figura 7.1a Casos de uso Consultas

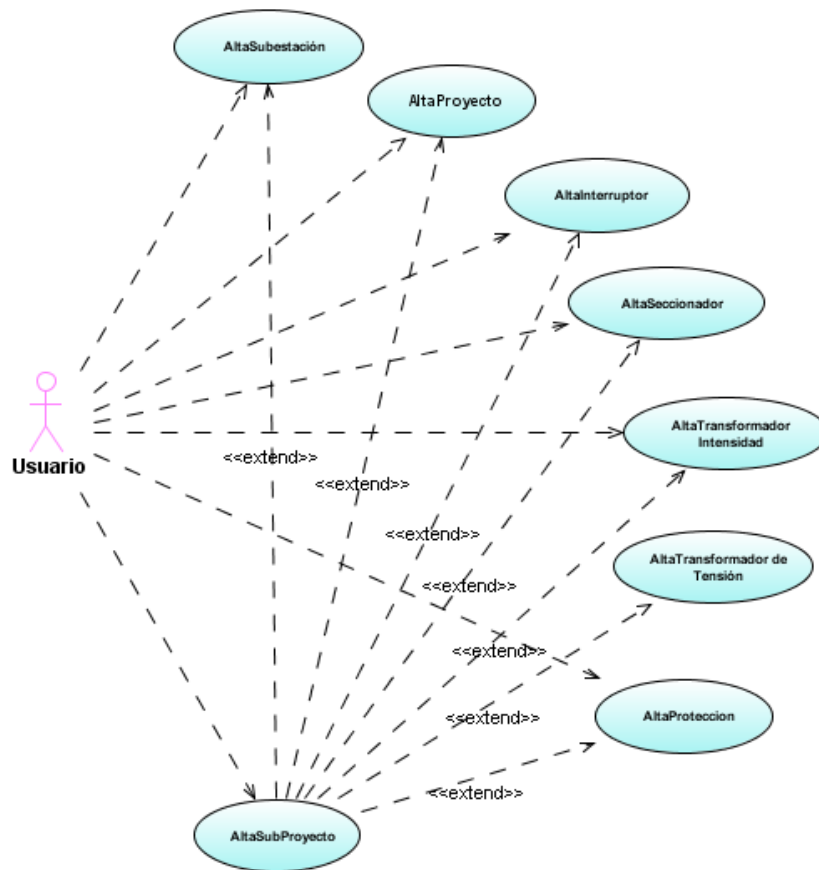


Figura 7.1b Casos de uso Altas

7.1.1. Alta Proyecto

Descripción i Actores principales

Un usuario desea introducir un nuevo proyecto que a priori no existe en el sistema.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Alta Proyecto
2. El sistema demanda al usuario los datos centro de coste y descripción.
3. El usuario selecciona la ubicación donde está guardado el directorio desde un árbol de directorios que se encuentra en la misma ventana.
4. El Sistema comprueba que no existe este proyecto.

5. El sistema pide confirmación antes de introducir el proyecto en propio sistema.
6. El sistema guarda los datos.
7. El Sistema notifica que el proyecto se ha introducido correctamente.
8. El sistema notifica al usuario si desea introducir subproyectos asociados a este proyecto.
9. Se pasa al caso de uso Alta Subproyecto.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se borran todos los campos.
- 3a. El sistema al realizar la búsqueda comprueba que el proyecto ya existe.
 - 3b. Se vuelve al punto 3 del caso de uso.
- 5a. El usuario cancela la operación, se vuelve al punto 1 del caso de uso.
- 6a. Se produce un error al insertar el proyecto en el sistema.
- 6b. Se notifica que error ha ocurrido y se vuelve al punto 2 del caso de uso.
- 8a. El usuario no desea introducir subproyecto asociado a este proyecto. El sistema finaliza el caso de uso.

Postcondiciones

Se introduce en el sistema un nuevo proyecto correctamente en el sistema. Además si el usuario no ha dicho lo contrario se prepara el caso de uso Alta Subproyecto.

Personal involucrado

Usuario: Quiere introducir un nuevo proyecto en el sistema.

7.1.2. Alta Subproyecto

Descripción i Actores principales

Un usuario desea introducir un nuevo subproyecto asociado a un proyecto existente que a priori existe en el sistema, siendo el subproyecto nuevo, inexistente en el sistema.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema el inicio del caso de uso Alta Subproyecto.
2. El usuario elige un proyecto de una lista de proyectos existentes.
3. El sistema pide al usuario los datos descripción y posición de la calle.
4. El usuario selecciona un interruptor de una lista que aparece en la pantalla. Esta operación se puede repetir tantas veces como quiera.
5. El usuario elige un seccionador de una lista de seccionadores que aparece en pantalla. El usuario puede repetir esta operación tantas veces como quiera.
6. El usuario escoge un transformador de intensidad de una lista que se muestra por pantalla. Puede repetir esta operación tantas veces como quiera.
7. El usuario escoge un transformador de tensión de una lista que se muestra por pantalla. Puede repetir esta operación tantas veces como quiera.
8. El usuario escoge una protección de una lista que se muestra por pantalla. Puede repetir esta operación tantas veces como quiera.
9. Una vez introducidos los campos el usuario selecciona confirmar.
10. El sistema pregunta si está seguro de realizar la operación.
11. El usuario confirma, y el sistema procede a guardar todos los datos en el sistema.
12. El sistema recoge los datos y comprueba que no existe este subproyecto en el sistema.
13. El sistema guarda todos los datos en el sistema, y genera un código de subproyecto automáticamente.
14. El sistema notifica que la operación se ha realizado con éxito.
15. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación pues el proyecto no figura en la lista.
- 4a. El interruptor no figura en la lista, se debe dar de alta. Se pasa al caso de uso Alta Interruptor.
- 5a. El seccionador no figura en la lista, se debe dar de alta. Se pasa al caso de uso Alta Seccionador.
- 6a. El transformador de intensidad no figura en la lista, se debe dar de alta. Se pasa al caso de uso Alta Transformador de Intensidad.

7a. El transformador de tensión no figura en la lista, se debe dar de alta. Se pasa al caso de uso Alta Transformador de Tensión.

8a. La protección no figura en la lista, se debe dar de alta. Se pasa al caso de uso Alta Protección.

11a. El usuario cancela el proceso. Se vuelve a la pantalla anterior.

13a. El sistema al realizar la búsqueda comprueba que el subproyecto ya existe, se retorna al punto 2 del caso de uso.

13b. Ocurre un error y no se pueden guardar los datos en el sistema. El sistema notifica el error ocurrido al usuario.

Postcondiciones

Se introduce en el sistema un nuevo subproyecto correctamente con todos los datos. Este subproyecto estará asociado a un proyecto existente.

Personal involucrado

Usuario: Quiere introducir un nuevo proyecto en la BD.

7.1.3. Alta Subestación

Descripción i Actores principales

Un usuario desea introducir una nueva subestación que a priori no existe en el sistema.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Alta Subestación.
2. El sistema pide los datos nombre, dirección, descripción y código de subestación
3. El Sistema comprueba que la subestación en efecto no existe.
4. El sistema pide confirmación antes de introducir la subestación en el sistema.
5. El sistema introduce los datos en la BD.
6. El Sistema notifica que la subestación se ha introducido correctamente en el sistema.
7. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se borran todos los campos.
- 3a. El sistema al realizar la búsqueda comprueba que la subestación ya existe.
- 3b. El sistema notifica al usuario de la existencia de la subestación. Se vuelve al punto 2 del caso de uso.
- 4a. El usuario cancela la operación, se vuelve al punto 2 del caso de uso.
- 5a. Se produce un error al guardar la subestación en el sistema.
- 5b. Se notifica que error ha ocurrido y se vuelve al punto 2 del caso de uso.

Postcondiciones

Se introduce en el sistema una nueva subestación con los datos (nombre, dirección, descripción y código de subestación) correctamente.

Personal involucrado

Usuario: Quiere introducir una nueva subestación en el sistema.

7.1.4. Alta Interruptor

Descripción i Actores principales

Un usuario desea introducir un modelo de interruptor que a priori no existe en el sistema.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema el inicio del caso de uso alta interruptor.
2. El sistema pide los datos marca, modelo, descripción y si el modelo es tripolar o no.
3. El sistema pide confirmación antes de introducir el interruptor en el sistema.
4. El Sistema comprueba que el interruptor en efecto no existe.
5. El sistema introduce los datos en la BD. Se genera un código único que será su identificador.
6. El Sistema notifica que el interruptor se ha guardado correctamente en la BD.

7. Finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

2a. El usuario cancela la operación y se borran todos los campos.

3a. El usuario cancela la operación, se vuelve al punto 1 del caso de uso.

4a. El sistema al realizar la búsqueda comprueba que el interruptor ya existe.

4b. El sistema notifica al usuario de la existencia del interruptor. Se vuelve al punto 1 del caso de uso.

5a. Se produce un error al guardarlo en el sistema.

5b. Se notifica que error ha ocurrido y se vuelve al punto 1 del caso de uso.

Postcondiciones

Se introduce en el sistema un nuevo interruptor con los datos (marca, modelo, descripción y si el interruptor es tripolar) satisfactoriamente.

Personal involucrado

Usuario: Quiere introducir un nuevo interruptor en el sistema.

7.1.5. Alta Seccionador

Descripción i Actores principales

Un usuario desea introducir un modelo de seccionador que a priori no existe en el sistema.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema el inicio del caso de uso Alta Seccionador.

2. El sistema pide los datos marca, modelo, descripción y si el modelo es tripolar o no.

3. El sistema pide confirmación antes de introducir el seccionador en el sistema.

4. El Sistema comprueba que el seccionador en efecto no existe en el sistema.

5. El sistema introduce los datos en la BD. Se genera un código único que será su identificador.

6. El Sistema notifica que el seccionador se ha guardado correctamente.

7. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

2a. El usuario cancela la operación y se borran todos los campos.

3a. El usuario cancela la operación, se vuelve al punto 1 del caso de uso.

4a. El sistema al realizar la búsqueda comprueba que el seccionador ya existe.

4b. El sistema notifica al usuario de la existencia del seccionador. Se vuelve al punto 1 del caso de uso.

5a. Se produce un error al guardar el seccionador en el sistema.

5b. Se notifica que error ha ocurrido y se vuelve al punto 1 del caso de uso.

Postcondiciones

Se introduce en el sistema un nuevo seccionador con todos los datos (marca, modelo, descripción y si el modelo es tripolar o no) satisfactoriamente.

Personal involucrado

Usuario: Quiere introducir un nuevo seccionador en el sistema.

7.1.6. Alta Transformador de Intensidad

Descripción i Actores principales

Un usuario desea introducir un modelo de transformador de intensidad que a priori no existe en el sistema.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema el inicio del caso de uso Alta Transformador de Intensidad

2. El sistema demanda los datos marca, modelo, relación de transformación, tipo, descripción y numero de devanados.

3. El sistema pide confirmación antes de introducir el transformador de intensidad en el sistema.

4. El Sistema comprueba que el transformador de intensidad en efecto no existe.
5. El sistema introduce los datos en la BD. Se genera un código único que será su identificador.
6. El Sistema notifica que el transformador de intensidad se ha guardado correctamente.
7. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se borran todos los campos.
- 3a. El usuario cancela la operación, se vuelve al punto 1 del caso de uso.
- 4a. El sistema al realizar la búsqueda comprueba que el transformador de intensidad ya existe.
- 4b. El sistema notifica al usuario de la existencia del transformador de intensidad. Se vuelve al punto 1 del caso de uso.
- 5a. Se produce un error al guardar el transformador de intensidad en el sistema.
- 5b. Se notifica que error ha ocurrido y se vuelve al punto 1 del caso de uso.

Postcondiciones

Se introduce en el sistema un nuevo transformador de intensidad con los datos (marca, modelo, relación de transformación, tipo, descripción y número de devanados.) satisfactoriamente.

Personal involucrado

Usuario: Quiere introducir un nuevo transformador de intensidad en el sistema.

7.1.7. Alta Transformador de Tensión

Descripción i Actores principales

Un usuario desea introducir un modelo de transformador de tensión que a priori no existe en el sistema.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema el inicio del caso de uso alta interruptor.
2. El sistema demanda los datos marca, modelo, relación de transformación, tipo, descripción y número de devanados.
3. El sistema pide confirmación antes de introducir el transformador de tensión.
4. El Sistema comprueba que el transformador de tensión en efecto no existe.
5. El sistema introduce los datos en la BD. Se genera un código único que será su identificador.
6. El Sistema notifica que el transformador de tensión se ha guardado correctamente.
7. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se borran todos los campos.
- 3a. El usuario cancela la operación, se vuelve al punto 1 del caso de uso.
- 4a. El sistema al realizar la búsqueda comprueba que el transformador de tensión ya existe.
- 4b. El sistema notifica al usuario de la existencia del transformador de tensión. Se vuelve al punto 1 del caso de uso.
- 5a. Se produce un error al guardarlo en el sistema.
- 5b. Se notifica que error ha ocurrido y se vuelve al punto 1 del caso de uso.

Postcondiciones

Se introduce en el sistema un nuevo transformador de tensión con los datos (marca, modelo, relación de transformación, tipo, descripción y número de devanados) correctamente en el sistema.

Personal involucrado

Usuario: Quiere introducir un nuevo transformador de tensión en el sistema.

7.1.8. Alta Protección

Descripción i Actores principales

Un usuario desea introducir una nueva protección que a priori no existe en el sistema.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema el inicio del caso de uso Alta Protección.
2. El sistema pide los datos marca, modelo, función y descripción de la protección.
3. El sistema pide confirmación antes de introducir la protección.
4. El Sistema comprueba que la protección en efecto no existe.
5. El sistema introduce los datos en la BD. Se genera un código único que será su identificador.
6. El Sistema notifica que la protección se ha guardado correctamente en el sistema.
7. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se borran todos los campos.
- 3a. El usuario cancela la operación, se vuelve al punto 1 del caso de uso.
- 4a. El sistema al realizar la búsqueda comprueba que la protección ya existe.
- 4b. El sistema notifica al usuario de la existencia de la protección en la BD. Se vuelve al punto 1 del caso de uso.
- 5a. Se produce un error al guardar la protección en el sistema.
- 5b. Se notifica que error ha ocurrido y se vuelve al punto 1 del caso de uso.

Postcondiciones

Se introduce en el sistema una nueva protección con los datos (marca, modelo, función y descripción de la protección) correctamente.

Personal involucrado

Usuario: Quiere introducir una nueva protección en el sistema.

7.1.9. Consulta Interruptor

Descripción i Actores principales

Un usuario desea realizar una consulta sobre un interruptor, con el fin de que el sistema le muestre aquellos subproyectos en los cuales se ha utilizado ese mismo interruptor.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Consulta Interruptor.
2. El sistema pide al usuario que rellene los campos marca y modelo, o por el contrario, que elija estos datos sobre una lista mostrada en pantalla.
3. El Sistema recoge los datos, ya sea de los campos a rellenar o de la lista, y realiza una búsqueda. Tanto de la marca como del modelo del interruptor.
4. El sistema retorna una lista con todos los subproyectos que tienen este interruptor, mostrando el centro de coste y la descripción de éste.
5. El usuario selecciona un subproyecto clicando sobre éste en la lista presentada.
6. El sistema muestra por pantalla la descripción del subproyecto, el resto de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores de tensión e intensidad pertenecientes a éste, y el directorio del servidor donde está guardado.
7. El usuario puede escoger abrir una ventana con un explorador, con el directorio donde está guardado el proyecto.
8. El usuario informa al sistema que desea finalizar el caso de uso.
9. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se vuelve a la pantalla anterior.
- 3a. El sistema al realizar la búsqueda sin éxito. Notifica que este interruptor no existe en el sistema.
- 3b. Se produce un error al realizar la consulta. El sistema notifica el error y vuelve al punto 2.

Postcondiciones

Se devuelve una lista con los resultados de la consulta sin cambiar la información del sistema.

Personal involucrado

Usuario: Quiere realizar una consulta en el sistema.

7.1.10. Consulta Seccionador

Descripción i Actores principales

Un usuario desea realizar una consulta sobre un seccionador, con el fin de que el sistema le muestre aquellos subproyectos en los cuales se ha utilizado ese mismo seccionador.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Consulta Seccionador.
2. El sistema pide al usuario que rellene los campos marca y modelo, o por el contrario, que elija estos datos sobre una lista mostrada en pantalla.
3. El Sistema recoge los datos, ya sea de los campos a rellenar o de la lista, y realiza una búsqueda. Tanto de la marca como del modelo del seccionador.
4. El sistema retorna una lista con todos los subproyectos que tienen este seccionador, mostrando el centro de coste y la descripción de éste.
5. El usuario selecciona un subproyecto clicando sobre éste en la lista presentada.
6. El sistema muestra por pantalla la descripción del subproyecto, el resto de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores de tensión e intensidad pertenecientes a éste, y el directorio del servidor donde está guardado.
7. El usuario puede escoger abrir una ventana con un explorador, con el directorio donde está guardado el proyecto.
8. El usuario informa al sistema que desea finalizar el caso de uso.
9. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se vuelve a la pantalla anterior.
- 3a. El sistema al realizar la búsqueda sin éxito. Notifica que este seccionador no existe en el sistema.
- 3b. Se produce un error al realizar la consulta. El sistema notifica el error y vuelve al punto 2.

Postcondiciones

Se devuelve una lista con los resultados de la consulta sin cambiar la información del sistema.

Personal involucrado

Usuario: Quiere realizar una consulta en el sistema.

7.1.11. Consulta Transformador de Intensidad

Descripción i Actores principales

Un usuario desea realizar una consulta sobre un transformador de intensidad, con el fin de que el sistema le muestre aquellos subproyectos en los cuales se ha utilizado ese mismo transformador de intensidad.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Consulta Transformador de Intensidad.
2. El sistema pide al usuario que rellene los campos marca y modelo, o por el contrario, que elija estos datos sobre una lista mostrada en pantalla.
3. El Sistema recoge los datos, ya sea de los campos a rellenar o de la lista, y realiza una búsqueda. Tanto de la marca como del modelo del transformador de intensidad.
4. El sistema retorna una lista con todos los subproyectos que tienen este transformador de intensidad, mostrando el centro de coste y la descripción de éste.
5. El usuario selecciona un subproyecto clicando sobre éste en la lista presentada.
6. El sistema muestra por pantalla la descripción del subproyecto, el resto de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores de tensión e intensidad pertenecientes a éste, y el directorio del servidor donde está guardado.
7. El usuario puede escoger abrir una ventana con un explorador, con el directorio donde está guardado el proyecto.
8. El usuario informa al sistema que desea finalizar el caso de uso.
9. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se vuelve a la pantalla anterior.
- 3a. El sistema al realizar la búsqueda sin éxito. Notifica que este transformador de intensidad no existe en el sistema.
- 3b. Se produce un error al realizar la consulta. El sistema notifica el error y vuelve al punto 2.

Postcondiciones

Se devuelve una lista con los resultados de la consulta sin cambiar la información del sistema.

Personal involucrado

Usuario: Quiere realizar una consulta en el sistema.

7.1.12. Consulta Transformador de Tensión**Descripción i Actores principales**

Un usuario desea realizar una consulta sobre un transformador de tensión, con el fin de que el sistema le muestre aquellos subproyectos en los cuales se ha utilizado ese mismo transformador de tensión.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios**Flujo Básico**

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Consulta Transformador de Tensión.
2. El sistema pide al usuario que rellene los campos marca y modelo, o por el contrario, que elija estos datos sobre una lista mostrada en pantalla.
3. El Sistema recoge los datos, ya sea de los campos a rellenar o de la lista, y realiza una búsqueda. Tanto de la marca como del modelo del transformador de tensión.
4. El sistema retorna una lista con todos los subproyectos que tienen este transformador de intensidad, mostrando el centro de coste y la descripción de éste.
5. El usuario selecciona un subproyecto clicando sobre éste en la lista presentada.

6. El sistema muestra por pantalla la descripción del subproyecto, el resto de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores de tensión e intensidad pertenecientes a éste, y el directorio del servidor donde está guardado.

7. El usuario puede escoger abrir una ventana con un explorador, con el directorio donde está guardado el proyecto.

8. El usuario informa al sistema que desea finalizar el caso de uso.

9. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

2a. El usuario cancela la operación y se vuelve a la pantalla anterior.

3a. El sistema al realizar la búsqueda sin éxito. Notifica que este transformador de tensión no existe en el sistema.

3b. Se produce un error al realizar la consulta. El sistema notifica el error y vuelve al punto 2.

Postcondiciones

Se devuelve una lista con los resultados de la consulta sin cambiar la información del sistema.

Personal involucrado

Usuario: Quiere realizar una consulta en el sistema.

7.1.13. Consulta Protección

Descripción i Actores principales

Un usuario desea realizar una consulta sobre una protección, con el fin de que el sistema le muestre aquellos subproyectos en los cuales se ha utilizado esa misma protección.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Consulta Protección.

2. El sistema pide al usuario que rellene los campos marca y modelo, o por el contrario, que elija estos datos sobre una lista mostrada en pantalla.

3. El Sistema recoge los datos, ya sea de los campos a rellenar o de la lista, y realiza una búsqueda. Tanto de la marca como del modelo de la protección.
4. El sistema retorna una lista con todos los subproyectos que tienen esta protección, mostrando el centro de coste y la descripción de éste.
5. El usuario selecciona un subproyecto clicando sobre éste en la lista presentada.
6. El sistema muestra por pantalla la descripción del subproyecto, el resto de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores de tensión e intensidad pertenecientes a éste, y el directorio del servidor donde está guardado.
7. El usuario puede escoger abrir una ventana con un explorador, con el directorio donde está guardado el proyecto.
8. El usuario informa al sistema que desea finalizar el caso de uso.
9. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se vuelve a la pantalla anterior.
- 3a. El sistema al realizar la búsqueda sin éxito. Notifica que esta protección no existe en el sistema.
- 3b. Se produce un error al realizar la consulta. El sistema notifica el error y vuelve al punto 2.

Postcondiciones

Se devuelve una lista con los resultados de la consulta sin cambiar la información del sistema.

Personal involucrado

Usuario: Quiere realizar una consulta en el sistema.

7.1.14. Consulta Subestación

Descripción i Actores principales

Un usuario desea realizar una consulta sobre una subestación, con el fin de que el sistema le muestre aquellos subproyectos los cuales pertenecen a una misma subestación.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Consulta Subestación.
2. El sistema pide al usuario que escoja la demarcación a la cual pertenece la subestación que desea buscar.
3. El sistema busca todas las subestaciones pertenecientes a la demarcación seleccionada, y las muestra por pantalla.
4. El usuario selecciona una subestación de las presentadas por pantalla.
5. El sistema busca todos los subproyectos asociados a la subestación seleccionada.
6. El sistema retorna una lista con todos los subproyectos asociados a la subestación, mostrando el centro de coste y la descripción de éste.
7. El usuario selecciona un subproyecto clicando sobre éste en la lista presentada.
8. El sistema muestra por pantalla la descripción del subproyecto, el resto de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores de tensión e intensidad pertenecientes a éste, y el directorio del servidor donde está guardado.
9. El usuario puede escoger abrir una ventana con un explorador, con el directorio donde está guardado el proyecto.
10. El usuario informa al sistema que desea finalizar el caso de uso.
11. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se vuelve a la pantalla anterior.
- 3a. Se produce un error al realizar la consulta. El sistema notifica el error y vuelve al punto 2.
- 5a. Se produce un error al realizar la consulta. El sistema notifica el error y vuelve al punto 2.

Postcondiciones

Se devuelve una lista con los resultados de la consulta sin cambiar la información del sistema.

Personal involucrado

Usuario: Quiere realizar una consulta en el sistema.

7.1.15. Consulta Proyecto

Descripción i Actores principales

Un usuario desea realizar una consulta sobre un proyecto, con el fin de que el sistema le muestre aquellos subproyectos los cuales pertenecen a un mismo proyecto.

Actor principal: Usuario, se entiende como usuario tanto un técnico como un delineante.

Escenarios

Flujo Básico

1. El usuario pide al sistema que inicie el caso de uso Consulta Proyecto.
2. El sistema pide al usuario que escoja un proyecto a partir de una lista que muestra el centro de coste del proyecto y su descripción.
3. El sistema busca todas los subproyectos asociados a este proyecto.
4. El sistema retorna una lista con todos los subproyectos asociados a la subestación, mostrando el centro de coste y la descripción de éste.
5. El usuario selecciona un subproyecto clicando sobre éste en la lista presentada.
6. El sistema muestra por pantalla la descripción del subproyecto, el resto de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores de tensión e intensidad pertenecientes a éste, y el directorio del servidor donde está guardado.
7. El usuario puede escoger abrir una ventana con un explorador, con el directorio donde está guardado el proyecto.
8. El usuario informa al sistema que desea finalizar el caso de uso.
9. El sistema finaliza el caso de uso.

Flujos Alternativos

- 2a. El usuario cancela la operación y se vuelve a la pantalla anterior.
- 3a. Se produce un error al realizar la consulta. El sistema notifica el error y vuelve al punto 2.

Postcondiciones

Se devuelve una lista con los resultados de la consulta sin cambiar la información del sistema.

Personal involucrado

Usuario: Quiere realizar una consulta en el sistema.

7.2. Modelo del Dominio

7.2.1 Diagrama de Clases

Un **diagrama de clases** es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

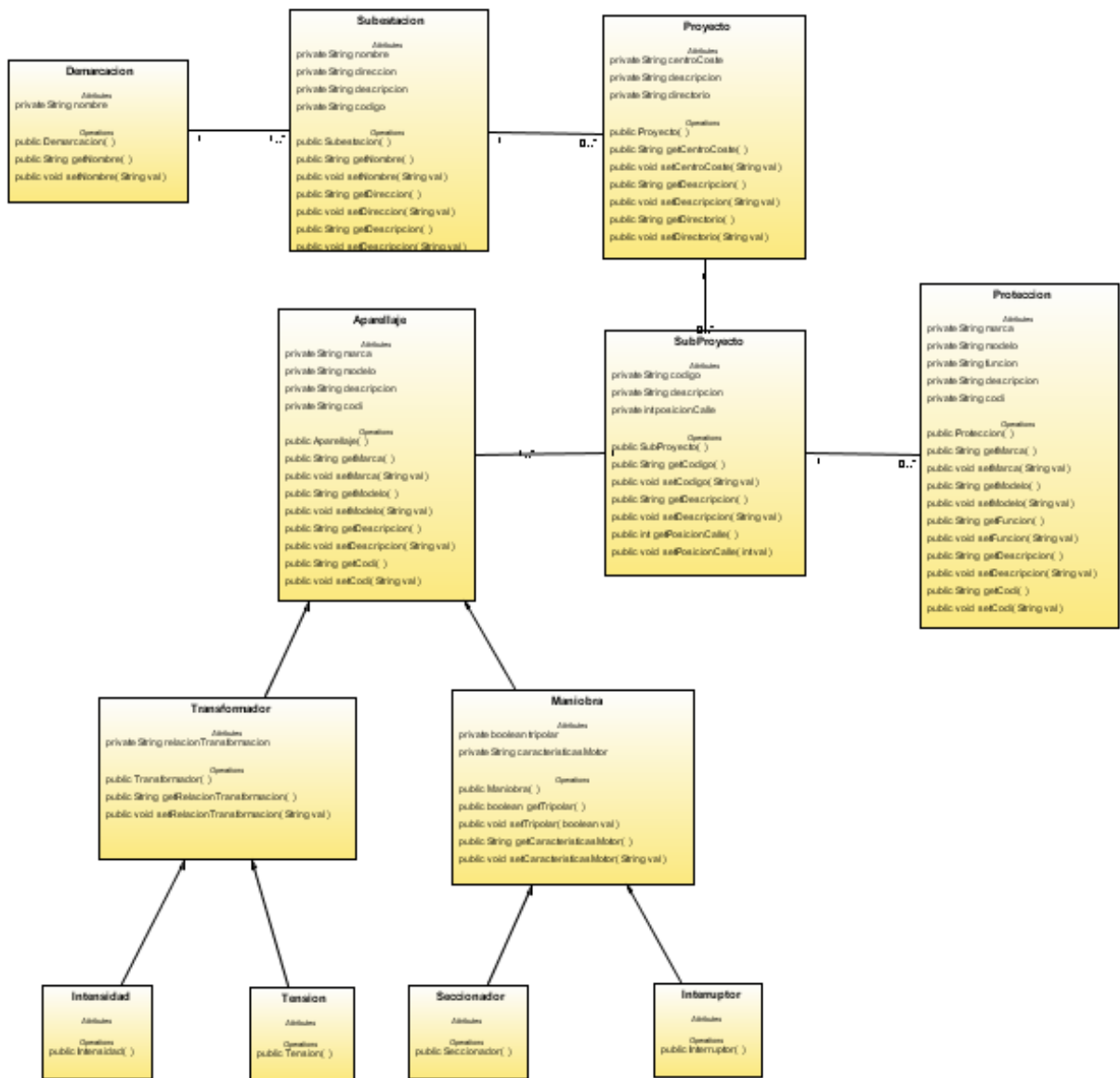


Figura 7.2.1 Modelo del dominio

Ahora se pasará una exposición más detallada de las clases del dominio, así como de sus atributos y métodos más destacados.

7.2.2 Clase Demarcacion

Demarcacion { From Dominio }
<i>Attributes</i>
private String idDemarcacion private String nombre
<i>Operations</i>
public Demarcacion() public Demarcacion(String nombre) public Demarcacion(String idDemarcacion, String nombre) public String getNombre() public void setNombre(String nombre) public String getIdDemarcacion() public void setIdDemarcacion(String idDemarcacion)

Figura 7.2.2 Clase Demarcacion

Una demarcación es un territorio geográfico, este territorio comprende aquellas regiones geográficas en las que se distribuye la totalidad del territorio español. El mercado español de la energía eléctrica se distribuye en territorios (demarcaciones). Es importante conocer a que demarcación pertenece un proyecto, puesto que los criterios protectivos de éste pueden variar de una a otra demarcación.

La clase demarcación tiene como únicos atributos el nombre de la demarcación y un código identificador, su principal característica es que no tiene caso de uso de alta asociado, puesto que las demarcaciones están creadas en la Base de Datos, y no son necesarias nuevas altas y/o modificaciones.

7.2.3 Clase Subestación

Subestacion { From Dominio }
<i>Attributes</i>
private String codigo private String nombre private String direccion private String descripcion
<i>Operations</i>
public Subestacion() public Subestacion(String codigo, String nombre, String direccion, String descripcion) public Subestacion(String codigo, String nombre, String direccion, String descripcion, Proyecto listaProyectos[0..*]) public String getCodigo() public Proyecto[0..*] getListaProyectos() public void setListaProyectos(Proyecto listaProyectos[0..*]) public void setCodigo(String codigo) public String getNombre() public void setNombre(String nombre) public String getDireccion() public void setDireccion(String direccion) public String getDescripcion() public void setDescripcion(String descripcion) public void setDemarcacion(Demarcacion demarcacion) public Demarcacion getDemarcacion()

Figura 7.2.3 Clase Subestacion

Una subestación eléctrica es una instalación en la cual se transforma y/o se distribuye la energía eléctrica. Estas subestaciones pertenecen a una demarcación. Y por tanto deben respetar tanto los criterios protectivos como las normas asociadas a dicha demarcación.

Para ello la clase Subestación tiene como atributos, un código identificador único decretado por el cliente, un nombre, una breve descripción de las características técnicas de la subestación, y la dirección física de su localización. Además tiene un atributo de la clase Demarcación, que indica a que demarcación pertenece.

7.2.4 Clase Proyecto

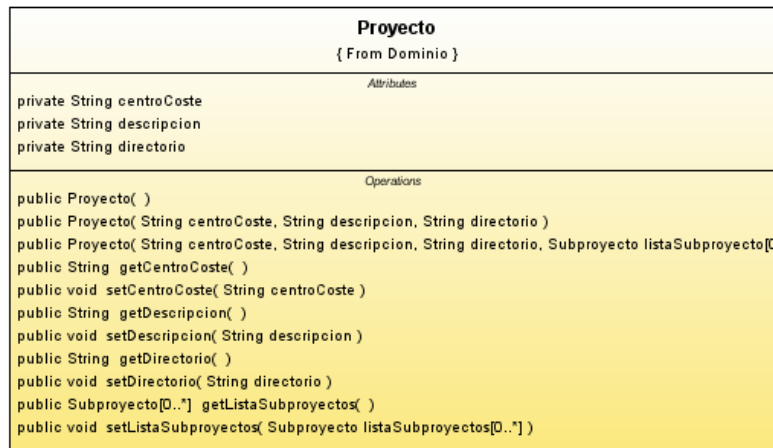


Figura 7.2.4 Clase Proyecto

Un proyecto siempre estará asociado a una subestación. Un proyecto a su vez estará formado por uno o varios subproyectos, aunque cabe puntualizar que puede existir un proyecto dado de alta en el sistema, que no tenga ningún subproyecto asociado debido a que los subproyectos no estén realizados, situación que será la más habitual.

De un proyecto se guardará el centro de coste, dato que viene dado por la oferta económica realizada por la empresa a uno de sus clientes, una breve descripción del proyecto, y la ruta del directorio donde se guardarán todos los subproyectos.

7.2.5 Clase Subproyecto

Subproyecto { From Dominio }
<i>Attributes</i>
<pre>private int codigo private String descripcion private int calle private String directorio</pre>
<i>Operations</i>
<pre>public Subproyecto() public Subproyecto(int codigo, String descripcion, int calle) public Subproyecto(int codigo, String directorio, String descripcion, int calle) public int getCodigo() public Proyecto getProyecto() public String getDirectorio() public void setCodigo(int codigo) public void setMapaTransformadoresTension(Map<String, TransformadorTension> mp) public void setProyecto(Proyecto proyecto) public void setMapaTransformadoresIntensidad(Map<String, TransformadorIntensidad> public void setMapaProtecciones(Map<String, Proteccion> mp) public void setMapaInterruptores(Map<String, Interruptor> mp) public void setMapaSeccionadores(Map<String, Seccionador> mp) public Map<String, TransformadorTension> getMapaTransformadoresTension() public Map<String, TransformadorIntensidad> getMapaTransformadoresIntensidad() public Map<String, Proteccion> getMapaProtecciones() public Map<String, Interruptor> getMapaInterruptores() public Map<String, Seccionador> getMapaSeccionadores() public String getDescripcion() public void setDirectorio(String directorio) public void setDescripcion(String descripcion) public void setCalle(int calle) public int getCalle()</pre>

Figura 7.2.5 Clase Subproyecto

Un subproyecto siempre formará parte de un proyecto, un subproyecto no puede existir si no se ha dado de alta el proyecto al cual pertenece. Entre las clases Proyecto y Subproyecto existe la doble navegabilidad, esto se debe a que según el caso de uso, nos interesa crear el proyecto dentro del subproyecto o viceversa.

Además de un subproyecto se guarda su código de identificación, una descripción del subproyecto, el número de calle o posición que ocupa en el parque eléctrico de la subestación, y el directorio donde está guardado.

7.2.6 Clase Aparellaje

Aparellaje { From Dominio }
<i>Attributes</i>
private String marca private String modelo private String descripcion private String codigo
<i>Operations</i>
public Aparellaje() public Aparellaje(String marca, String modelo, String descripcion, String codigo) public String getMarca() public void setMarca(String marca) public String getModelo() public void setModelo(String modelo) public String getDescripcion() public void setDescripcion(String descripcion) public String getCodigo() public void setCodigo(String codigo)

Figura 7.2.6 Clase Aparellaje

La clase aparellaje es una clase abstracta, de ella extenderán las clases maniobra y transformadores. Los atributos que heredaran las demás clases serán marca, modelo, descripción y código.

Se entiende como aparellaje aquellos elementos de maniobra, que nos permiten maniobrar una posición dentro de la subestación, así como también se entiende como aparellaje aquellos transformadores, ya sean de intensidad o tensión, que se utilizan para captar las tensiones e intensidades de la posición.

7.2.7 Clase Transformador

Transformador { From Dominio }
<i>Attributes</i>
private String relacionTransformacion
<i>Operations</i>
public Transformador() public Transformador(String marca, String modelo, String descripcion, String codigo, String relacionTransformacion) public String getRelacionTransformacion() public void setRelacionTransformacion(String relacionTransformacion)

Figura 7.2.7 Clase Transformador

La clase transformador también es una clase abstracta, de la cual extenderán las clases Transformador de Intensidad y Transformador de Tensión, de esta manera nos encontramos delante de una herencia múltiple.

El atributo que heredarán, a través de la herencia las clases Transformador de Intensidad y Transformador de Tensión, será la relación de transformación, esta relación consiste en las unidades de entrada del transformador y la intensidad o tensión que se produce a la salida de éste.

7.2.8 Clase Transformador Intensidad

TransformadorIntensidad { From Dominio }
<i>Attributes</i>
<i>Operations</i>
<pre>public TransformadorIntensidad() public TransformadorIntensidad(String marca, String modelo, String descripcion, String codigo, String relacionTransformacion</pre>

Figura 7.2.8 Transformador de Intensidad

Un transformador de intensidad es un elemento de aparellaje que se encarga de recoger la intensidad que pasa por la posición eléctrica, y la transforma a una intensidad adecuada para las protecciones y elementos de medida de la posición.

Hereda sus atributos de la clase aparellaje y de la clase transformador.

7.2.9 Clase Transformador Tension

TransformadorTension { From Dominio }
<i>Attributes</i>
<i>Operations</i>
<pre>public TransformadorTension() public TransformadorTension(String marca, String modelo, String descripcion, String codigo, String relacionTransformacion</pre>

Figura 7.2.9 Transformador de Tension

Un transformador de tensión es un elemento de aparellaje que se encarga de recoger la tensión que pasa por la posición eléctrica, y la transforma a una tensión adecuada para las protecciones y elementos de medida de la posición.

Hereda sus atributos de la clase aparellaje y de la clase transformador.

7.2.10 Clase Maniobra

Maniobra { From Dominio }	
<i>Attributes</i>	
private boolean tripolar	
private String caracteristicasMotor	
<i>Operations</i>	
public Maniobra()	
public Maniobra(String marca, String modelo, String descripcion, String codigo, boolean tripolar, String caracteristicasMotor)	
public boolean isTripolar()	
public void setTripolar(boolean tripolar)	
public String getCaracteristicasMotor()	
public void setCaracteristicasMotor(String caracteristicasMotor)	

Figura 7.2.10 Clase Maniobra

Se entiende como elementos de maniobra aquellos elementos que nos permiten realizar operaciones sobre la posición de una subestación. Estos elementos son los que conectan o desconectan un transformador o una línea.

Hereda los atributos de la clase Aparellaje, y extiende a ésta con los atributos características del motor, y un atributo boleano que nos indica si un elemento de maniobra es tripolar o no. Se entiende como tripolar un elemento que efectúa la maniobra sobre las tres fases a la vez, y unipolar un elemento de maniobra que está dividido por cada fase.

7.2.11 Clase Interruptor

Interruptor { From Dominio }	
<i>Attributes</i>	
<i>Operations</i>	
public Interruptor()	
public Interruptor(String marca, String modelo, String descripcion, String codigo, boolean tripolar, String caracteristicasMotor)	

Figura 7.2.11 Clase Interruptor

Un interruptor es un elemento de maniobra que puede efectuar ésta con la posición en carga, es decir, la posición está en servicio y tiene tensión.

La clase Interruptor hereda todos sus atributos de la clase Maniobra, y a su vez de la Aparellaje.

7.2.12 Clase Seccionador

Seccionador { From Dominio }	
<i>Attributes</i>	
<i>Operations</i>	
<pre>public Seccionador() public Seccionador(String marca, String modelo, String descripcion, String codigo, boolean tripolar, String característicasMotor)</pre>	

Figura 7.2.12 Clase Seccionador

Un seccionador es un elemento de maniobra que no puede efectuar ésta con la posición en carga, es decir, la posición debe estar sin tensión o fuera de servicio.

La clase Seccionador hereda todos sus atributos de la clase Maniobra, y a su vez de la Aparellaje.

7.2.13 Clase Proteccion

Proteccion { From Dominio }	
<i>Attributes</i>	
<pre>private String codigo private String marca private String modelo private String funcion private String descripcion</pre>	
<i>Operations</i>	
<pre>public Proteccion() public Proteccion(String marca, String modelo, String funcion, String descripcion, String codigo) public String getCodigo() public void setCodigo(String codigo) public String getMarca() public void setMarca(String marca) public String getModelo() public void setModelo(String modelo) public String getFuncion() public void setFuncion(String funcion) public String getDescripcion() public void setDescripcion(String descripcion)</pre>	

Figura 7.2.13 Clase Proteccion

Una protección es un elemento que normalmente se encuentra dentro de armarios, o casetas de relés. El conjunto de protecciones de una posición son las encargadas de controlar todos los aspectos críticos de una posición. Estas protecciones, a través de circuitos eléctricos y relés, se encargan por ejemplo, de abrir un interruptor en caso de emergencia o fallo.

Por ello, la clase Protección tiene como atributos la marca, el modelo, una breve descripción de sus principales características, la función que puede desarrollar, y un código único de identificación.

A pesar de compartir varios atributos con la clase aparellaje, se ha decidido que no extienda de ésta, puesto que una protección no se considera un elemento del aparellaje de una posición.

7.3. Base de Datos

7.3.1. Introducción

A la hora de decidir qué tipo de base de datos escoger, se barajaron diferentes alternativas. En un primer momento se pensó en realizar la base de datos en Oracle, pero ésta se desestimó por su elevado coste de adquisición, ya que a priori se pretende realizar la totalidad del sistema con el menor coste posible.

En la actualidad existen varias alternativas de software libre que pueden satisfacer nuestras necesidades referentes a la Base de Datos. Y finalmente se decide de implementar nuestra base con MySql bajo licencia pública [GNU GPL](#).

Esta licencia nos permite utilizar MySql de forma totalmente libre siempre, y cuando se cumpla una condición, nuestra aplicación debe ser libre, es decir, no la podemos distribuir como un producto privado. Al ser un software que se utilizará por ITC-2, y el cual ha sido desarrollado por personal interno sin ánimo de lucro, no se incumple los términos de la licencia.

MySQL es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM. En esta aplicación lo que primaran serán las consultas sobre las altas de nuevos proyectos o elementos de aparellaje, lo que hace a MySQL ideal para nuestra aplicación. Sin embargo cuando realiza las inserciones y modificaciones MySql utiliza el motor InnoDB transacción en dos fases de Oracle.

La base de datos estará físicamente ubicada en la oficina de que ITC-2 utiliza en la calle roger de flor, y será accesible por los usuarios, delineantes y técnicos, que trabajan en ella, a través de la red existente en ésta.

Para el desarrollo de la Base de Datos se ha utilizado las herramientas “MySql WorkBench”, “MySql Administrator” y “MySql QueryBrowser”, todas estas herramientas son gratuitas y se pueden descargar libremente de la web de MySql.

7.3.2. Modelo Conceptual

A continuación se presenta el diagrama conceptual de la base de datos, este diagrama conceptual se ha generado mediante MySQL WorkBench, herramienta gratuita ofrecida por MySQL.

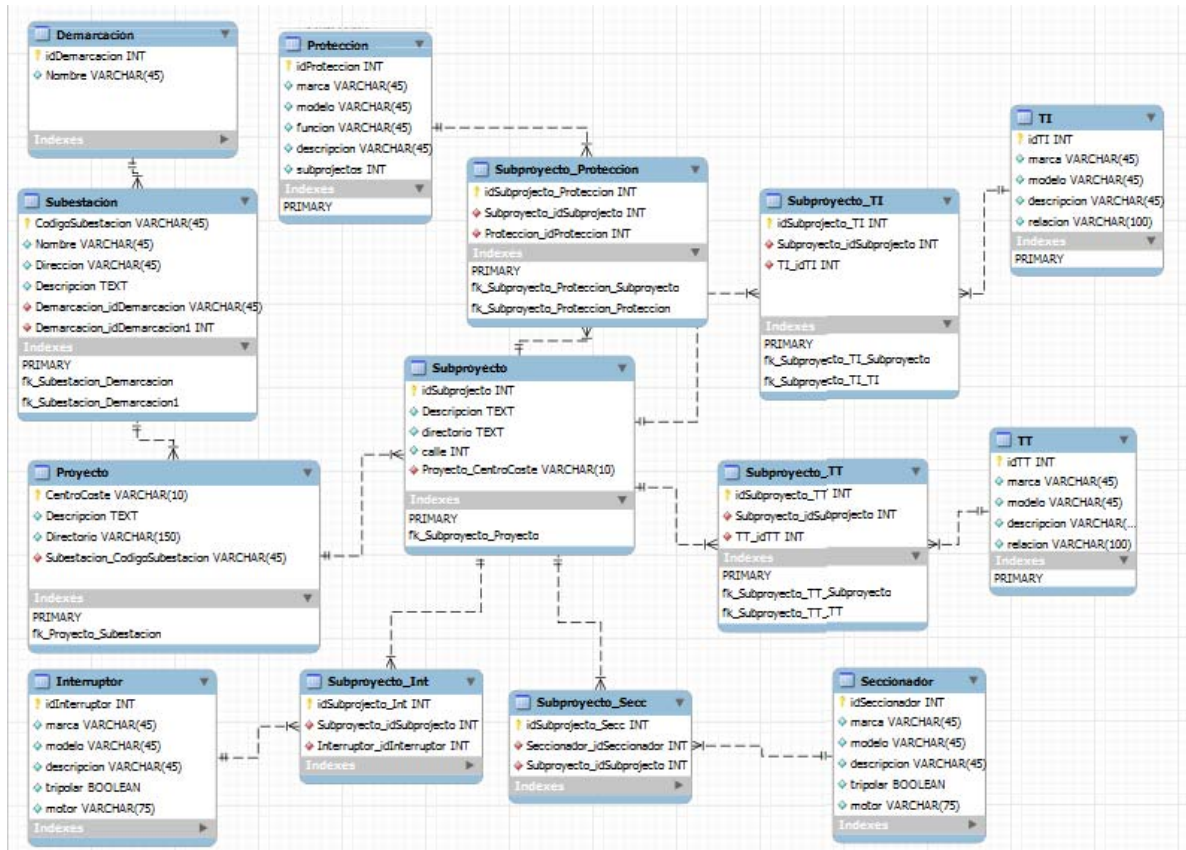


Figura 7.3.2 Diagrama Conceptual Base de Datos

Básicamente se puede comprobar cómo los objetos del dominio son representados mediante tablas, y las relaciones existentes entre éstas, nos permitirán acceder a ellos y construir en nuestra aplicación objetos completos en la capa persistencia.

El principal problema que se presenta al iniciar el modelo conceptual, es cómo vamos a relacionar múltiples elementos de aparellaje o protecciones que integran un proyecto, incluso un mismo elemento, póngase como ejemplo un interruptor, puede estar presente varias veces en el mismo subproyecto. Es lo que se conoce como una relación muchos a muchos (n..n).

Con el fin de evitar redundancias innecesarias se crean diferentes “tablas débiles” o “tablas de vinculación” que tienen como objetivo guardar la relación entre los diferentes elementos de aparellaje con el subproyecto determinado.

Sirva como ejemplo:

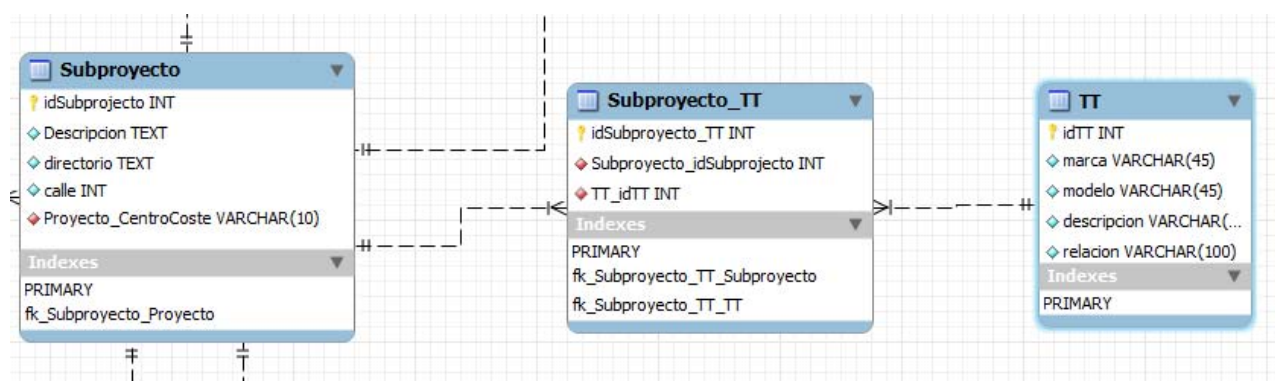


Figura 7.3.2a Ejemplo tabla débil

Debemos relacionar un subproyecto con todos los transformadores de tensión que pertenecen a una posición de una subestación.

Para poder relacionar todos los transformadores de tensión con un mismo subproyecto, necesitamos una clase débil que nos relacione estos transformadores con tensión el subproyecto, incluso aunque estos transformadores de tensión sean de la misma marca y modelo, gracias a esta tabla podremos referenciar tres transformadores de tensión físicos diferentes, pese a que relacionalmente la marca y modelo de un mismo transformador de tensión solo salga reflejado en una tabla.

A raíz de este modelo conceptual, utilizando la herramienta MySQL WorkBench generamos el Script de creación de la base de datos. Para ver este Script ver Anexos.

8 Diseño del software

Todo el software desarrollado ha sido creado mediante NetBeans 6.1 con JDK 1.6.07, y por lo tanto el lenguaje de programación es Java.

8.1 Diseño de la persistencia

8.1.1 Introducción

El paquete persistencia es el encargado de contener todas las clases que se encargan de guardar los objetos del sistema en la Base de Datos. Serán únicamente las clases de este paquete las que se comuniquen con el servidor MySQL.

Básicamente aparecen tantas clases como tablas tiene la base de datos, estas clases serán el “espejo” de las tablas de la base de datos, todas excepto una. La clase FachadaBBDD ejercerá de puerta de entrada a las clases de este paquete. Todas las operaciones, ya sean de búsqueda, o inserción en la base de datos deben pasar por esta clase “fachada”.

8.1.2 Funcionalidades

El paquete persistencia ofrece todas las funcionalidades relacionadas con la Base de Datos.

La inserción del aparellaje, ya sea de maniobra o de transformación, en la Base de datos. Según el objeto del dominio a introducir en la base de datos se escogerá una clase “espejo” u otra; por ejemplo, si el objeto a introducir es un interruptor se utilizará la clase IntorruptorBBDD, y de igual manera con los demás objetos. Este punto será visto más adelante en la descripción de las clases de la persistencia. Antes de realizar cualquier inserción se comprobará que el objeto no se ha guardado en la base de datos.

El paquete persistencia es el que permite realizar las consultas sobre el aparellaje, devolviendo según el caso de uso una colección de objetos o un objeto concreto del dominio. En el caso de que un objeto no se encuentre, se generará una excepción en tiempo de ejecución, indicando que el objeto no se encuentra en la base de datos.

Este paquete también es el encargado de realizar las inserciones más complejas, que requieran la utilización de varias “clases espejo”, como sería el caso de la inserción de un

nuevo subproyecto, para realizar esta operación será también necesario guardar las diferentes relaciones entre este subproyecto y todos los interruptores, seccionadores, transformadores y protecciones que intervienen en esta posición del parque eléctrico.

También se encarga de realizar todas las búsquedas que requieran, objetos que a su vez estén formados por otros objetos del dominio, o que contienen una o varias colecciones de algún objeto del dominio.

El paquete persistencia es el encargado de la conversión de objetos, de la aplicación software, a tablas de la base de datos.

Además en este mismo paquete y mediante la clase conexión se gestiona, que únicamente exista una única conexión por cada ejecución de la aplicación.

8.1.3 Perfil usuarios

En la persistencia, como en la BD, no se han definido perfiles de usuario distintos, todos los usuarios, ya sean técnicos o delineantes, podrán utilizar todas las funcionalidades del sistema y en concreto de la clase persistencia.

8.2 Diseño de las interfaces de Usuario

Todas las interfaces de usuario, tanto la pantalla principal como las específicas se han realizado utilizando el NetBeans GUI Builder.

8.2.1 Interfaces generales

Al ejecutar la aplicación nos aparece la pantalla principal, esta pantalla contiene dos jMenuBar, estos son dos menús que nos permitirán seleccionar sobre si deseamos realizar una búsqueda o una inserción en el sistema.

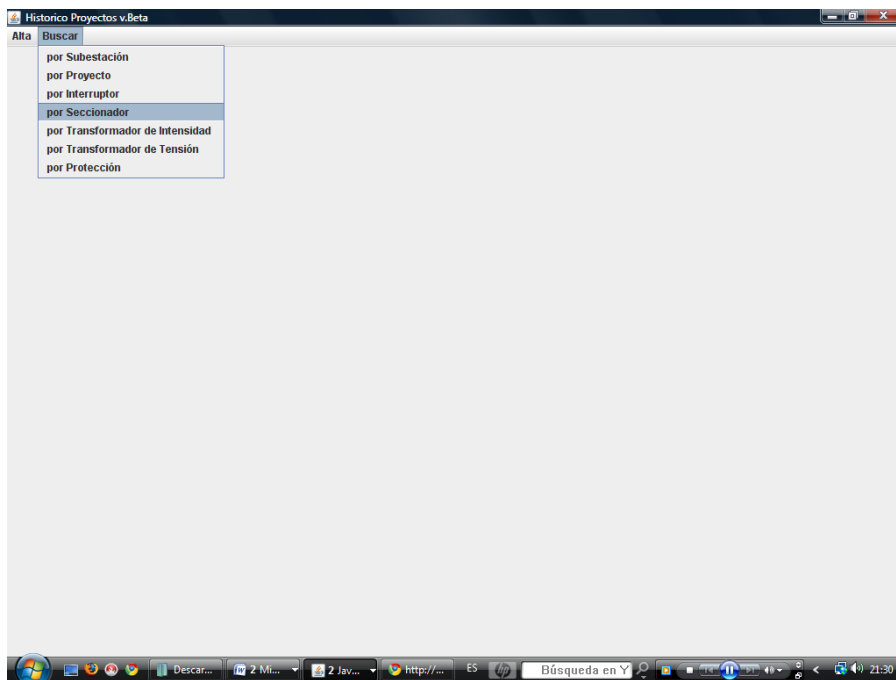


Figura 8.2.1a Detalle pantalla principal

Cuando clicamos sobre estos menús, se nos aparecen las pantallas específicas para cada caso de uso.

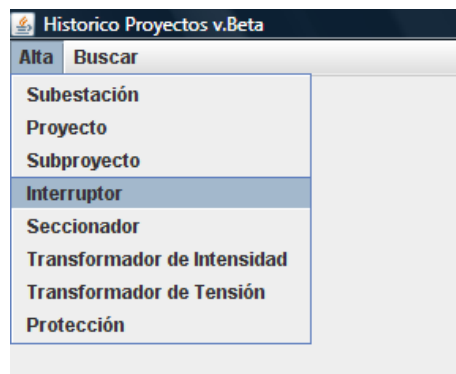
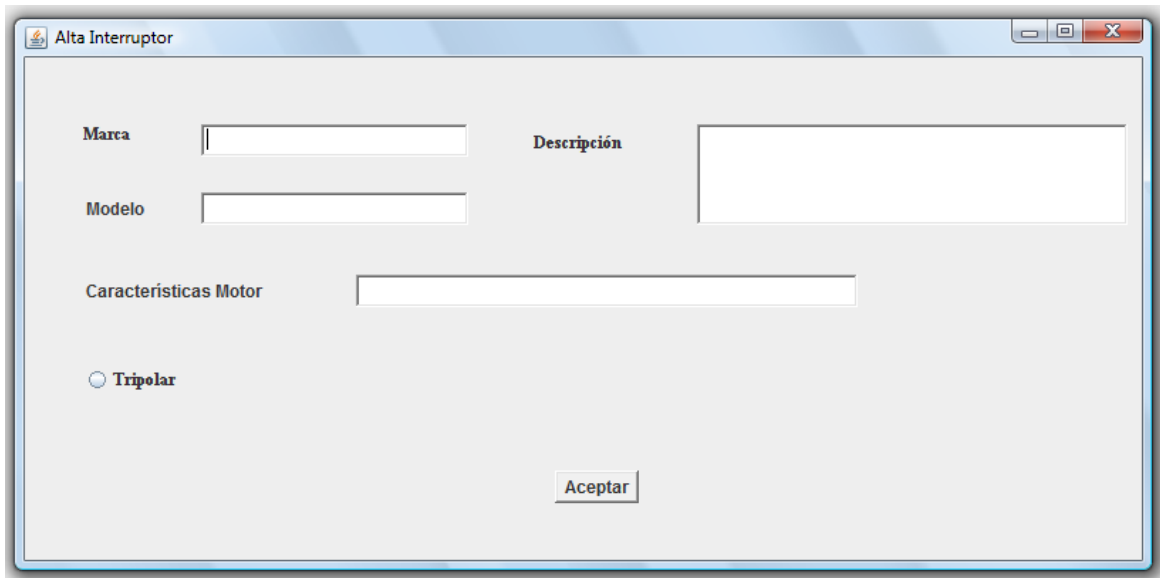


Figura 8.2.1 Detalle menú Alta

8.2.2 Interface específicas

Interface Alta Interruptor/Alta seccionador

Interface para Alta Interruptor y Alta seccionador, estas interfaces son iguales la única diferencia reside en el título y en las operaciones que encapsulan.



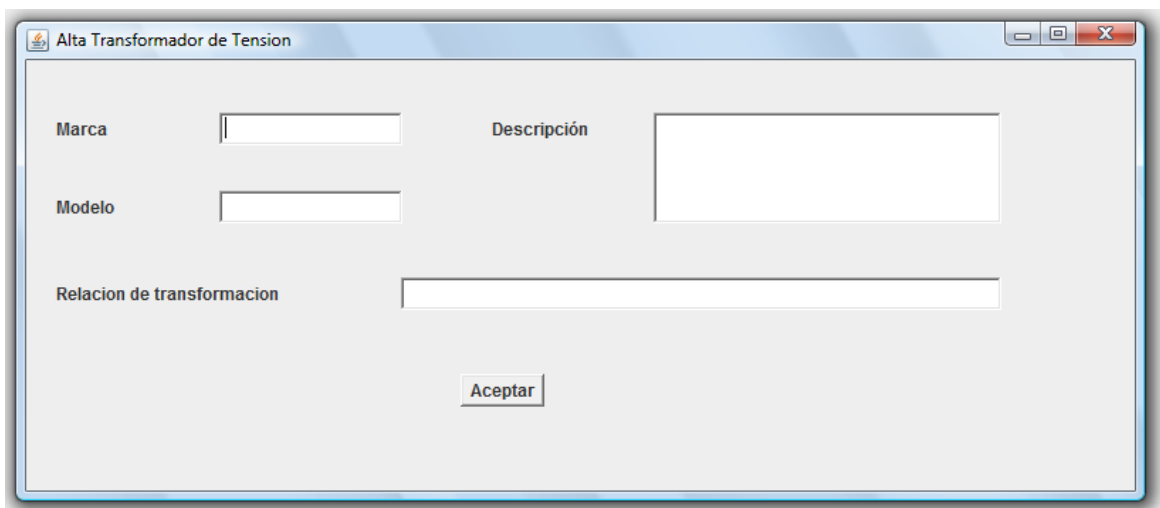
The screenshot shows a software window titled "Alta Interruptor". It contains the following fields and controls:

- Marca:** A text input field.
- Modelo:** A text input field.
- Descripción:** A larger text input area.
- Características Motor:** A text input field.
- Tripolar:** A radio button.
- Aceptar:** A button at the bottom center.

Figura 8.2.2a. Interface alta interruptor

Interface Alta Transformador de Intensidad/Alta transformador de tensión

Interface para Alta transformador de intensidad y Alta transformador de tensión, estas interfaces son iguales la única diferencia reside en el título y en las operaciones que encapsulan.



The screenshot shows a software window titled "Alta Transformador de Tension". It contains the following fields and controls:

- Marca:** A text input field.
- Modelo:** A text input field.
- Descripción:** A larger text input area.
- Relacion de transformacion:** A text input field.
- Aceptar:** A button at the bottom center.

Figura 8.2.2b. Interface alta transformador de tensión

Interface Alta Protección

Interface para el alta de una protección, es muy similar a las demás pantallas de alta de aparellaje.

Figura 8.2.2c. Interface alta transformador de protección

Interface Alta Subestación

Esta interface nos permite introducir una nueva subestación, al iniciarse la interface se carga un JComboBox con las demarcaciones guardadas en la BD.

Figura 8.2.2d. Interface alta subestación

Interface Alta Proyecto

Esta interface nos permite introducir un nuevo proyecto, al iniciarse la interface se carga un JComboBox con las demarcaciones guardadas en la BD, y cuando escogemos una demarcación se carga el siguiente JComboBox con las subestaciones.

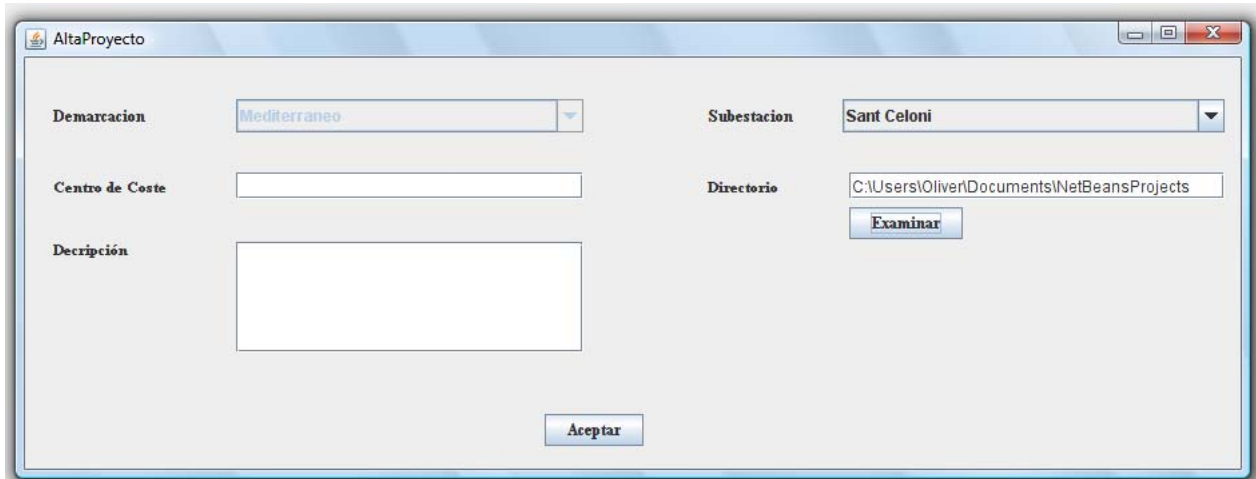


Figura 8.2.2e. Interface alta proyecto

Para elegir el directorio donde se guarda el proyecto debemos clicar sobre el botón examinar, y escoger la carpeta donde guardaremos el proyecto.

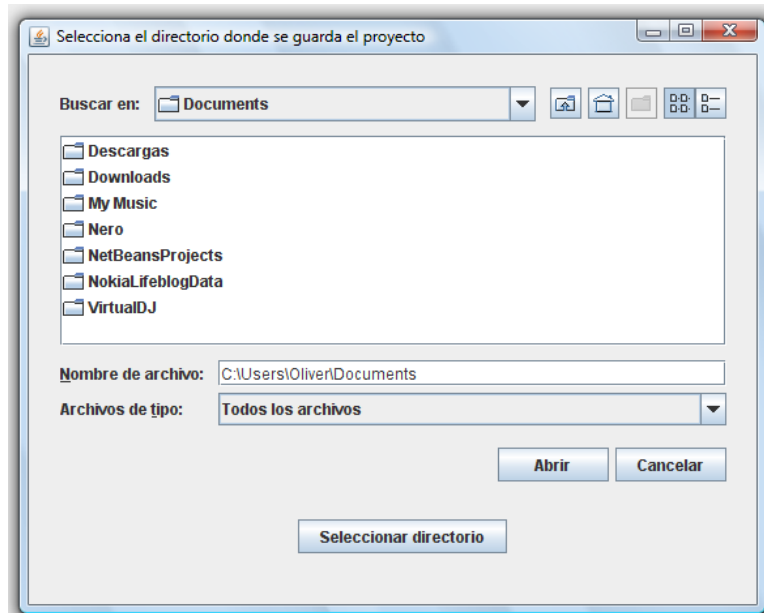


Figura 8.2.2f. Interface seleccionar directorio

Interface Alta Subproyecto

Esta interface nos permite introducir un nuevo subproyecto, es necesario clicar sobre los diferentes botones que nos permiten introducir el aparellaje y las protecciones de cada subproyecto.

The screenshot shows a software window titled "Alta Subproyecto". The interface is organized into several sections, each with a label on the left and a set of instructions and a button on the right:

- Proyecto:** "Para poder seleccionar el centro de coste al cual pertenece este subproyecto debe clicar este boton" with a button labeled "Seleccionar centro de coste".
- Interruptores:** "Para poder seleccionar los interruptores que aparecen en su subproyecto haga clic en este boton" with a button labeled "Seleccionar interruptores".
- Seccionadores:** "Para poder seleccionar los seccionadores que aparecen en su subproyecto haga clic en este boton" with a button labeled "Seleccionar seccionadores".
- Protecciones:** "Para poder seleccionar las protecciones que aparecen en su subproyecto haga clic en este boton" with a button labeled "Seleccionar protecciones".
- Transformadores Intensidad:** "Para poder seleccionar los transformadores de intensidad que aparecen en su subproyecto haga clic en este boton" with a button labeled "Seleccionar transformadores de intensidad".
- Transformadores Tension:** "Para poder seleccionar los transformadores de tension que aparecen en su subproyecto haga clic en este boton" with a button labeled "Seleccionar transformadores de tension".
- Descripcion:** A large text area for description and a small input field labeled "Calle".

At the bottom center of the window is a button labeled "Aceptar".

Figura 8.2.2g. Interface alta subproyecto

Este es un ejemplo de las pantallas que nos aparecen cuando clicamos sobre los botones que nos permiten seleccionar el aparellaje, las protecciones o el centro de coste (proyecto) que queremos seleccionar.

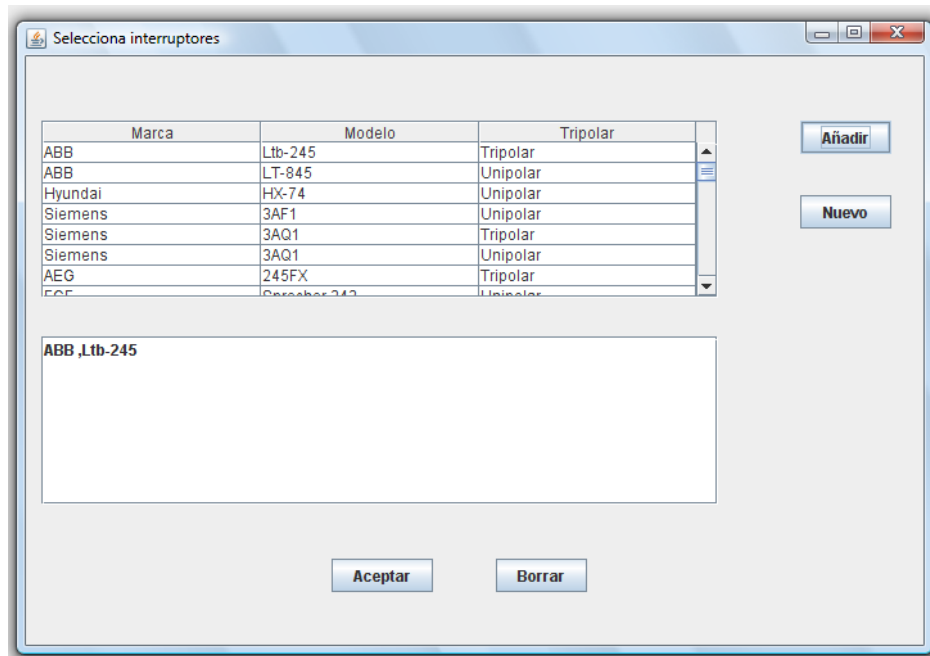


Figura 8.2.2h. Interface selecciona interruptores

Se debe clicar sobre añadir para seleccionar un interruptor, se pueden escoger tantos interruptores como sean necesarios para el subproyecto. Cuando se pulsa sobre aceptar se añaden todos los interruptores, si se pulsa borrar borramos la lista.

Interfaces búsqueda

Cuando realizamos una búsqueda ya sea por interruptor, por seccionador, por protección, etc. Nos aparece una pantalla en la que debemos seleccionar el elemento buscado de una lista o introducir la marca y el modelo. Todas las pantallas son similares y lo que varia son las operaciones que encapsula, sirva como ejemplo la pantalla búsqueda por interruptor.

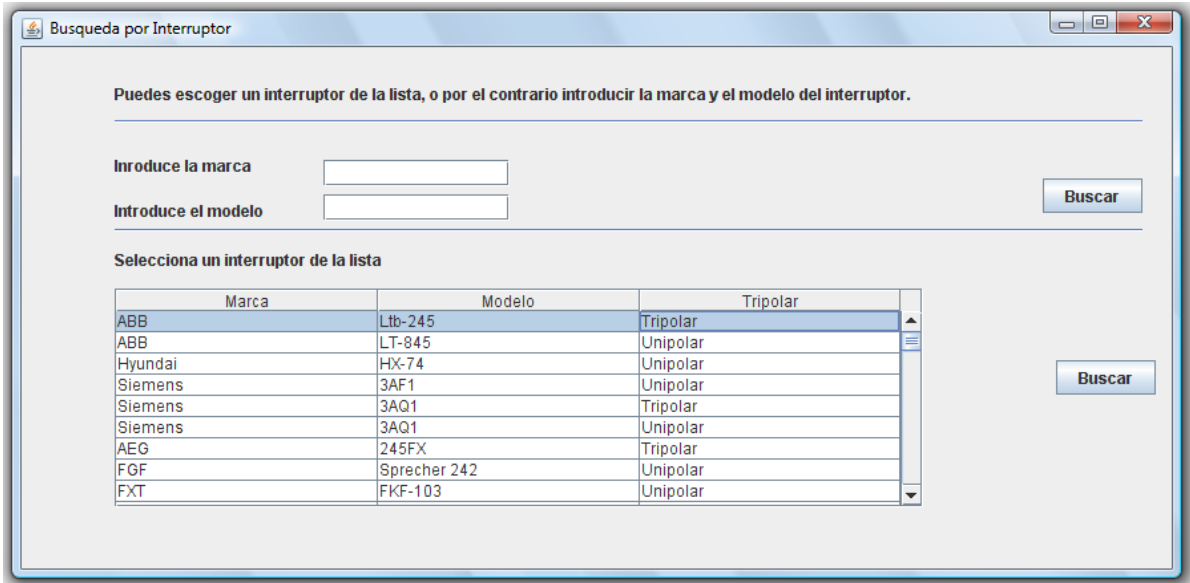


Figura 8.2.2i. Interface búsqueda por interruptor

Una vez hemos seleccionado el elemento que deseamos buscar nos aparece una pantalla con todos los subproyectos donde se ha utilizado éste. Seleccionando un subproyecto y presionando mostrar nos aparecen los detalles de éste.

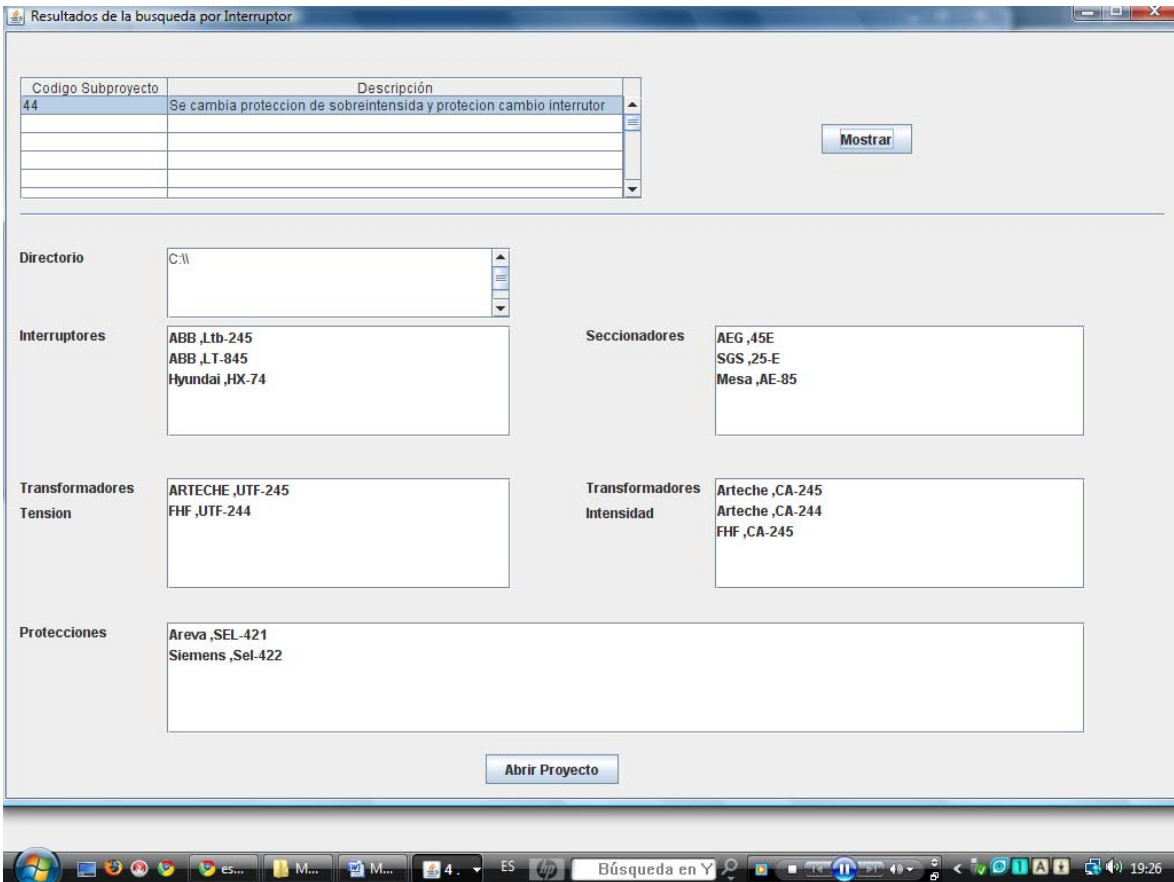


Figura 8.2.2j. Interface presenta resultados interruptor

8.3 Uso de patrones

8.3.1 Patrón Controlador

El patrón controlador, implementado por la clase Controlador, es un patrón que sirve como intermediario entre una determinada interface ya sea gráfica o no y el resto de clases que implementan el sistema, de tal forma que es la que recibe los datos del usuario y la que los envía a las distintas clases según el método llamado.

Este patrón sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación, esto para aumentar la reutilización de código y a la vez tener un mayor control.

8.3.2 Patrón fachada

El patrón fachada trata de simplificar la interface entre dos sistemas o componentes de software (en este caso la capa aplicación y la capa presentación) ocultando un sistema complejo detrás de una clase que hace las veces de pantalla o fachada.

La característica principal de este patrón consiste en ocultar, en todo lo posible, un conjunto de clases que forman un paquete, de forma que solo exista un punto de entrada a las demás clases de un mismo paquete o conjunto de clases.

Una ventaja del patrón fachada, es además, el aumento de la flexibilidad de la aplicación, ya que podemos cambiar las clases “tapadas por la fachada sin que el resto de la aplicación deba sufrir ningún cambio, y viceversa, que cualquier cambio en las clases que llaman a la fachada provoque cambios en las clases “tapadas”.

La única clase que sigue este patrón en la aplicación es la clase FachadaBBDD, que es la clase encargada de tapar las clases de la persistencia y única clase que se comunica con el Dominio desde el paquete persistencia.

8.3.3 Patrón singleton

El patrón singleton (instancia única) está diseñado para restringir la creación de objetos pertenecientes a una clase.

Su función es garantizar que sólo podremos crear una única instancia de un objeto, y proporcionar un punto de acceso global accesible desde cualquier clase de la aplicación.

El patrón singleton se implementa creando en nuestra clase un método que llame al constructor de la clase si todavía no existe otra instancia de la ésta. Para asegurar esto, y evitar que la clase no es instanciada más veces, se hace al constructor privado o protegido.

La instrumentación del patrón puede ser delicada en programas con múltiples hilos de ejecución. Si dos hilos de ejecución intentan crear la instancia al mismo tiempo y esta no existe todavía, sólo uno de ellos debe lograr crear el objeto. La solución clásica para este problema es utilizar exclusión mutua en el método de creación de la clase que implementa el patrón.

Las situaciones más habituales de aplicación de este patrón son aquellas en las que dicha clase controla el acceso a un recurso único, como puede ser una conexión a una base de datos.

En esta aplicación existen varias clases “singletonas”, estas son la conexión, la fachada y la clase DTO.

8.3.4 Bajo acoplamiento y alta cohesión

Es asignar una responsabilidad de manera que el acoplamiento permanezca bajo.

El Acoplamiento es la medida de fuerza con que un elemento esta conectado a, tiene conocimiento de, confía en, otros elementos.

Una clase tiene bajo acoplamiento si esta no depende de demasiados otros elementos.

Una clase tiene alta cohesión cuando las relaciones de esta estén muy relacionadas y no tengan mucho trabajo.

Asignar responsabilidades de manera que la cohesión permanezca alta. Mantener la complejidad manejable.

Los podemos separar, aunque están íntimamente ligados, de hecho si nos esforzamos en aumentar mucho la cohesión de nuestro sistema software, es muy posible que perjudiquemos el acoplamiento aumentándolo, y por el contrario si reducimos mucho el acoplamiento, se verá disminuida la cohesión.

9. Pruebas

La realización de las pruebas ha consistido en la comprobación de los diferentes casos de uso y su correcto funcionamiento tanto en la aplicación java como en la base de datos.

9.1 Prueba AltaProyecto

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Alta Proyecto.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta proyecto.
2. Alta de un proyecto sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación.
3. Se intenta introducir un proyecto que ya existe en el sistema.

9.1.1 Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta proyecto

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Proyecto”. El sistema muestra la pantalla Alta Proyecto. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Lo primero que deberemos escoger es una demarcación, acto seguido el programa deberá mostrar las subestaciones pertenecientes a esta demarcación en un menú desplegable. Se deberá seleccionar una subestación, acto seguido deberemos introducir un centro de coste y una descripción del proyecto. Por último se deberá clicar sobre el botón examinar directorios, se abrirá una nueva ventana en la cual nos aparece el árbol de directorios de la máquina, se seleccionará la carpeta donde reside el proyecto y se pulsará el botón “seleccionar”. Aparecerá una nueva pantalla indicando el directorio seleccionado y una aceptado éste aparecerá escrito en el campo reservado para el directorio en la pantalla principal de Alta Proyecto.

Una vez realizados estos pasos se procederá a clicar sobre Aceptar, informando el sistema sobre la correcta introducción del proyecto en el sistema.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Proyecto:

- Demarcación: Se selecciona Mediterráneo
- Subestación: Se selecciona Badalona
- Centro de coste: 7879
- Descripción: Instalación Gis
- Directorio: Se escoge el directorio “F:\Pfc\7879-Badalona”

Resultado

El sistema guarda el proyecto con éxito y muestra un mensaje con esta información al usuario. Se verifica en la base de datos que la información ha sido guardada correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.1.2 Alta de un proyecto sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación

Descripción

Se intenta introducir un nuevo proyecto sin rellenar alguno de los campos demarcación, subestación, centro de coste, directorio y/o descripción.

Se prueba primero con todos los campos vacíos, luego se introducen todos los campos uno a uno, y se va intentando guardar el sistema a cada campo que introducimos. Una vez comprobado esto, rellenamos todos los datos y borramos un campo cualquiera, y se prueba de introducir el proyecto. Se repetirá esta misma operación con todos los campos.

Se comprueba que se presenta el mensaje de error dentro de la pantalla de diálogo:

Resultado

El sistema no permite la inserción de un nuevo proyecto si los campos obligatorios no son rellenados.

Evaluación de la prueba

Prueba realizada con éxito.

9.1.3 Alta de un proyecto que ya existe en la base de datos

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Proyecto”. El sistema muestra la pantalla Alta Proyecto. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Lo primero que deberemos escoger es una demarcación, acto seguido el programa deberá mostrar las subestaciones pertenecientes a esta demarcación en un menú desplegable. Se deberá seleccionar una subestación, acto seguido deberemos introducir un centro de coste y una descripción del proyecto. Por último se deberá clicar sobre el botón examinar directorios, se abrirá una nueva ventana en la cual nos aparece el árbol de directorios de la máquina, se seleccionará la carpeta donde reside el proyecto y se pulsará el botón “seleccionar”. Aparecerá una nueva pantalla indicando el directorio seleccionado y una aceptado éste aparecerá escrito en el campo reservado para el directorio en la pantalla principal de Alta Proyecto.

Una vez realizados estos pasos se procederá a clicar sobre Aceptar, informando el sistema sobre la existencia del proyecto en el sistema, y su no posible alta en éste.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Proyecto:

- Demarcación: Se selecciona Mediterráneo
- Subestación: Se selecciona Badalona
- Centro de coste: 7879
- Descripción: Instalación Gis
- Directorio: Se escoge el directorio “F:\Pfc\7879-Badalona”

Resultado

El sistema notifica que el proyecto ya existe en el sistema y no nos permite introducirlo.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.2 Prueba alta Subproyecto

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Alta Subproyecto.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta subproyecto.
2. Rellenar un subproyecto con los campos obligatorios y introduciendo aparellaje.
3. Se intenta introducir un subproyecto que ya existe en el sistema.
4. Alta de un subproyecto sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación.

9.2.1 Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta subproyecto

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Subproyecto”. El sistema muestra la pantalla Alta Subproyecto. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Todos los datos referentes al alta de un subproyecto se escogen de tablas que aparecen al clicar sobre un botón según la opción deseada.

Lo primero que deberemos escoger es un proyecto, acto seguido se deberá seleccionar el aparellaje utilizado en el subproyecto, el aparellaje no es de obligada cumplimentación, y en esta prueba no se seleccionará. Se deberá introducir los datos referentes a la calle y la descripción del subproyecto. Por último se deberá clicar sobre el botón aceptar. Aparecerá entonces una pantalla informando al usuario de la inserción correcta en el sistema del subproyecto.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Subproyecto:

- Proyecto: Se selecciona el proyecto 7879 “Instalación celda Gis”

- Descripción: Adecuación protecciones EDE
- Calle: 1

Resultado

El sistema guarda el subproyecto con éxito y muestra un mensaje con esta información al usuario. Se verifica en la base de datos que la información ha sido guardada correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.2.2 Rellenar un subproyecto con los campos obligatorios y seleccionando aparellaje

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clicca sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Subproyecto”. El sistema muestra la pantalla Alta Subproyecto. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Todos los datos referentes al alta de un subproyecto se escogen de tablas que aparecen al clicar sobre un botón según la opción deseada.

Lo primero que deberemos escoger es un proyecto, acto seguido se deberá seleccionar el aparellaje utilizado en el subproyecto, el aparellaje no es de obligada cumplimentación, pero en esta prueba se seleccionará dos elementos de aparellaje y dos protecciones. Se deberá introducir los datos referentes a la calle y la descripción del subproyecto. Por último se deberá clicar sobre el botón aceptar. Aparecerá entonces una pantalla informando al usuario de la inserción correcta en el sistema del subproyecto.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Subproyecto:

- Proyecto: Se selecciona el proyecto 7879 “Instalación celda Gis”
- Descripción: Instalación celda Gis posición TR1
- Calle: 2
- Interruptores: ABB Ltb-245, Siemens 3AF1
- Seccionadores: AEG 45E, SGS 25-E
- Transformadores Intensidad: Artech CA-245, FHF CA-245
- Transformadores de Tensión: Artech UTF-245, FHF UTF-244
- Protecciones: Areva SEL-421, Siemens SEL-422

Resultado

El sistema guarda el subproyecto con éxito y muestra un mensaje con esta información al usuario. Se verifica en la base de datos que la información ha sido guardada correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba realizada con éxito.

9.2.3 Alta de un subproyecto que ya existe en la base de datos

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clicca sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Subproyecto”. El sistema muestra la pantalla Alta Subproyecto. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Todos los datos referentes al alta de un subproyecto se escogen de tablas que aparecen al clicar sobre un botón según la opción deseada.

Lo primero que deberemos escoger es un proyecto, acto seguido se deberá seleccionar el aparellaje utilizado en el subproyecto, el aparellaje no es de obligada cumplimentación, pero en esta prueba se seleccionará dos elementos de aparellaje y dos protecciones. Se deberá introducir los datos referentes a la calle y la descripción del subproyecto. Por último se deberá clicar sobre el botón aceptar. Aparecerá entonces una pantalla informando al usuario de la inserción no se puede realizar puesto que el subproyecto ya existe.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Subproyecto:

- Proyecto: Se selecciona el proyecto 7879 “Instalación celda Gis”
- Descripción: Instalación celda Gis posición TR1
- Calle: 2
- Interruptores: ABB Ltb-245, Siemens 3AF1
- Seccionadores: AEG 45E, SGS 25-E
- Transformadores Intensidad: Artech CA-245, FHF CA-245
- Transformadores de Tensión: Artech UTF-245, FHF UTF-244
- Protecciones: Areva SEL-421, Siemens SEL-422

Resultado

El sistema notifica que el subproyecto ya existe en el sistema y no nos permite introducirlo.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.2.4 Alta de un subproyecto sin cumplimentar los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Subproyecto”. El sistema muestra la pantalla Alta Subproyecto. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se comprueba que si alguno de los campos proyecto, descripción y calle no son cumplimentados, el proyecto no puede ser insertado en el sistema. Al ocurrir esto esta situación, el sistema notifica mediante una pantalla de error que no se han rellenado todos los campos necesarios.

Resultado

El sistema notifica que el subproyecto no puede ser introducido porque no se han cumplimentado todos los campos.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.3 Prueba AltaSubestación

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Alta Subestación.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta subestación y dar de alta una subestación.
2. Alta de una subestación sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación.
3. Se intenta introducir una subestación que ya existe en el sistema.

9.3.1 Alta subestación rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Subestación”. El sistema muestra la pantalla Alta Subestación. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá seleccionar una demarcación de un menú desplegable, y acto seguido introducir los campos código subestación, nombre, dirección y descripción.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que la subestación se ha guardado correctamente en el sistema. Se deberá comprobar en la base de datos que esta situación se ha realizado con éxito.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Subestación:

- Demarcación: Mediterráneo
- Nombre: Mataró
- Código subestación: SE4906
- Dirección: Ctra. NII km 145
- Descripción: Subestación compuesta por parque de 125kV y grupos de cabinas de 25kV

Resultado

El sistema notifica que la subestación se ha insertado correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.3.2 Alta subestación rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un menú desplegable donde seleccionamos la opción “Subestación”. El sistema muestra la pantalla Alta Subestación. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá seleccionar una demarcación de un menú desplegable, y acto seguido introducir los campos código subestación, nombre, dirección y descripción.

En un primer momento intentaremos introducir la subestación sin ningún campo rellenado, el sistema notificará que la subestación no se puede incorporar al sistema porque no se han rellenado todos los campos obligatorios.

Una vez realizado esto, se rellenaran todos los campos del formulario, y se borrará un campo obligatorio; se comprueba que el sistema notifica que la subestación no puede introducirse en el sistema puesto que los campos obligatorios no se han rellenado. Se repetirá esta misma operación con todos los campos obligatorios.

Resultado

El sistema notifica que la subestación no se ha insertado porque los campos obligatorios no se han rellenado.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito

9.3.3 Alta subestación rellenando los campos con una subestación que existe en el sistema

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Subestación”. El sistema muestra la pantalla Alta Subestación. Esta pantalla tiene aspecto de formulario. Se deberá seleccionar una demarcación de un menú desplegable, y acto seguido introducir los campos código subestación, nombre, dirección y descripción. Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que la subestación ya existe en el sistema. No se produce la inserción

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Subestación:

- Demarcación: Mediterráneo
- Nombre: Mataró
- Código subestación: SE4906
- Dirección: Ctra. NII km 145

- Descripción: Subestación compuesta por parque de 125kV y grupos de cabinas de 25kV

Resultado

El sistema notifica que la subestación ya existe en el sistema.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.4 Prueba Alta Interruptor

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Alta Interruptor.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta interruptor y dar de alta un interruptor.
2. Alta de un interruptor sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación.
3. Se intenta introducir un interruptor que ya existe en el sistema.

9.4.1 Alta interruptor rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Interruptor”. El sistema muestra la pantalla Alta Interruptor. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y características del motor. Además existe un botón de opción para indicar si el interruptor es tripolar o no.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el interruptor se ha guardado correctamente en el sistema. Se deberá comprobar en la base de datos que esta prueba se ha realizado con éxito.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Interruptor:

- Marca: ABB
- Modelo: LTB-245
- Descripción: Motor a resortes y gas SF6.
- Características del motor: 125Vcc
- Tripolar: Sí.

Resultado

El sistema notifica que el interruptor se ha insertado correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.4.2 Alta interruptor sin rellenar todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clicca sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Interruptor”. El sistema muestra la pantalla Alta Interruptor. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se prueba de introducir un interruptor sin cumplimentar ningún campo. Se comprueba que el sistema informa que no se han rellenado los campos obligatorios.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y características del motor. Además existe un botón de opción para indicar si el interruptor es tripolar o no. Una vez rellenados todos, eliminaremos un campo obligatorio y se pulsará el botón aceptar, el sistema informará que no se han rellenado todos los campos obligatorios. Se repetirá esta misma acción con todos los campos obligatorios.

Resultado

El sistema notifica que el interruptor no se puede guardar en el sistema porque no se han rellenado todos los campos obligatorios.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.4.3 Alta interruptor existente rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Interruptor”. El sistema muestra la pantalla Alta Interruptor. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y características del motor. Además existe un botón de opción para indicar si el interruptor es tripolar o no. Estos datos deberán ser los mismos que en la prueba de alta interruptor rellenando todos los campos obligatorios.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el interruptor ya existe en el sistema y por tanto no se puede realizar esta operación. Se deberá comprobar en la base de datos que esta prueba se ha realizado con éxito.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Interruptor:

- Marca: ABB
- Modelo: LTB-245
- Descripción: Motor a resortes y gas SF6.
- Características del motor: 125Vcc
- Tripolar: Sí.

Resultado

El sistema notifica que el interruptor ya existe.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.5 Prueba Alta Seccionador

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Alta Seccionador.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta seccionador y dar de alta un seccionador.
2. Alta de un seccionador sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación.
3. Se intenta introducir un seccionador que ya existe en el sistema.

9.5.1 Alta seccionador rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Seccionador”. El sistema muestra la pantalla Alta Seccionador. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y características del motor. Además existe un botón de opción para indicar si el seccionador es tripolar o no.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el seccionador se ha guardado correctamente en el sistema. Se deberá comprobar en la base de datos que esta prueba se ha realizado con éxito.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Seccionador:

- Marca: AEG
- Modelo: LTB-245
- Descripción: Seccionador normalizado REE
- Características del motor: 125Vcc
- Tripolar: No.

Resultado

El sistema notifica que el seccionador se ha insertado correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.5.2 Alta seccionador sin rellenar todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Seccionador”. El sistema muestra la pantalla Alta Seccionador. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se prueba de introducir un seccionador sin cumplimentar ningún campo. Se comprueba que el sistema informa que no se han rellenado los campos obligatorios.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y características del motor. Además existe un botón de opción para indicar si el seccionador es tripolar o no. Una vez rellenados todos, eliminaremos un campo obligatorio y se pulsará el botón aceptar, el sistema informará que no se han rellenado todos los campos obligatorios. Se repetirá esta misma acción con todos los campos obligatorios.

Resultado

El sistema notifica que el seccionador no se puede guardar en el sistema porque no se han rellenado todos los campos obligatorios.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.5.3 Alta seccionador que ya existe en el sistema, rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Seccionador”. El sistema muestra la pantalla Alta Seccionador. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y características del motor. Además existe un botón de opción para indicar si el seccionador es tripolar o no. Estos datos deberán ser los mismos que en la prueba de alta seccionador rellenando todos los campos obligatorios.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el seccionador ya existe en el sistema y por tanto no se puede realizar esta operación. Se deberá comprobar en la base de datos que esta prueba se ha realizado con éxito.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Seccionador:

- Marca: AEG
- Modelo: LTB-245
- Descripción: Seccionador normalizado REE
- Características del motor: 125Vcc
- Tripolar: No.

Resultado

El sistema notifica que el seccionador ya existe.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.6 Prueba Alta Transformador de Intensidad

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Alta transformador de intensidad.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta transformador de intensidad y dar de alta un transformador de intensidad.
2. Alta de un transformador e intensidad sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación.
3. Se intenta introducir un transformador de intensidad que ya existe en el sistema.

9.6.1 Alta transformador de intensidad rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clicca sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Transformador de Intensidad”. El sistema muestra la pantalla Alta Transformador de Intensidad. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y relación de transformación.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el transformador de intensidad se ha guardado correctamente en el sistema. Se deberá comprobar en la base de datos que esta prueba se ha realizado con éxito.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta Transformador de Intensidad:

- Marca: Arteché
- Modelo: CA-245
- Descripción: Transformador de Intensidad de 3 devanados
- Relación de Transformación: 200-400-800/5-5-5

Resultado

El sistema notifica que el transformador de intensidad se ha insertado correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.6.2 Alta transformador de intensidad sin rellenar todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Transformador de Intensidad”. El sistema muestra la pantalla Alta Transformador de Intensidad. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se prueba de introducir un transformador de intensidad sin cumplimentar ningún campo. Se comprueba que el sistema informa que no se han rellenado los campos obligatorios.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y relación de transformación. Una vez rellenados todos, eliminaremos un campo obligatorio y se pulsará el botón aceptar, el sistema informará que no se han rellenado todos los campos obligatorios. Se repetirá esta misma acción con todos los campos obligatorios.

Resultado

El sistema notifica que el transformador de intensidad no se puede guardar en el sistema porque no se han rellenado todos los campos obligatorios.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.6.3 Alta transformador de intensidad que ya existe en el sistema, rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Transformador de Intensidad”. El sistema muestra la pantalla Alta Transformador de Intensidad. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y relación de transformación.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el transformador de intensidad ya existe en el sistema.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de transformador de intensidad:

- Marca: Arteché
- Modelo: CA-245
- Descripción: Transformador de Intensidad de 3 devanados
- Relación de Transformación: 200-400-800/5-5-5

Resultado

El sistema notifica que el transformador de intensidad ya existe en el sistema.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.7 Prueba Alta Transformador Tensión

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Alta transformador de tensión.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta transformador de tensión y dar de alta un transformador de tensión.
2. Alta de un transformador e tensión sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación.
3. Se intenta introducir un transformador de tensión que ya existe en el sistema.

9.7.1 Alta transformador de tensión rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Transformador de Tensión”. El sistema muestra la pantalla Alta Transformador de Tensión. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y relación de transformación.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el transformador de tensión se ha guardado correctamente en el sistema. Se deberá comprobar en la base de datos que esta prueba se ha realizado con éxito.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta tensión:

- Marca: Arteché
- Modelo: UTF-245
- Descripción: Transformador de tensión de 3 devanados
- Relación de Transformación: 220/110: $\sqrt{3}$

Resultado

El sistema notifica que el transformador de tensión se ha insertado correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.7.2 Alta transformador de tensión sin rellenar todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Transformador de Tensión”. El sistema muestra la pantalla Alta Transformador de Tensión. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se prueba de introducir un transformador de tensión sin cumplimentar ningún campo. Se comprueba que el sistema informa que no se han rellenado los campos obligatorios.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y relación de transformación. Una vez rellenados todos, eliminaremos un campo obligatorio y se pulsará el botón aceptar, el sistema informará que no se han rellenado todos los campos obligatorios. Se repetirá esta misma acción con todos los campos obligatorios.

Resultado

El sistema notifica que el transformador de tensión no se puede guardar en el sistema porque no se han rellenado todos los campos obligatorios.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.7.3 Alta transformador de tensión que ya existe en el sistema, rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Transformador de Tensión”. El sistema muestra la pantalla Alta Transformador de Tensión. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y relación de transformación.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el transformador de tensión ya existe en el sistema.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de transformador de tensión:

- Marca: Arteché
- Modelo: UTF-245
- Descripción: Transformador de tensión de 3 devanados
- Relación de Transformación: 220/110: $\sqrt{3}$

Resultado

El sistema notifica que el transformador de tensión ya existe en el sistema.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.8 Prueba Alta Protección

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Alta protección.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios en la pantalla alta protección y dar de alta una protección.
2. Alta de una protección sin respetar los campos que son de obligada cumplimentación.
3. Se intenta introducir una protección que ya existe en el sistema.

9.8.1 Alta protección rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Protección”. El sistema muestra la pantalla Alta Protección. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y función.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que la protección se ha guardado correctamente en el sistema. Se deberá comprobar en la base de datos que esta prueba se ha realizado con éxito.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de Alta protección:

- Marca: Siemens
- Modelo: SEL-421
- Descripción: Protección normalizada por REE
- Función: Protección de interruptor.

Resultado

El sistema notifica que la protección se ha insertado correctamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.8.2 Alta protección sin rellenar todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Protección”. El sistema muestra la pantalla Alta Protección. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se prueba de introducir una protección sin cumplimentar ningún campo. Se comprueba que el sistema informa que no se han rellenado los campos obligatorios.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y función. Una vez rellenados todos los campos, eliminaremos un campo obligatorio y se pulsará el botón aceptar, el sistema informará que no se han rellenado todos los campos obligatorios. Se repetirá esta misma acción con todos los campos obligatorios.

Resultado

El sistema notifica que la protección no se puede guardar en el sistema porque no se han rellenado todos los campos obligatorios.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.8.3 Alta protección que ya existe en el sistema, rellenando todos los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú altas, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “Protección”. El sistema muestra la pantalla Alta Protección. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca, modelo, descripción y función.

Se pulsará entonces el botón aceptar, y el sistema retornará un mensaje indicando que el transformador de tensión ya existe en el sistema.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de protección:

- Marca: Siemens
- Modelo: SEL-421
- Descripción: Protección normalizada por REE.
- Función: Protección del Interruptor

Resultado

El sistema notifica que la protección ya existe en el sistema.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.9 Prueba Consulta Interruptor

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Consulta Interruptor.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado un interruptor determinado.
2. Elegir un interruptor de la una lista para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado este interruptor.

9.9.1 Consulta interruptor rellenando los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Interruptor”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Interruptor. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca y modelo.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado este interruptor. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y clicar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de búsqueda interruptor:

- Marca: ABB
- Modelo: LTB-245

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.9.2 Consulta interruptor seleccionando el interruptor de una lista.

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Interruptor”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Interruptor. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá escoger un interruptor de la lista presentada en la pantalla.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado este interruptor. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y clicar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Selección del interruptor de la lista en la pantalla búsqueda interruptor:

- Marca: ABB
- Modelo: LTB-245

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.10 Prueba Consulta Seccionador

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Consulta Seccionador.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado un seccionador determinado.
2. Elegir un seccionador de la una lista para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado este seccionador.

9.10.1 Consulta seccionador rellenando los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Seccionador”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Seccionador. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca y modelo.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado este seccionador. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y clicar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de búsqueda seccionador:

- Marca: AEG
- Modelo: 45E

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.10.2 Consulta seccionador seleccionando el seccionador de una lista.

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Seccionador”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Seccionador. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá escoger un seccionador de la lista presentada en la pantalla.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado este seccionador. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y clicar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Selección del seccionador de la lista en la pantalla búsqueda seccionador:

- Marca: AEG
- Modelo: 45E

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.11 Prueba Consulta Transformador Intensidad

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Consulta Transformador de Intensidad.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado un transformador de intensidad determinado.
2. Elegir un transformador de intensidad de la una lista para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado este transformador de intensidad.

9.11.1 Consulta transformador de intensidad rellenando los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clicca sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Transformador de Intensidad”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Transformador de Intensidad. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca y modelo.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado este transformador de intensidad. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y cliccar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de búsqueda transformador intensidad:

- Marca: Artech
- Modelo: CA-245

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.11.2 Consulta transformador de intensidad seleccionando el transformador de una lista.

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Transformador de Intensidad”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por transformador de intensidad. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá escoger un transformador de intensidad de la lista presentada en la pantalla.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado este transformador de intensidad. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y clicar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Selección del transformador de intensidad de la lista en la pantalla búsqueda transformador intensidad:

- Marca: Artech
- Modelo: CA-245

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.12 Prueba Consulta Transformador Tensión

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Consulta Transformador de tensión.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado un transformador de tensión determinado.
2. Elegir un transformador de tensión de la una lista para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado este transformador de tensión.

9.12.1 Consulta transformador de tensión rellenando los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clicca sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Transformador de Tensión”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Transformador de tensión. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca y modelo.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado este transformador de tensión. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y cliccar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de búsqueda transformador tensión:

- Marca: Artech
- Modelo: UTF-245

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.12.2 Consulta transformador de tensión seleccionando el transformador de una lista.

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Transformador de Tensión”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por transformador de tensión. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá escoger un transformador de tensión de la lista presentada en la pantalla.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado este transformador de tensión. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y clicar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Selección del transformador de tensión de la lista en la pantalla búsqueda transformador tensión:

- Marca: Artech
- Modelo: UTF-245

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.13 Prueba Consulta Protección

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Consulta Protección.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Rellenar todos los campos necesarios para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado una protección determinada.
2. Elegir una protección de una lista para realizar una consulta de los proyectos en los cuales se ha utilizado esta protección.

9.13.1 Consulta protección rellenando los campos obligatorios

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clicca sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Protección”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Protección. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberán introducir los campos marca y modelo.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado esta protección. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y cliccar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Se introduce en la pantalla de búsqueda protección:

- Marca: Siemens
- Modelo: SEL-421

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.13.2 Consulta protección seleccionando la protección de una lista.

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Protección”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por protección. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá escoger una protección de la lista presentada en la pantalla.

Se pulsará entonces al botón aceptar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos en los cuales se ha utilizado esta protección. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista, y clicar a mostrar aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Selección de la protección de la lista en la pantalla búsqueda transformador protección:

- Marca: Siemens
- Modelo: SEL-421

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.14 Prueba consulta Subestación

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Consulta subestación.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Escoger una demarcación que muestre todas las subestaciones pertenecientes a ésta. Acto seguido escoger una subestación y que se nos presente una pantalla con los resultados deseados.

9.14.1 Consulta subestación escogiendo demarcación y subestación de un lista.

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clicca sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Subestación”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Subestación. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá escoger una demarcación y clicar a mostrar, aparecerá otra lista con las subestaciones pertenecientes a la demarcación seleccionada.

Se pulsará entonces al botón buscar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos que pertenecen a la subestación seleccionada. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista y clicar a mostrar, aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Se selecciona en la pantalla búsqueda subestación:

- Demarcación: Mediterráneo
- Subestación: Badalona

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

9.15 Prueba búsqueda proyecto

Este artefacto contempla el conjunto de pruebas realizadas para la evaluación del caso de uso Consulta proyecto.

Las pruebas realizadas consisten en:

1. Escoger un proyecto de una lista y que se nos presente una pantalla con los resultados deseados.

9.15.1 Consulta proyecto escogiendo el proyecto de una lista.

Descripción

Se pone en funcionamiento el sistema, se clica sobre el menú buscar, nos aparece un desplegable donde seleccionamos la opción “por Proyecto”. El sistema muestra la pantalla búsqueda por Proyecto. Esta pantalla tiene aspecto de formulario.

Se deberá escoger una proyecto de una lista ordenada por centro de coste.

Se pulsará entonces al botón buscar, y el sistema abrirá una nueva ventana en la cual se presentarán todos los subproyectos que pertenecen al proyecto seleccionado. Se deberá seleccionar un subproyecto de la lista y clicar a mostrar, aparecerán todos los elementos de aparellaje y protecciones que se han utilizado en el subproyecto. Una vez presentados los resultados, se clicará a abrir proyecto y una ventana del explorador de Windows se abrirá en el directorio donde este guardado este subproyecto.

Entrada de datos

Se selecciona en la pantalla búsqueda proyecto:

- Centro coste: 5214
- Descripción: Cambio protección sobreintensidad

Resultado

El sistema muestra los resultados satisfactoriamente.

Evaluación de la prueba

Prueba superada con éxito.

10. Planificación y presupuesto

10.1 Propósito

El objetivo de la Planificación del proyecto es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos costos y planificación temporal. Estas estimaciones se hacen dentro de un marco de tiempo limitado al comienzo de un proyecto de software, y deberían actualizarse regularmente a medida que progresa éste.

10.2 Participantes

Son los diferentes roles que aparecen implicados en el desarrollo del sistema, los diferentes grados de responsabilidad varían según el rol que se está desempeñando.

10.2.1 Jefe de proyecto

Es el encargado de asignar recursos, gestionar las prioridades, coordinar las reuniones con los clientes y con los usuarios. Mantiene al equipo de desarrollo del proyecto enfocado a los objetivos.

Supervisa la arquitectura del sistema.

10.2.2 Analista de Sistemas

Es el encargado de identificar, especificar y validar los requisitos del sistema. Elabora el modelo del negocio y del sistema. Colabora en la elaboración de las pruebas funcionales.

10.2.3 Programador

Construcción de prototipos. Colabora en la elaboración de pruebas funcionales, modelo de datos y codificación de la solución software.

10.2.4 Ingeniero de software

Prepara las pruebas funcionales, elabora la documentación de instalación de la herramienta.

10.3 Planificación del proyecto

El proyecto se planifica mediante iteraciones y fases, las fases se deben incluir dentro de un calendario. Este calendario marcará las fechas límite para acabar una fase, y así, sus iteraciones.

Cada fase puede incluir una o más iteraciones. Este proyecto se ha realizado mediante cuatro fases:

10.3.1 Fase de Inicio

Duración: 3 semanas

Numero de iteraciones: 1

En esta fase se elabora la definición del problema, se especifican los requerimientos funcionales desde el punto de vista del usuario, y a partir de éstos, surgirán los principales casos de uso.

Además se debe analizar los riesgos que se pueden presentar y evaluar si el proyecto es viable o no.

En esta fase es cuando se formaliza el contrato de la aplicación, contiene todos los elementos que deben quedar claros entre las partes. Como el alcance, los riesgos de la organización, la propiedad de la información, los criterios de aceptación, así como los estándares y procedimientos a usar.

Esta fase acabará una vez el cliente/usuarios aceptan los artefactos desarrollados.

10.3.2 Fase de Elaboración

Duración: 2 semanas

Numero de iteraciones: 2

Se desarrolla un modelo de la arquitectura, que se implementa en una o varias iteraciones hasta que se obtiene el modelo final, este modelo debe contener los caos de uso críticos, aquellos que tienen un nivel de dificultad más alto o, que tienen una importancia superior.

En esta fase se define, valida y construye la arquitectura del sistema. Y se debe demostrar que ésta será adecuada a los requerimientos del sistema con un coste razonable.

La revisión y aceptación de la arquitectura marcará el final de esta fase.

10.3.3 Fase de Construcción

Duración: 4 semanas

Numero de iteraciones: 2

El objetivo general de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. En esta fase todas las características, componentes, y requerimientos deben ser integrados, implementados, y probados en su totalidad, obteniendo una versión aceptable del producto comúnmente llamada versión beta.

Se hace énfasis en controlar las operaciones realizadas, administrando los recursos eficientemente, de tal forma que se optimicen los costos, los calendarios y la calidad.

El hito en esta fase culmina con el desarrollo del sistema con calidad de producción y la preparación para la entrega al equipo de transición. Toda la funcionalidad debe haber sido implementada y las pruebas para el estado beta de la aplicación completadas. Si el proyecto no cumple con estos criterios de cierre, entonces la transición deberá posponerse una iteración.

10.3.4 Fase de Transición

Duración: -

Numero de iteraciones: -

Tiene como objetivo general entregar el producto funcional en manos de los usuarios finales una vez realizadas las pruebas de aceptación por un grupo especial de usuarios, para lo que se requerirá desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, entrenar a los usuarios en el manejo del sistema, completar la documentación, y en general tareas relacionadas con la configuración, instalación y usabilidad del producto.

Se deberá garantizar que el usuario aprenda a operar y mantener el sistema y conseguir un producto final que cumpla los requerimientos esperados.

El hito en la fase de transición corresponde a haber decidido si los objetivos se cumplieron y el comienzo de otro ciclo de desarrollo. El cliente debe haber revisado y aceptado los artefactos que le han sido entregados.

Esta fase todavía no se ha efectuado.

10.4 Presupuesto

El tiempo total de desarrollo del proyecto se ha estimado en un total aproximado de 4 meses de trabajo. Durante estos cuatro meses se asigna un tiempo en horas para cada responsable, en cada una de las diferentes tareas.

Responsable	Tarea	Horas
Jefe de Proyecto	Visión general	4
	Objetivos	4
	Funcionalidades	6
	Modelo de casos de uso	12
	Especificación casos de uso	22
	Especificaciones complementarias	4
	Modelo del Dominio	7
	Modelo de Datos	3
	Analista	Visión general
	Objetivos	6
	Funcionalidades	6
	Modelo de casos de uso	12
	Especificación casos de uso	26
	Especificaciones complementarias	10
	Modelo del dominio	8
	Modelo de datos	6
	Prototipo de interfaces de usuario	10
	Modelo de implementación	4

	Casos de pruebas funcionales	4
Programador	Modelo del dominio	6
	Modelo de datos	12
	Prototipo de interfaces de usuario	18
	Modelo de implementación	14
	Caso de pruebas funcionales	14
	Codificación	60
Ingeniero Software	Caso de pruebas funcionales	12
	Generación documentación instalación	14
	Instalación y configuración	8

Se obtiene como resultado del acumulado de las horas es el siguiente.

Responsable	Nº de Horas	€/hora	Total €
Jefe de proyecto	73	30	2190
Analista de sistemas	98	20	1960
Programador	124	15	1860
Ingeniero software	34	10	340

En total en mano de obra se puede comprobar que se han gastado un total de 6350€.

A este precio se le debe sumar además el gasto de software y hardware que se ha utilizado durante el desarrollo del sistema.

Durante el desarrollo del sistema se ha utilizado un ordenador Hewlett-Packard a6332 Pavillion valorado en 575€.

El periodo de amortización para hardware que no exceda de 25.000€ es de 36 meses, siendo el periodo de utilización de esta máquina de 4 meses.

Aplicando la formula:

$$\text{Amortizacion máquina} = \frac{\text{meses utilizacion}}{\text{periodo amortizacion}} \times \text{coste}$$

$$\text{Amortizacion máquina} = \frac{4 \text{ meses}}{36 \text{ meses}} \times 575\text{€} = 63,8\text{€}$$

Para el desarrollo del sistema, como ya se ha comentado en otros puntos de esta memoria, el software de desarrollado ha resultado gratuito, por lo tanto no existen, a priori, más gastos generados, siendo el resultado del presupuesto.

Presupuesto Final

Análisis, desarrollo e implantación del sistema	6350€
Gastos de amortización	63,80€
Total	6413,80€

11. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto ofrece una solución software a ITC-2, para el Alta de proyectos y su posterior consulta, función principal de este sistema. Y que permitirá a ITC-2 reaprovechar el trabajo ya realizado anteriormente, permitiendo un ahorro de tiempo y por tanto un coste económico menor.

Este sistema proporciona las herramientas necesarias que cumplen las expectativas del cliente, ITC-2.

En el desarrollo del software se han utilizado herramientas de desarrollo de fácil utilización y además gratuitas, de esta forma los costes de desarrollo e implantación se limitan únicamente a la mano de obra. Esto permite además la facilidad de uso y su futuro mantenimiento, ya que todo el proceso sigue unos estándares documentados y aceptados por la comunidad de desarrollo software.

El sistema permite que cualquier persona con un mínimo de conocimientos técnicos pueda llevar a cabo la administración y mantenimiento del sistema. Además el sistema de por sí reduce los trabajos de mantenimiento a acciones puntuales, ya que una vez se halla realizado su puesta en marcha, no será necesaria una administración ni mantenimiento continuado.

El sistema es integrable en las plataformas más populares del mercado, como pudiera ser una intranet, siempre y cuando se adapte la capa presentación. Al ser una aplicación desarrollada en Java permite que este software pueda instalarse en cualquier máquina, independientemente de su sistema operativo y/o arquitectura, siempre y cuando se instale la máquina virtual de java, sin coste adicional alguno.

La documentación generada ofrece una descripción detallada de todo el sistema, y permitirán a los futuros desarrolladores incrementar con nuevas funcionalidades el sistema, creando pues una nueva versión de éste.

12. Líneas Futuras y Mejoras

Este sistema tiene como propósito asentar las bases de un sistema más grande, un sistema que pudiera acoger todas las aplicaciones privadas de la empresa ITC-2, y si fuese el caso de todo el grupo Spark Ibérica, de esta manera se podría decir que el actual sistema sería un subsistema dentro de un sistema global de la empresa.

La implementación del sistema al estar realizado mediante capas, y por su diseño permite la evolución del mismo añadiendo nuevas funcionalidades, nuevos casos de uso, según los nuevos requerimientos que se deseen desarrollar.

Una nueva funcionalidad que se podría implementar, consistiría en realizar los casos de uso que permitieran la modificación de los subproyectos, de los proyectos, de la subestaciones, de los interruptores, de los seccionadores, de las protecciones, de los transformadores de intensidad y de los transformadores de tensión.

Además, y como ya se ha dicho en otros puntos de esta memoria, una línea futura de importante, y casi de vital importancia, sería la modificación de la capa presentación para que este sistema se pudiera implementar en la Intranet de la empresa, o mejor dicho, en la intranet del grupo Spark Ibérica. Permitiendo a todas las delegaciones de ITC-2 y de Spark Ibérica la consulta de los proyectos realizados en todas las delegaciones.

Una línea futura, consistiría también extender esta aplicación a otros departamentos, adaptando ésta a las necesidades de cada departamento, ejemplos claros de estos departamentos podrían ser los departamentos de obra civil o el departamento de distribución de energía entre otros.

A raíz de esta aplicación, se podría desarrollar otra aplicación, diferente o incluirla en este mismo sistema, que fuese capaz de introducir los proyectos antiguos en el sistema de forma automática.

Otra opción interesante sería añadir a este mismo sistema, las funcionalidades que nos permitieran realizar una gestión de los proyectos en sí, es decir, controlar que proyectos están en proceso, que personas realizan cada proyecto, coste de cada proyecto, beneficio neto de un proyecto. Todo lo que se podría denominar gestión de proyectos y su planificación.

13. Bibliografía

13.1 Libros de Consulta

1. Graig Larman, UML Y PATRONES. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. Segunda edición, PEARSON EDUCACION, S.A., 2003
2. Grady Booch, James Rumbaugh y Ivar Jacobson, El lenguaje unificado modelado, ADDISON WESLEY IBEROAMERICANA 1999.

13.2 Páginas web

1. <http://www.lawebdelprogramador.com/news/new.php?id=61&texto=MySQL>, foro dedicado a MySQL.
2. <http://www.forsdelweb.com/f86/>, foro dedicado a MySQL.
3. <http://www.mysql.com>, página oficial de MySQL.
4. <http://www.netbeans.org>, página oficial NetBeans, además contiene un foro dedicado al NetBeans.
5. [http:// es.wikipedia.org/](http://es.wikipedia.org/), enciclopedia on-line gratis y accesible por todos.
6. <http://www.lawebdelprogramador.com/news/new.php?id=44&texto=Java>, foro dedicado a la programación en Java.
7. <http://www.forsdelweb.com/f45/>, foro dedicado a la programación Java.

14. Índice CD

1. Documentación y Memoria
2. Proyecto Netbeans.
3. Proyecto UML
4. Base de Datos
5. Software de Desarrollo