



Universidad
Carlos III de Madrid

Departamento de Informática

ELABORACIÓN DE UN SERVICIO WEB PARA EL REGISTRO DE OPERACIONES ENTRE CLIENTES (INFRAESTRUCTURA DE FIBRA ÓPTICA NEBA DE TELEFONICA)

PROYECTO FIN DE CARRERA

Grado en informática.

AUTOR: Alvar Gutiérrez Román
DIRECTOR: Antonio Berlanga

Colmenarejo Octubre de 2015

INDICE

1.-INTRODUCCION	7
1.1.-VISION GENERAL	8
1.2.-MOTIVACION	8
1.3.-ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	9
2.-OBJETIVOS	10
3.-ANTECEDENTES	12
3.1.-INTRODUCCION	12
3.2.-ELEMENTOS TECNOLÓGICOS.	13
3.2.1.-FIBRA OPTICA	13
3.2.2.-CRM	19
3.2.3.-SISTEMAS DISTRIBUIDOS.	21
3.2.4.-MIDDLEWARE	23
3.2.5.-ARQUITECTURA SOA, Y REST	24
3.2.6.-SOAP	27
3.2.7.-WEB SERVICES	31
4.-ANÁLISIS	34
4.1.-INTRODUCCION	34
4.2.-ALTERNATIVAS DE DISEÑO	36
4.3.-ENTORNO DE DESARROLLO	36
4.3.1.-HARDWARE	37
4.3.2.- SOFTWARE	37
4.4.-DEFINICION DEL SISTEMA	39

4.5.-REQUISITOS DE USUARIO	40
4.5.1.-CONSULTA GESCAL	40
4.5.2.-ALTA DE FTTH	40
4.5.3.-BAJA DE FTTH	41
4.5.4.-PORTABILIDADES	41
4.5.4.1.-Baja por traspaso	41
4.5.4.2.-Traspaso entre clientes del departamento	41
4.5.5.-MODIFICACIONES	41
4.5.6.-ESTADISTICAS DE REVENTA DE CLIENTES.	42
4.6.-CASOS DE USO	43
5.-DESARROLLO	45
5.1.-INTRODUCCION	45
5.2.-ARQUITECTURA LOGICA DEL SERVICIO WEB	46
5.2.1.- ALTA SERVICIO NEBA	48
5.2.2.-BAJA FTTH	51
5.2.3.-PORTABILIDADES	53
5.2.4.-MODIFICACIONES.	54
5.2.5.-ESTADISTICAS	55
5.3.-DISEÑO ESTATICO.	56
5.4.-PLANIFICACION Y PRESUPUESTO.	59
5.4.1.-PLANIFICACION	59
5.4.2.-PRESUPUESTO HARDWARE	62
5.4.3.-PRESUPUESTO SOFTWARE	63
5.4.4.-PRESUPUESTO PERSONAL	64
5.4.5.-PRESUPUESTO TOTAL	64
6.-CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXO 1: CASOS DE USO	68
ANEXO 2: LOPD	71

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Caja Terminal Óptica (CTO).....	15
Ilustración 2: Esquema componentes de la instalación	18
Ilustración 3: Elementos de SOA.....	25
Ilustración 4: Mensaje SOAP.....	28
Ilustración 5: Ejemplo de mensaje SOAP.....	29
Ilustración 6: URI de SOAP	29
Ilustración 7: Destino de SOAP	29
Ilustración 8: Formato, Codificación, Longitud SOAP	30
Ilustración 9: acción del mensaje SOAP	30
Ilustración 10: Operación Protocolos WS.....	32
Ilustración 11: Participantes sistema.	34
Ilustración 12: Situación Actual.....	39
Ilustración 13: Servicio integrado	39
Ilustración 14: Casos de Uso.....	44
Ilustración 15: Estructura Web Service.....	45
Ilustración 16: Arquitectura Lógica del Servicio	47
Ilustración 17: Diagrama Secuencia Alta NEBA.....	49
Ilustración 18: Tabla campos Registros	50
Ilustración 19: Diagrama Secuencia Baja Fibra óptica.	52
Ilustración 20: Campos solicitud baja.....	52
Ilustración 21: Diagrama Secuencia Portabilidades	53
Ilustración 22: Diagrama de Secuencia Modificaciones	54
Ilustración 23: Diagrama Secuencia Estadísticas.....	56
Ilustración 24: Modelo Base de datos.....	58
Ilustración 25: Diagrama de Gantt	61
Ilustración 26: Amortización de Hardware.....	63
Ilustración 27: Presupuesto personal.....	64
Ilustración 28: Caso de Uso Cobertura Gescal	68
Ilustración 29: Caso de Uso Alta FTTH	69
Ilustración 30: Caso de Uso Baja FTTH.....	69
Ilustración 31: Caso de Uso Portabilidades	69
Ilustración 32: Caso de Uso Portabilidades	70
Ilustración 33: Caso de Uso Estadísticas	70

EL TRIBUNAL

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día __ de _____ de 20__ en Colmenarejo, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente a todos los profesores que he tenido a lo largo de mi paso por la universidad, y que me han ayudado a adquirir los conocimientos que me ayudan a desarrollar mi vida personal y profesional, además de este documento.

También quiero hacer mención especial a mi tutor de proyecto final de carrera, D. Antonio Berlanga, por su orientación y comprensión de mi situación personal.

.

1.-INTRODUCCION

En el momento actual en el que vivimos, se está empezando a distribuir de manera nacional en España el acceso a los servicios de fibra óptica existentes en el mercado de las telecomunicaciones.

En poco más de 10 años la fibra óptica se ha convertido en una de las tecnologías más avanzadas que se utilizan como medio de transmisión de la información. Este novedoso material vino a revolucionar los procesos de las telecomunicaciones en todos los sentidos, desde lograr una mayor velocidad en la transmisión y disminuir casi en su totalidad los ruidos e interferencias, hasta multiplicar las formas de envío en comunicaciones y recepción por vía telefónica.

En España, el organismo regulador pretende imponer a la operadora española Telefónica la obligación de compartir el acceso a la red de fibra óptica en casi todo el país a otras operadoras. Por esto la contratación de servicios de fibra óptica por otras empresas del sector, implica la subcontratación con la empresa Telefónica España de la infraestructura necesaria para estos servicios.

Para obtener una garantía de las operaciones ejecutadas por los operadores de la compañía, han encargado la realización de este proyecto con el objetivo de garantizar el servicio prestado de reventa de servicios de fibra óptica.

En este capítulo se va a realizar un resumen general de toda la documentación recogida en ella. Comienza haciendo una descripción general del proyecto, con los objetivos que pretende cumplir, la exposición de las tecnologías que se van a emplear, el análisis del sistema a instaurar, y el desarrollo, en fases, para la implementación del sistema. Por último se obtendrán conclusiones y se analizarán posibles trabajos futuros de escalabilidad.

1.1.-VISION GENERAL

El primer capítulo de la documentación de este proyecto fin de carrera, efectúa una visión general sobre realizar un sistema informático capaz de llevar a cabo el registro de las operaciones involucradas en la contratación y reventa de servicios de fibra óptica proporcionados por la empresa. Será integrado con el sistema actual que utilizan los operadores para desarrollar su trabajo. Estas operaciones se producen actualmente entre los operadores de la empresa de telecomunicaciones, y el sistema software que posee la empresa telefónica para su comercio mayorista.

El termino de reventa es acuñado porque la mayor parte de la infraestructura actual sobre la que se centra este trabajo (fibra óptica), está en manos de la empresa Telefónica España, y debido a las regulaciones de la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia (CNMC), debe poner a disposición de otros operadores determinados elementos y servicios de su red, para que puedan constituir sus propios servicios de fibra óptica a nivel minorista.

En este proceso de reventa de servicios, trabajan un equipo de agentes operadores, que gestionan las actuaciones necesarias en este comercio de servicios. También contribuyen a este negocio de reventa un equipo técnico, que manipula físicamente la infraestructura empleada.

Una empresa de telecomunicaciones, quiere obtener un registro de estas operaciones necesarias para proveerse de la infraestructura necesaria, mediante un sistema informático que almacene esa información, y además genere unas estadísticas del servicio ofrecido.

Este sistema dará garantía de los procesos involucrados en esta reventa de servicios y será instalado en un servidor de la empresa. Este elemento software deberá integrarse en la aplicación utilizada actualmente para la gestión de estas y otras operaciones de la empresa con sus clientes.

Lo que se va a realizar es el almacenamiento de una copia de los mensajes intercambiados entre los actores que intervienen en el comercio de reventa de servicios de fibra óptica.

1.2.-MOTIVACION

El trabajo realizado, tiene como objetivos el análisis, diseño e implementación de un sistema informático basado en tecnología web, que permita realizar el registro de las operaciones llevadas a cabo en la contratación o modificación de los servicios de acceso mayorista FTTH para los clientes del negocio, y mejorar la calidad del servicio que ofrece la empresa que lo solicita.

En estos momentos, la aplicación actual no dispone de sistemas que proporcionen ningún control de las operaciones realizadas por los operadores, para lo que va a ser diseñado el sistema que se va a desarrollar con este proyecto.

El motivo de la realización de este proyecto es hacer un estudio de las tecnologías que existen para la elaboración de un sistema informático de registro de operaciones, tipo “Sniffer”, y desarrollar la herramienta solicitada.

1.3.-ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Este texto, comienza haciendo una visión general de todo lo que desarrollaremos con mayor detalle en los siguientes apartados.

Los siguientes capítulos haremos una visión de los objetivos principales del proyecto. Posteriormente serán expuestas las tecnologías que intervienen en el trabajo, un análisis de las especificaciones y estructura necesarias, declaración de requisitos, casos de uso y el diseño y planificación del desarrollo que se va a llevar a cabo. Por último se realizará una visión de futuro, para próximos trabajos sobre el proyecto que se realiza y las conclusiones obtenidas.

2.-OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto consiste en realizar un sistema informático e integrarlo mediante la comunicación con la plataforma CRM, que utilizan los operadores de la compañía, con el propósito de hacer operaciones con nuevos abonados o clientes y además poder proveer de estadísticas de ventas, modificaciones, cancelaciones y traspasos de clientes propios de cobre a fibra, con la infraestructura NEBA de telefónica.

En este proyecto, trato de encontrar la solución más óptima que se va a desarrollar. Para ello, realizamos un análisis de las tecnologías disponibles actualmente para la comunicación de diferentes sistemas o plataformas y de los trabajos realizados para la elaboración de un sistema informático con el que se puedan comunicar los implicados en la reventa de este servicio. Según la LOPD los datos a almacenar cumplen la normativa vigente para su almacenamiento y transacciones llevadas a cabo. Esto viene explicado en el Anexo 2 de este documento.

En este ámbito intentamos conseguir una estandarización de las comunicaciones, para que no existan incompatibilidades de los participantes en la comunicación y más adelante puedas ser integrado entre diferentes plataformas informáticas.

Para ello emplearemos una programación orientada a servicios, que se utiliza actualmente en multitud de proyectos con estos requisitos de comunicación como la estandarización, agilidad, eficacia, seguridad, etc.

Las funcionalidades u objetivos que tiene que llevar a cabo el sistema a realizar, son las siguientes:

- Registro de Alta en el servicio de FTTH: En este apartado, que va a ser llevado a cabo por parte de los operadores, se realizará el registro de los datos necesarios para la contratación de los servicios de fibra óptica.
- Bajas en el servicio de FTTH: Para este proceso, debemos conservar la información de la cancelación que realizan los operadores desde el CRM.
- Portabilidades entre compañías: Para esta funcionalidad, necesitamos registrar los datos que intercambia la compañía con el alta de fibra, incluyendo las diferentes posibilidades ya sea por traspaso, o el traspaso de clientes entre departamentos ADSL a FTTH.
- Modificaciones del servicio de FTTH: En esta misión, se realizarán cambios de datos de los clientes de línea FTTH, o incrementos de la velocidad del servicio de fibra. Cabe la posibilidad que algún cliente desee reducir su caudal de datos, por lo que se podría modificar también en disminución de velocidad de los datos.
- Creación de estadísticas: Para este trabajo, se desea obtener estadísticas de la gran cantidad de datos que se pueden generar en estas operaciones y puedan ser analizados para mejorar la calidad del servicio.

Como objetivos personales propios, destaca favorablemente el estudio y aprendizaje de las diferentes tecnologías empleadas en el desarrollo, y el conocimiento del tipo de arquitectura de programación orientada a servicios. También me parece de interés el análisis del funcionamiento comercial de los servicios de fibra óptica a nivel nacional, el desarrollo y fases de un proyecto con estas características.

3.-ANTECEDENTES

3.1.-INTRODUCCION

En este capítulo se describen y analizan los elementos que van a intervenir en todo el proyecto desde el punto de vista tecnológico e informático, para analizar el estado actual del problema y los sistemas que se utilizan en estos momentos con objetivos similares. Todo esto para elaborar la estructura que define este documento.

El trabajo a realizar es el registro de la comunicación entre dos empresas en cuanto al intercambio de información, para ofrecer servicios de fibra óptica demandados por el mercado.

Para todo esto, vamos a realizar una exposición de los hechos actuales en el mercado de las telecomunicaciones, el protocolo de comunicación utilizado y la arquitectura de los servicios que van a ser alojados en el servidor proporcionado para mantener la aplicación que se va a implementar.

Vamos a realizar una visión más detallada de los elementos que intervienen en todo el proyecto en distintos niveles.

NEBA (Nuevo Ethernet Banda Ancha) es la manera de denominar la infraestructura proporcionada por telefónica e interviene en la tramitación de los servicios, proporcionándonos un módulo que nos realiza las solicitudes que le solicitemos.

En el marco legal, en estos momentos la Unión Europea marca las principales directivas y tendencias del mercado europeo. Los aspectos más importantes de la regulación en España emanan de las directivas marco aprobadas por la Unión Europea y destinadas a crear un marco regulador común en los países miembros.

El proyecto está enfocado a una parte de todo el servicio proporcionado por telefónica, referente a la reventa del servicio de fibra óptica (FTTH) que va a ser gestionado desde la plataforma CRM en comunicación con elementos que dispone el servicio NEBA de telefónica. Estos servicios nos los proporcionan como web service para contestar a las solicitudes de consultas, inserciones, modificaciones, bajas del servicio.

Los mensajes intercambiados con el CRM propio de la empresa de telecomunicaciones, empleado por los operadores, está definida en la documentación facilitada por el encargado de esta plataforma software.

3.2.-ELEMENTOS TECNOLÓGICOS.

En este apartado, expongo los elementos participantes en la comunicación desde el punto de vista tecnológico e implementación, del sistema a realizar.

3.2.1.-FIBRA OPTICA

A medida que ha ido pasando el tiempo los requerimientos para las redes de comunicación han ido aumentando. Es por ello que se ha ido investigando para encontrar medios de propagación físicos que logren aumentar las capacidades de transmisión de forma segura y con baja interferencia. Una de estas opciones es la fibra óptica.

La fibra óptica es el medio de transmisión por excelencia. Proporciona un nivel de calidad, estabilidad y seguridad más elevado que cualquier otra tecnología. Además ofrece una gran resistencia al calor, al frío y a la corrosión y es inmune a las interferencias electromagnéticas.

Si revisamos los diferentes tipos de enlace a Internet basados en fibra óptica, generalmente encontraremos FTTH y HFC. El primero es “fibra óptica hasta el hogar”, y el segundo es “híbrido de fibra coaxial”, pero el FTTH es tan solo un subtipo dentro de las conexiones FTTx de fibra óptica

En el FTTH encontramos un enlace a Internet que conecta, con fibra óptica, todos los puntos entre la central del proveedor de Internet y nuestra propia casa. Así, el único punto sin fibra óptica será, en la mayoría de los casos, la conexión entre el router y nuestro ordenador o el resto de dispositivos, donde podremos conectar por cable o WiFi. En este tipo de conexiones se garantiza la máxima velocidad por las características de la fibra óptica, que como adelantábamos llega directamente hasta nuestra casa sin pérdida alguna de velocidad.

La fibra hasta el hogar, muy presente en países tan avanzados como Estados Unidos y Japón, es una infraestructura de futuro que permite a los usuarios una mayor velocidad de acceso a Internet, así como a los servicios de telefonía, banda ancha y televisión. Además, la fibra óptica hasta el hogar posibilita conexiones multidispositivo dentro de un mismo domicilio. En España se ha implantado la fibra óptica desde el año 2005.

Con objeto de garantizar la competencia, la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia (CNMC) puede regular determinadas condiciones para la prestación de servicios en el mercado de acceso a Internet de banda ancha. Tras los análisis de mercado pertinentes, la CNMC ha considerado necesaria la intervención en el denominado nivel mayorista. Esto significa que, pese a no intervenir en las ofertas destinadas a los usuarios finales (nivel minorista), la CNMC fija las condiciones en las que el operador con poder significativo en el mercado, en este caso Telefónica, debe poner a disposición de otros operadores determinados elementos y servicios de su red, para que puedan conformar sus propios servicios de banda ancha a nivel minorista [1].

Estos servicios están regulados en la OBA (Oferta al Bucle de Abonado), en la Oferta de Referencia del Nuevo Servicio Ethernet de Banda Ancha (NEBA) y en la Oferta Mayorista de Acceso a Registros y Conductos de Telefónica (MARCo), que son aprobadas por la CNMC periódicamente.

El servicio NEBA (Nuevo Servicio Ethernet Banda Ancha) es el servicio mayorista del futuro que sustituirá al acceso indirecto que hay en la actualidad basada en GigADSL y ADSL-IP y facilitará que todos los operadores, en todas las zonas, ofrezcan servicios de mayor valor añadido (paquete de servicios que ofrezca conexión a Internet, vídeo bajo demanda, servicio de tele-presencia, etc...) además de prestar telefonía mediante VoIP con garantías con mecanismos de calidad de servicio. Asimismo, el NEBA no se limitará a replicar ofertas minoristas de Telefónica: permitirá a los alternativos innovar, independizarse de las ofertas de Telefónica en términos de calidad y de precios siendo esta una gran ventaja para fomentar la competitividad entre operadores y que permitirá solventar la gran desventaja del modelo anterior de acceso indirecto.

En un mercado que cambia tan rápidamente, donde la retención de clientes es tan importante, la capacidad de comunicarse con ellos de una manera rápida, eficaz y completa es un elemento diferenciador.

El año 2015 iba a ser uno de los cruciales en la expansión de la fibra óptica en nuestro país, y se están creando nuevos grupos empresariales que se han venido conformando en el último año con la compra de Ono por parte de Vodafone o de Jazztel por Orange.

Asimismo, la CNMC puede imponer obligaciones simétricas, que deben cumplir todos los operadores de telecomunicaciones.

Existen varias soluciones tecnológicas para ofrecer FTTx. Estas opciones suelen ser divididas en dos amplias categorías: PON (Passive Optical Networks), que no requieren de componentes electrónicos activos entre el usuario final y la central del operador; y ASON (Active Optical Network), donde hay instalados componentes electrónicos activos entre el usuario final y la central del operador. Las tecnologías PON y, en especial GPON (Gigabit PON), son las que más atención suscitan, pues al no requerir de dispositivos electrónicos u opto electrónicos activos para la conexión entre el abonado y la central, suponen una inversión y unos costes de mantenimiento considerablemente menores que las tecnologías ASON.

Existen otras tecnologías que se despliegan sobre cobre, que no son de interés para este proyecto fin de carrera, como la tecnología VSDL2 y que se utiliza en FTTB (*“fiber to the building”*).

Vamos a explicar brevemente como se realiza el despliegue de Fibra óptica:

En la primera fase de inicio del despliegue del FTTH intervienen los siguientes elementos: **Punto de compartición** en el que un solo cable desde la central se comparte hasta con 64 vecinos. Según se aproxima a las casas, este cable se divide en otros iguales. El punto de compartición es la última división, y es desde donde salen cada uno de los cables de fibra que llegarán a los hogares. Se llama “compartición” porque es donde los diferentes operadores conectan sus centrales y están obligados a convivir en este espacio para dar servicio a los clientes de la zona. Luego se realiza una **Distribución óptica** en la que el operador que llega a una zona instala los cables desde el punto de compartición hasta la vivienda. Es el equivalente al bucle de abonado del ADSL.

En la fase de despliegue en la zona se instalan unas **cajas terminales ópticas** que es donde llegan las fibras de la red exterior, que proviene del punto de compartición o de la central, y son conectadas con la red interior del edificio para llegar a los hogares. Estas cajas son como la de la imagen:



Ilustración 1: Caja Terminal Óptica (CTO)

Los operadores instalan sus equipos en la central telefónica desde los que se ofrece acceso a los abonados, como los OLT (Optical Line Termination). Desde aquí salen diferentes cables de fibra óptica hacia los distintos puntos de compartición, mediante canalizaciones que podrían utilizar varios operadores. Hasta llegar a los puntos de compartición, las fibras se dividen en otras iguales mediante ‘splitters’.

Las tomas o rosetas situadas dentro de la casa es donde termina la red óptica exterior y se denominan **Punto de Terminación de Red óptica (PTR-O)**. Aquí se conecta mediante fibra un equipo **ONT (Optical Network Terminal)** que convierte la terminación óptica en otra de cobre que puede utilizarse con los dispositivos de casa.

Ante la situación actual, un elemento relevante a la hora de proveer de este servicio, es la automatización del comercio de fibra óptica. Eso se puede realizar con la ayuda de una garantía, a través del registro, de los movimientos efectuados a la hora de realizar operaciones con el servicio NEBA.

Por estos motivos, vamos a realizar un cacheo de los mensajes intercambiados entre nuestro proveedor de infraestructura de fibra óptica y nuestra plataforma de gestión de los operadores, para poder obtener estadísticas del servicio y garantía de la prestación del servicio en lo denominado como Movimientos NEBA.

Existen diversos tipos de movimientos sobre los que podemos recoger la información. Estos se subdividen en dos grandes grupos en función de si son movimientos sobre accesos de cobre (tecnologías xDSL) o sobre tecnología FTTH/GPON.

Este proyecto va enfocado a la tecnología FTTH/GPON y el registro de las operaciones de reventa sobre la infraestructura de telefónica.

En el grupo de accesos de cobre se pueden dar diferentes tipos de acceso, que van son muy similares a los ofertados para la infraestructura FTTH:

1. Altas de NEBA sobre FTTH desplegada hasta la central. (STB).
2. Alta conjunta Acceso Mayorista a Línea Telefónica (AMLT) y NEBA sobre FTTH.
3. Modificaciones postventa sobre FTTH.
4. Baja del servicio NEBA sobre FTTH.
5. Movimientos de migración con otros servicios sobre cobre.

Para la comercialización del servicio NEBA, se ofrecerá por parte de telefónica, solución para la consulta de información de cobertura mediante un Web Service. Este servicio de consulta permitirá consultar la cobertura de cobre o fibra.

El proceso de consulta se basará en el conocimiento de alguno de los datos siguientes por el operador:

1. Número de teléfono de Telefónica, o PROPIEDAD DE TELEFONICA ESPAÑA, Especificación funcional del servicio NEBA
2. Domicilio, identificado mediante el código GESCAL que habrá sido recuperado mediante el WS de recuperación de GESCAL a partir del conocimiento del domicilio.

La información de salida será la siguiente:

- Si existe cobertura NEBA-Fibra, es decir, si el domicilio de interés se encuentra en el despliegue FTTH (existencia de cajas terminales ópticas (CTO) asociadas al domicilio).

- Si existe cobertura NEBA-Cobre, se informará de la aptitud del par que soporta el servicio, o de un par asociable al domicilio de interés. Mediante una única consulta se obtendrán, de forma exhaustiva y sin reiterar llamadas al Servicio Web, las modalidades de acceso indirecto contratables. Este servicio es denominado FTTB Fiber To The Building. De este modo, el tendido de fibra puede hacerse de forma progresiva, en menos tiempo y con menor coste, reutilizando la infraestructura del edificio del abonado.

La desagregación de par es el proceso regulatorio que permite a múltiples operadores de telecomunicaciones la prestación de servicios por medio del uso de las conexiones que enlazan la central telefónica con las instalaciones de los clientes. Es la solución preferida por los operadores para llegar a los clientes de grandes ciudades o zonas con una alta densidad de la población, ya que una vez que se instalan en la central, tienen más posibilidades de rentabilizar sus inversiones: podrán lanzar sus ofertas a un mayor número potencial de clientes. Lo habitual es que los usuarios de esas zonas estén cubiertos por varios operadores y tengan un mayor abanico de ofertas a la hora de contratar productos de banda ancha; en esencia, disfrutan de la competencia entre operadores.

Para hacer frente a la complejidad de la gestión de domicilios por sus literales, sujetos a una casuística muy diversa como consecuencia de su tratamiento mediante lenguaje natural (texto), Telefónica ha desarrollado herramientas basadas en Web Services (WS) para permitir a los operadores recuperar la codificación GESCAL de domicilios e incrementar así sensiblemente la eficacia de las solicitudes de altas sobre vacante, ya sean servicios de acceso indirecto o de desagregación de par. Por tanto, dichas solicitudes deberían ser precedidas de la utilización por el Operador solicitante de los correspondientes WS. Con ellos el Operador puede identificar la dirección correcta sobre la que desea aplicar su servicio y recuperar el código GESCAL correspondiente.

Para ello, el operador consultará, vía domicilio, el WS para recuperar el código GESCAL. Si al realizar la consulta en GESCAL el domicilio no está registrado, el Operador deberá solicitar vía NEON¹ la inclusión en GESCAL de las direcciones no contempladas en este sistema y Telefónica actuará en el plazo especificado para que el operador recupere la dirección codificada también a través de NEON (WS). El procedimiento para el alta de códigos GESCAL directamente por los operadores será común a todos los servicios que utilizan la codificación GESCAL. Suele darse con mayor frecuencia que obtengan el código, ya que esos

Para poder efectuar de modo adecuado los movimientos comerciales del servicio NEBA, es necesario identificar en la solicitud correspondiente el acceso sobre el que se desea el servicio. A continuación se detalla el identificador que deberá ser utilizado en los accesos a Servicios de acceso indirecto sobre fibra. Se deberá utilizar el Identificador Único de Acceso (IUA)

.

En un domicilio podrán existir varios IUA, no existiendo por tanto una correspondencia biunívoca entre domicilio e IUA. Aunque en el mercado Residencial no es frecuente que exista más de una acometida y por lo tanto un IUA por domicilio, ese no es el caso en el mercado de Negocios y Empresas, en el que sí es habitual la existencia de más de un acceso por domicilio. En ese caso, existirían otros tantos IUA en dicho domicilio. El IUA será proporcionado por Telefónica al operador en el proceso de provisión del servicio mayorista [2].

¹ NEON: Nuevo Entorno Operadores Nacionales

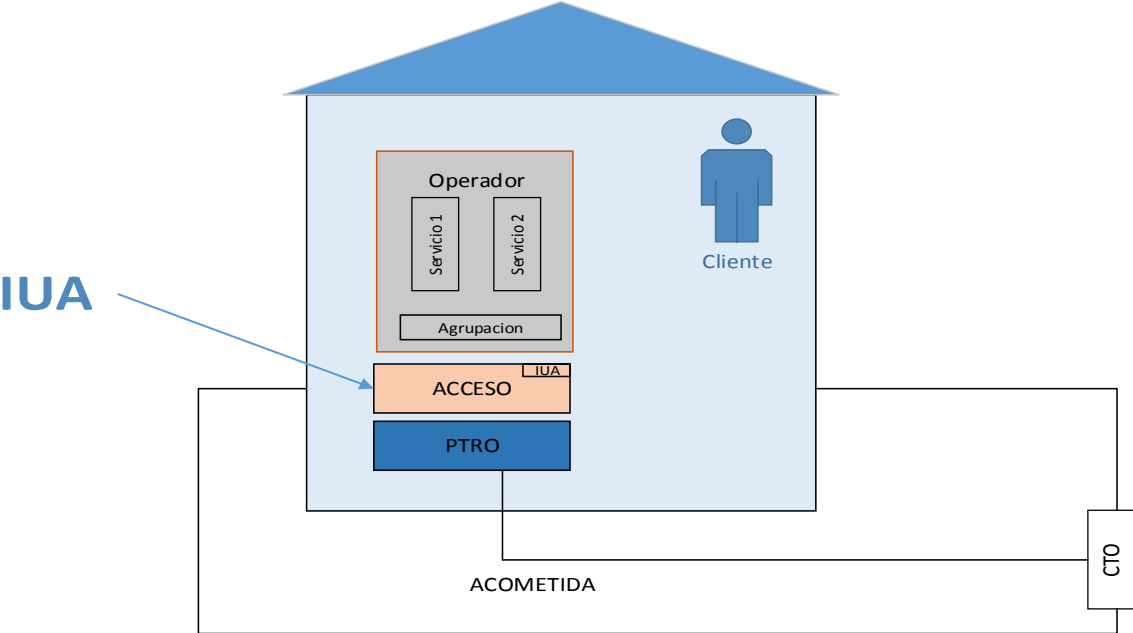


Ilustración 2: Esquema componentes de la instalación

3.2.2.-CRM

El CRM (Customer Relationship Management) consiste en una estrategia de la organización en la cual centra sus esfuerzos en el conocimiento de sus clientes, detectando sus necesidades, aumentando su grado de satisfacción, incrementando su fidelidad a la empresa e incrementando la rentabilidad o beneficios del cliente a la empresa, mediante el análisis de las informaciones extraídas por los clientes desde los diferentes canales o medios de comunicación.

El CRM hace tanto referencia a la estrategia de negocio focalizada hacia el cliente, como a toda las aplicaciones informáticas, tanto software como hardware conocidas como front office, necesarias para procesar, analizar y exponer la información resultante para medir y retroalimentar la estrategia de negocio desarrollada. Se refiere a aquellas aplicaciones que las empresas pueden utilizar para administrar todos los aspectos de sus encuentros con los clientes. Un sistema CRM puede incluir todo, desde tecnología para la recolección de datos en las llamadas telefónicas del área de ventas, hasta sitios web de autoservicio donde los clientes pueden aprender acerca de los productos y de su compra, o el análisis de los clientes y los sistemas de administración de campaña.

Por lo tanto, CRM consiste en:

- Identificar los clientes
- Diferenciarlos en función de sus necesidades por una parte, y el valor que tienen para la empresa.
- Interactuar con los clientes de manera que se minimice el costo y maximice la efectividad de la interacción.
- Adaptar los aspectos de los productos y servicios que se ofrecen a cada cliente a partir del conocimiento progresivo que se obtiene a través de la interacción.

Por lo tanto los objetivos del CRM son la adquisición de nuevos clientes, retención de los clientes más valiosos, ventas cruzadas de segundos o terceros productos, incrementar la fidelización y lealtad de los clientes, la prevención de pérdida de clientes o la recuperación de clientes, reducción de costos de interacción/transacción[3]

Es necesario, por parte de la empresa, realizar el registro de la información intercambiada entre los clientes y los operadores de la misma. Para ello disponemos de la infraestructura necesaria, y debe ser integrada con la plataforma CRM ya implantada para nuestros operadores.

Para este fin, se ha realizado un estudio sobre la implantación de un web Service que almacene la información pertinente para llevar a cabo unas operaciones definidas en los siguientes capítulos.

Tenemos a disposición una base de datos en la que almacenar esta información. A partir de la estructura de la comunicación que se lanza desde el software ya instaurado, para la reventa de servicios de xDSL, debemos generar las llamadas al web service en desarrollo para el registro de estos mensajes

que componen la comunicación y a su vez, volver a lanzar las mismas llamadas al sistema NEBA y obtener una respuesta que también será registrada para el proceso inverso.

Por otro lado, tenemos que conocer la estructura de llamadas que efectúa NEBA a la hora de realizar las operaciones que se le solicitan y sus respuestas para reenviarlas al operador.

3.2.3.-SISTEMAS DISTRIBUIDOS.

Un sistema distribuido se define como un conjunto de procesadores autónomos conectados por una red, cada uno de los cuales tiene capacidad de procesamiento y de manejo de comunicaciones, que colaboran entre sí para la obtención de un resultado común. Con el objetivo de obtener mejor desempeño, mayor fiabilidad y disponibilidad, compartición de recursos e información. Se establece la comunicación mediante un protocolo prefijado por un esquema cliente-servidor o “n-capas”.

Tiene una serie de características los sistemas distribuidos:

Concurrencia: Esta característica de los sistemas distribuidos permite que los recursos disponibles en la red puedan ser utilizados simultáneamente por los usuarios y/o agentes que interactúan en la red.

Carencia de reloj global: Las coordinaciones para la transferencia de mensajes entre los diferentes componentes para la realización de una tarea, no tienen una temporización general, está más bien distribuida a los componentes.

Fallos independientes de los componentes: Cada componente del sistema puede fallar independientemente, con lo cual los demás pueden continuar ejecutando sus acciones. Esto permite el logro de las tareas con mayor efectividad, pues el sistema en su conjunto continua trabajando.

La Computación de Objetos Distribuidos es la convergencia de dos paradigmas de computación que en su momento han revolucionado la manera en que se desarrollan sistemas, la Orientación a Objetos y la Arquitectura Cliente/Servidor.

La Orientación a Objetos permite representar la realidad de manera más natural, lo cual facilita las actividades de análisis y diseño de sistemas, así como su programación. Esto es posible mediante el uso de objetos, que son unidades de software que encierran un estado, datos, métodos, y un comportamiento, que puede manipular esos datos.

Además, una aplicación orientada a objetos está basada en las interacciones que estos objetos mantienen entre sí, lo cual se basa en el intercambio de mensajes. (Un mensaje es la solicitud que un objeto le hace a otro para que ejecute uno de sus métodos o funciones)

En una Arquitectura Cliente-Servidor se denomina Cliente a la máquina que solicita un determinado servicio y Servidor a la máquina que lo proporciona. El servicio puede ser la ejecución de un determinado algoritmo, el acceso a determinado banco de información o el acceso a un dispositivo hardware.

En los sistemas Cliente/Servidor, un objeto distribuido es aquel que está gestionado por un servidor y sus clientes invocan sus métodos utilizando un "método de invocación remota". El cliente invoca el método mediante un mensaje al servidor que gestiona el objeto, se ejecuta el método del objeto en el servidor y el resultado se devuelve al cliente en otro mensaje.

Las tres tecnologías importantes y más usadas en este ámbito son:

RMI (Remote Method Invocation): Fue el primer framework para crear sistemas distribuidos de Java. El sistema de Invocación Remota de Métodos (RMI) de Java permite, a un objeto que se está ejecutando en una Máquina Virtual Java (VM), llamar a métodos de otro objeto que está en otra VM diferente. Esta tecnología está asociada al lenguaje de programación Java, es decir, que permite la comunicación entre objetos creados en este lenguaje.

DCOM (Distributed Component Object Model): El Modelo de Objeto Componente Distribuido, está incluido en los sistemas operativos de Microsoft. Es un juego de conceptos e interfaces de programa, en el cual los objetos de programa del cliente, pueden solicitar servicios de objetos de programa servidores en otros ordenadores dentro de una red. Esta tecnología está asociada a la plataforma de productos Microsoft.

CORBA (Common Object Request Broker Architecture): Tecnología introducida por el Grupo de Administración de Objetos OMG, creada para establecer una plataforma para la gestión de objetos remotos independiente del lenguaje de programación.

Un protocolo permite que componentes heterogéneos de sistemas distribuidos puedan desarrollarse independientemente, y por medio de módulos de software que componen el protocolo, haya una comunicación transparente entre ambos componentes. Es conveniente mencionar que estos componentes del protocolo deben estar tanto en el receptor como en el emisor.

Protocolos usados en los sistemas distribuidos:

IP: Protocolo de Internet: Protocolo de la capa de Red, que permite definir la unidad básica de transferencia de datos y se encarga del direccionamiento de la información, para que llegue a su destino en la red.

TCP: Protocolo de Control de Transmisión: Protocolo de la capa de Transporte, que permite dividir y ordenar la información a transportar en paquetes de menor tamaño para su transporte y recepción.

HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertexto: Protocolo de la capa de aplicación, que permite el servicio de transferencia de páginas de hipertexto entre el cliente WEB y los servidores.

SMTP: Protocolo de Transferencia de Correo Simple: Protocolo de la capa de aplicación, que permite el envío de correo electrónico por la red.

POP3: Protocolo de Correo: Protocolo de la capa de aplicación, que permite la gestión de correos en Internet, es decir, le permite a una estación de trabajo recuperar los correos que están almacenados en el servidor. [4]

3.2.4.-MIDDLEWARE

El middleware es una capa de software intermedio entre el cliente y el servidor. Es la capa que nos permite gestionar los mecanismos de comunicaciones. Por ejemplo en un navegador web del cliente, se hace la petición de una página web, el middleware determina la ubicación y realiza la petición para dicha página. El servidor web, interpreta la petición y envía la página al software middleware que la dirige al navegador de la maquina cliente que la solicitó.

Existen dos tipos de middleware principalmente:

- **Software intermedio general:** Servicios generales que requieren todos los clientes y servidores, por ejemplo: software para las comunicaciones usando el TCP/IP, software parte del sistema operativo que, por ejemplo, almacena los archivos distribuidos, software de autenticación, el software intermedio de mensajes de clientes a servidores y viceversa.
- **Software intermedio de servicios:** Software asociado a un servicio en particular, por ejemplo: software que permite a dos BD conectarse a una red cliente/servidor (ODBC: Conectividad abierta de BD), software de objetos distribuidos, por ejemplo la tecnología CORBA permite que objetos distribuidos creados en distintos lenguajes coexistan en una misma red (intercambien mensajes), software intermedio para software de grupo, software intermedio asociado a productos de seguridad específicas (Conexiones Seguras: Sockets), etc.

Características:

- Independiza el servicio de su implantación, del sistema operativo y de los protocolos de comunicaciones.
- Permite la convivencia de distintos servicios en un mismo sistema.
- Permite la transparencia en el sistema.
- Modelo tradicional: Monitor de teleproceso o CICS, Tuxedo (Transactions for Unix, Extended for Distributed Operations).
- Modelo Orientado a Objetos: CORBA.[5]

3.2.5.-ARQUITECTURA SOA, Y REST

Los modelos de desarrollo han ido evolucionando con el paso de los años. En los años 80 aparecieron los modelos orientados a objetos, en los 90 aparecieron los modelos basados en componentes y en la actualidad han aparecido los modelos orientados a servicios.

La arquitectura de software de un programa o sistema de cómputo, es la estructura o estructuras del sistema que comprende los elementos de software, las propiedades externamente visibles de dichos elementos y relaciones entre ellos. Los elementos externamente visibles corresponden a los componentes de la arquitectura y se pueden definir como un elemento del sistema en el que se encapsulan servicios y funcionalidades que son accesibles mediante una interfaz. Las relaciones entre los elementos o componentes se encuentran definidos en la interfaz del componente

Un servicio es una función sin estado (que no depende de una condición pre-existente), que acepta una o varias llamadas y devuelve una o varias respuestas mediante una interfaz bien definida. Los servicios también pueden ejecutar funciones discretas como por ejemplo editar o procesar una transacción. No dependen los servicios de los estados de otras funciones o procesos. Pueden ser asíncronos, como por ejemplo, en los que una solicitud crea un archivo y una segunda solicitud obtiene ese archivo.

La arquitectura de aplicación SOA, tiene definidas las funciones como servicios independientes con interfaces invocables que pueden ser llamados en secuencias bien definidas para formar los procesos de negocio. La clave de esta arquitectura, está en la interfaz que define los parámetros requeridos y la naturaleza del resultado. Esto demuestra que los servicios son realmente independientes y pueden ser manejados. Una arquitectura orientada a servicios (SOA) trata resolver dos grandes temas que las organizaciones dedicadas al desarrollo de software enfrentan: heterogeneidad y cambio.

SOA permite la creación de una arquitectura que se integra, o forma parte, de sistemas de información y/o aplicaciones que pueden llegar a ser bastante escalables, que permiten modelar todo el proceso de negocio de alguna organización, además es capaz de exponer e invocar servicios web, lo cual lleva a tener una rápida práctica y, en general, una fácil integración de nuestra información.

Un aspecto característico de una SOA es que sigue un modelo arquitectónico de capas al agregar una capa de servicios de tecnología a la capa a la lógica de negocios deseada. Así, se cuenta con las implementaciones necesarias para las aplicaciones de los clientes.

Al desarrollar una SOA, se tiene una manera de diseñar, desarrollar y administrar sistemas de tal forma que:

- Los sistemas proporcionan funcionalidad del negocio a través de interfaces bien definidas.
- Los consumidores de servicios se construyen empleando funcionalidad provista por servicios ya disponibles.
- Hay una clara separación entre la interfaz del servicio y la implementación del mismo.
- La infraestructura permite el descubrimiento, composición e invocación de servicios.
- Los protocolos son predominantemente intercambios basados en mensajes.

La estructura SOA se muestra en la siguiente figura. Puede observarse que está dividida en dos partes. El lado izquierdo, los elementos que se encargan de la funcionalidad, y en el lado derecho se sitúan los elementos que tratan con la calidad del servicio.

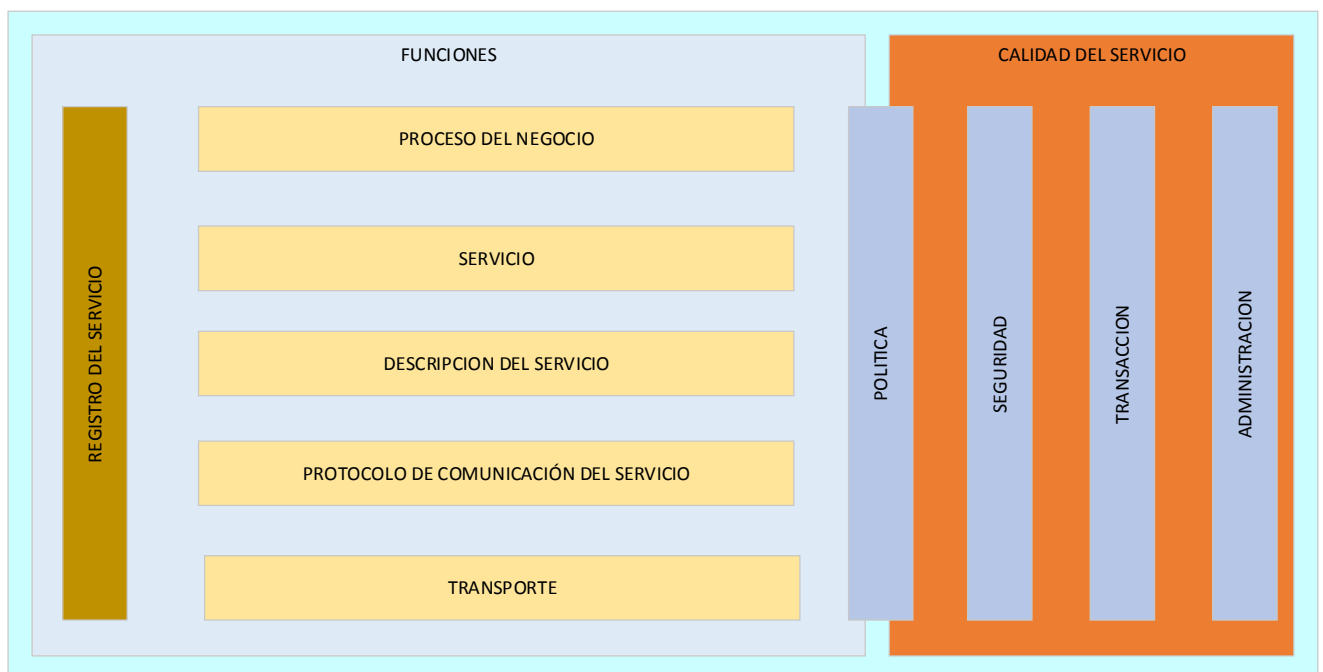


Ilustración 3: Elementos de SOA

A continuación se describen cada uno de los elementos:

- Funcionalidad:

Transporte: Es encargado de trasladar las solicitudes de servicio del consumidor al proveedor de servicios y las respuestas del proveedor al consumidor.

Protocolo de comunicación: Mecanismo de comunicación acordado para que el proveedor de servicios y el consumidor intercambien lo que se solicita y lo que se devuelve.

Descripción del servicio: Esquema que define el servicio, cómo debe ser llamado y los datos que se requieren para llamarlo de manera exitosa.

Servicio: Se describe el servicio que está disponible para su uso.

Proceso del negocio: Servicios que se llaman en un orden en particular, conforme a ciertas reglas a fin de satisfacer un requisito de negocio.

Registro del servicio: Es un repositorio que contiene los servicios y las descripciones de datos a emplear por los proveedores para publicar sus servicios y por los consumidores para encontrar servicios disponibles.

- Calidad de servicio:

Política: Son las condiciones o reglas que el proveedor define para los consumidores de servicios. Hay políticas que se refieren a aspectos funcionales y a aspectos de calidad de servicio.

Seguridad: Conjunto de reglas que pueden ser aplicadas a la identificación, autorización y control de acceso de los consumidores de servicio.

Transacción: Atributos que pueden aplicarse a un conjunto de servicios para que obtengan un resultado consistente.

Administración: Es el conjunto de atributos para administrar los servicios provistos o consumidos.

Un **Servicio Web** o **Web Service**: "es un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para inter-operar en la Web". Los servicios web, emplean una serie de protocolos y estándares para intercambiar datos entre aplicaciones que pueden estar desarrolladas en distintos lenguajes de programación y ser ejecutadas en cualquier plataforma y que se encuentran distribuidas en redes como Internet. Los Servicios Web utilizan protocolos abiertos para el transporte de la información sobre internet, el más utilizado en HTTP aunque existen otros que también pueden ser utilizados, JMS (Java Message Service) y SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) son algunos ejemplos[7].

En cuanto a las tecnologías para comunicación de servicios web, se tienen RPC (Remote Procedure Call), SOAP (Simple Object Access Protocol) y REST (REpresentational State Transfer). REST constituye un estilo de arquitectura para sistemas hipermedia distribuidos en la web, generalmente llamados RESTful. REST es un conjunto de principios que permiten diseñar arquitecturas en red y está basado en estándares como: HTTP, URI, de representación de recursos (XML, JSON, HTML, entre otros) y los tipos MIME. Para desarrollar aplicaciones RESTful simples, ligeras y rápidas se recomienda seguir estos principios:

- Identificación de Recursos a través de URIs.
- Interfaz uniforme.
- Mensajes auto-descriptivos.
- Interacciones con estado a través de hipervínculos.

3.2.6.-SOAP

La arquitectura básica de SOAP se utiliza para comunicar aplicaciones realizando invocaciones RPC e implementando un patrón requerimiento/respuesta, similar a una arquitectura cliente/servidor en el que el cliente inicia el proceso y el servidor responde al requerimiento del mismo. El cliente envía un mensaje Request vía http que es generado por la aplicación servidora, y una respuesta Response que es enviada a la aplicación cliente vía HTTP.

Tanto los mensajes REQUEST como RESPONSE son mensajes HTTP, pero es de hacer notar que en caso de usar cualquier otro protocolo de transporte no cambia el contenido del mensaje, el cual está codificado en XML. . La parte XML de los mensajes tiene la estructura que se muestra en la siguiente figura

La especificación del protocolo SOAP consta de 3 partes:

- El constructor SOAP ENVELOPE que define un framework para expresar qué hay en un mensaje, a quién está dirigido el mensaje y cuando es opcional o mandatorio.
- Las reglas de codificación que definen un mecanismo de serialización para ser usado para intercambiar instancias de tipos de datos.
- La representación SOAP RPC que define una metodología que puede ser usada para representar invocaciones a procedimientos remotos y sus respuestas.

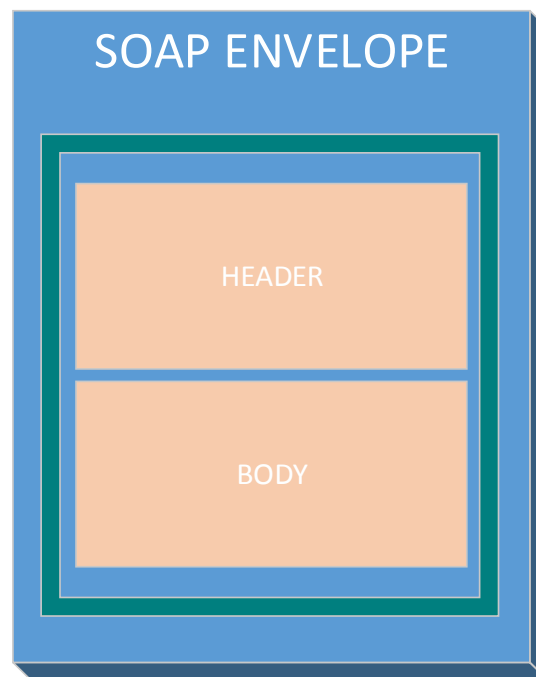


Ilustración 4: Mensaje SOAP

Los mensajes SOAP están codificados en XML y consisten en una sección denominada ENVELOPE que es obligatoria, que a su vez está compuesta de la denominada HEADER opcional y la sección BODY que es obligatoria.

Esta construcción sintáctica de nombre HEADER es opcional y es un mecanismo genérico para extender las características de los mensajes SOAP de una manera descentralizada y sin un acuerdo previo entre las partes que se comunican. En caso de estar presente debe ser el primer hijo de la construcción ENVELOPE.

A modo de ejemplo algunas extensiones que pueden ser implementadas mediante esta construcción son transportar información auxiliar para la autenticación, manejo de transacciones, etc.

La sección BODY es una construcción sintáctica que actúa como contenedor para la información que se envía al receptor del mensaje. Este elemento de carácter obligatorio en los mensajes SOAP y debe estar a continuación del HEADER. Los usos típicos de esta construcción son proveer un mecanismo simple de intercambiar información con el preceptor de mensaje. En esta parte es donde se encuentran las invocaciones RPC o bien el resultado de la invocación.

Cada una de las construcciones sintácticas HEADER y BODY pueden ser organizadas en bloques, es decir unidades sintácticas usadas para delimitar información que lógicamente constituye una unidad computacional para un emisor o receptor.

```

POST /ProductCatalog HTTP/1.1
HOST: www.uc3m.es
Content-Type: text/xml;
charset="utf-8"
Content-Length: 45

SOAPAction: http://www.uc3m.es#RemoteMethodName1
SOAPAction: http://www.uc3m.es#RemoteMethodName2

<SOAP-ENV:Envelope
xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope"
SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">

  <SOAP-ENV:Header>
    <User Information>
  </SOAP-ENV:Header>

  <SOAP-ENV:Header>
    <Transaction Information>
  </SOAP-ENV:Header>
  <SOAP-ENV:Body>
    <m1:RemoteMethodName1 xmlns:m1="some URI">
      <arg1>value1</arg1>
      <arg2>value2</arg2>
    </m1:RemoteMethodName>
    <m2:RemoteMethodName2 xmlns:m2="some URI">
      <arg1>value1</arg1>
    </m2:RemoteMethodName>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP:Envelope>

```

Ilustración 5: Ejemplo de mensaje SOAP

Un mensaje SOAP consiste en un HEADER HTTP que se encuentra antes del mensaje SOAP. Este HEADER HTTP difiere poco de una cabecera HTTP.

En la primera línea se especifica el método de envío de la URI requerida y la versión del protocolo usada:

```
POST /Catalog HTTP/1.1
```

Ilustración 6: URI de SOAP

En la siguiente línea se especifica el destino:

```
HOST: www.uc3m.es
```

Ilustración 7: Destino de SOAP

Las siguientes 3 líneas son utilizadas para definir el formato, la codificación, y la longitud del mensaje:

```
Content-Type: text/xml;  
charset="utf-8"  
Content-Length: 45
```

Ilustración 8: Formato, Codificación, Longitud SOAP

En la siguiente sección se agregan los encabezados SOAPACTION, esta parte del HEADER HTTP es la que difiere de otros encabezados típicos HTTP, que indican la intención del mensaje y son usados en el REQUEST. En particular una posibilidad es indicar el método a ser invocado y el valor es una URI identificando el método (formada por el nombre del método precedida por la URI del HOST y usando el carácter # como separador)

```
SOAPAction:"http://www.uc3m.es#NombreMetodo"
```

Ilustración 9: acción del mensaje SOAP

Los firewalls y otros filtros de seguridad pueden usar este campo (SOAPACTION) para conocer el requerimiento que llega sin necesidad de parsear el mensaje. El identificador que sigue al carácter # debe machear con los nombres de las tags en el BODY.

Por todo esto, SOAP es una alternativa sumamente útil para comunicar aplicaciones heterogéneas, fundamentalmente por el uso de XML que es un estándar basado en texto e independiente de plataformas y lenguajes. El uso de HTTP como transporte, hace que atraviese los firewall que no bloquean el puerto HTTP. Al no ser muy sofisticado y no definir modelos de programación permite que las aplicaciones tengan bajo acoplamiento [9].

3.2.7.-WEB SERVICES

En los últimos años la mayoría de procesos de negocio han cambiado en flexibilidad, interconectividad y autonomía debido a las condiciones del mercado, a los nuevos modelos organizacionales y a los escenarios de uso de los sistemas de información.

En este contexto, Internet y el Web están cambiando la forma en la que se ofrecen los negocios y los servicios a la sociedad global, y en la que estos negocios inter-operan. Es así que el modelo Web ha sido adoptado más rápida y ampliamente que cualquier otra aproximación al desarrollo de aplicaciones distribuidas. El extraordinario éxito del modelo Web puede atribuirse a una característica fundamental: es un modelo más débilmente acoplado que los modelos de programación distribuida tradicionales como RPC, DCOM y CORBA.

Los Servicios Web surgieron ante una necesidad de estandarizar la comunicación entre distintas plataformas (PC, Mac, Mainframe, etc.) y lenguajes de programación (Java, PHP, C#, etc.). Web Services (WS) engloba varias tecnologías, incluyendo XML, SOAP, WSDL, UDDI, WS-Security, los cuales permiten construir soluciones de programación para mensajes específicos y para problemas de integración de aplicaciones. XML es usado para describir los datos, SOAP se ocupa para la transferencia de los datos, WSDL se emplea para describir los servicios disponibles y UDDI se ocupa para conocer cuáles son los servicios disponibles. El uso principal es permitir la comunicación entre las empresas y entre las empresas y sus clientes.

A continuación se describe brevemente los protocolos fundamentales de la implementación de web services:

XML: (Lenguaje de Marcado eXtensible) Es un formato universal para representar los datos. XML-RPC: son protocolos sobre los que se establece el intercambio. Los Servicios Web **se basan en XML** para estructurar la información, lo que permite:

- Homogeneidad para facilitar la comprensión de las máquinas.
- Diferentes plataformas / marcos de trabajo.

WSDL: (Lenguaje de Descripción de Servicios Web) Lenguaje por medio del cual un servicio Web describe entre otras cosas qué hace o qué funcionalidad implementa. Es el lenguaje de la interfaz pública para los servicios Web. Es una descripción basada en XML de los requisitos funcionales necesarios para establecer una comunicación con los servicios Web.

SOAP: (Protocolo Simple de Acceso a Objetos) Es un protocolo que permite mover los datos entre aplicaciones y sistemas. Es el mecanismo por medio del cual los servicios Web son invocados e interactúan.

UDDI: (Descubrimiento, Descripción e Integración Universal) Lenguaje que permite publicar, encontrar y usar los Servicios Web basados en XML. Es la 'Página Amarilla' de los servicios Web, es decir un directorio para poder encontrarlos. Puede ser accedido con un explorador en <http://www.uddi.org> o programáticamente.

WS-Security: Protocolo de seguridad aceptado como estándar por OASIS. Garantiza la autenticación de los actores y la confidencialidad de los mensajes enviados.

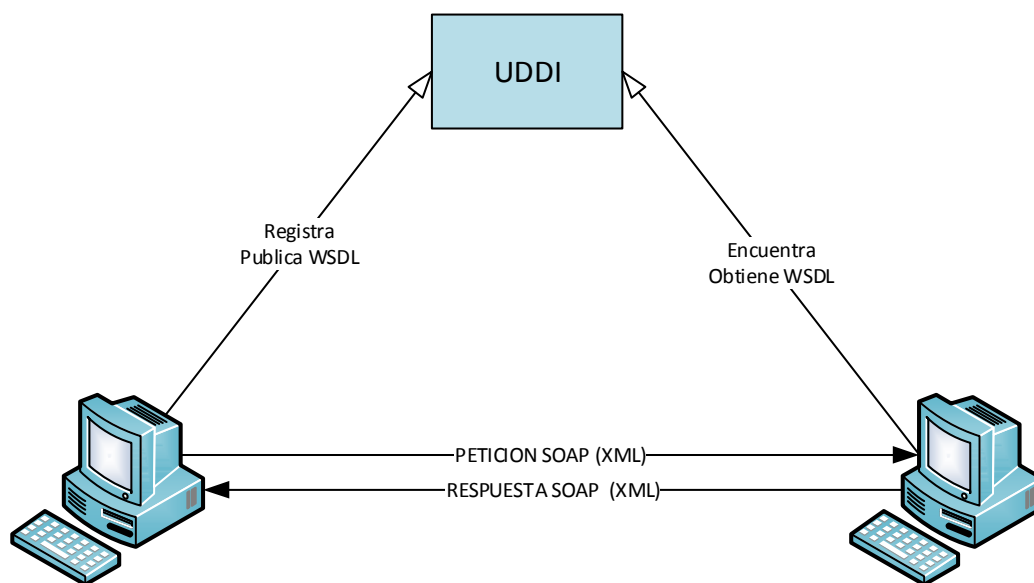


Ilustración 10: Operación Protocolos WS

Actualmente se utilizan estos web Service para proveer servicios integrados entre diferentes compañías. Los web services ayudan a la computación de sistemas heterogéneos, pudiendo compartir información y código; es decir, logran la interoperabilidad y proporcionan herramientas que ayudan al desarrollo y mantenimiento de aplicaciones.

Un servicio web es permite realizar solicitudes de procesamiento remoto mediante un protocolo estándar y como marco para realizar comunicaciones entre aplicaciones heterogéneas. Facilita que no exista una dependencia entre plataformas, con distintos sistemas de información.[10]

Para realizar el registro de las comunicaciones que existen entre los clientes y los proveedores en este caso, he decidido realizar un Web Services, para facilitar la adaptación entre las diferentes plataformas que pueden componer la comunicación.

Actualmente se utilizan web Service para poder proveer servicios integrados entre diferentes compañías.

4.-ANÁLISIS

4.1.-INTRODUCCION

El objetivo de esta sección es el de obtener una especificación detallada del sistema software a desarrollar. Se tratará de hacer una especificación para detallar el diseño de este.

Antes de profundizar en la captación de y análisis de requisitos, es necesario establecer un esquema gráfico para poder obtener una visión global del problema a resolver. Conviene tener en cuenta que este servicio de provisión de fibra óptica se realiza entre los siguientes participantes en el proceso y definimos su entorno operacional:

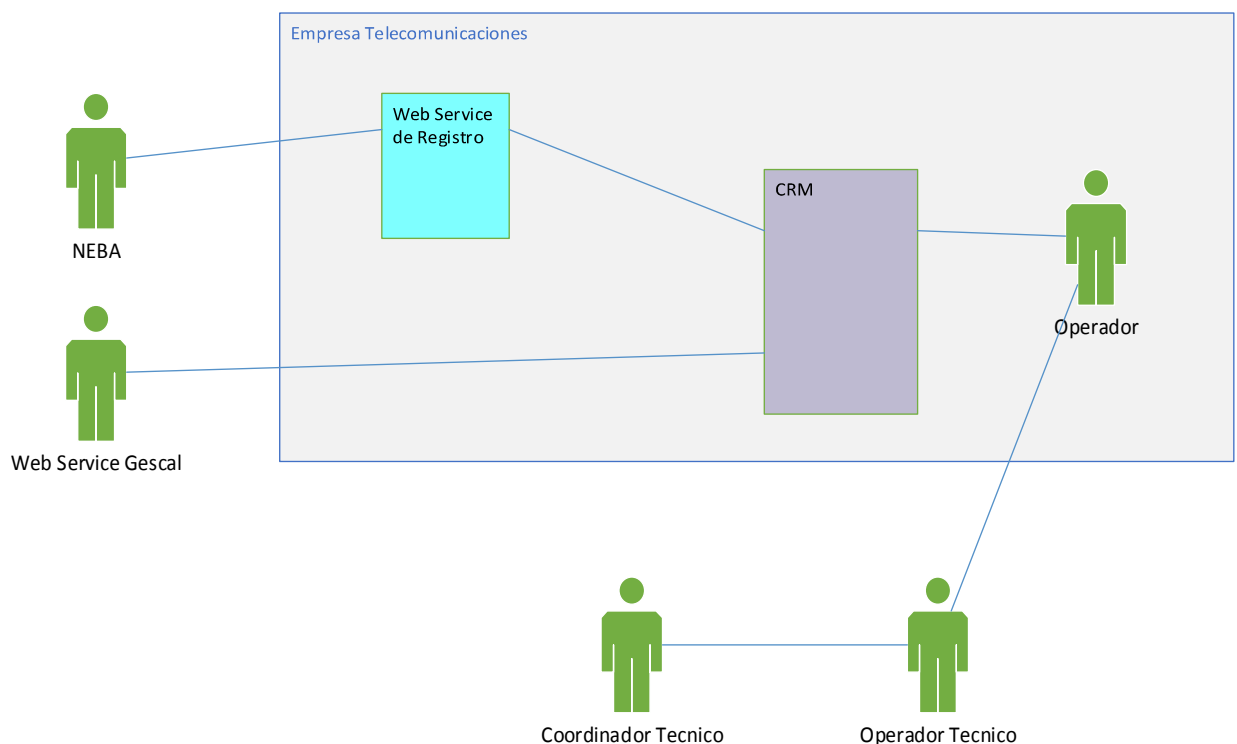


Ilustración 11: Participantes sistema.

El proyecto que se plantea es realizar la implementación del **Web Service de registro** de las comunicaciones entre los participantes en la reventa de servicios de FTTH. Este servicio tiene una comunicación bidireccional en la que tienen definidas las llamadas, protocolos y utilizan mecanismos estandarizados entre **NEBA** y el CRM de gestión de la empresa.

El **CRM** es el sistema software implantado para la operación directa con el servicio de infraestructura de la empresa telefónica. Actualmente este mismo sistema software, realiza los procesos consumiendo los servicios que proporciona NEBA (desde un Web Service propio) para llevar a cabo las altas, bajas o modificaciones de sus clientes mayoristas. Existe un **Web Service** de consulta, para obtener la codificación **GESCAL** de los domicilios que solicitan la instalación de la fibra óptica, que utiliza la plataforma de CRM para obtener o solicitar dicho código.

El **Operador** que aparece dentro del subsistema de la empresa de telecomunicaciones, es el encargado de la gestión de los procedimientos y tiene comunicación vía telefónica con el **operador técnico** que pertenece a los equipos de trabajo contratados para realizar el trabajo de campo. Los operadores Técnicos están desplazados a las diferentes centrales de telefonía o los lugares donde se precisa de su trabajo. Éstos estarán supervisados por un determinado **coordinador técnico** del cual nos interesan sus datos para poder supervisar la correcta realización del trabajo.

En nuestro sistema de registro, que queremos intercalar en la comunicación existente, necesitamos un sistema software que replique los WSDL actuales, mediante los que se conocen los servicios de los que disponen los participantes en la comunicación, y realice el registro de los datos intercambiados. Tiene la misma funcionalidad que un “Sniffer”, y además interactuando con la base de datos para realizar el registro de los mismos.

En este apartado se analiza el material del que disponemos para la realización de un web service que lleve a cabo las tareas que han solicitado.

Para ello se han proporcionado la definición de los flujos de información que van a transmitir en los diferentes mensajes.

Estos datos deben ser almacenados en un servidor de bases de datos que nos proporcionan en el que también vamos a almacenar el web service en desarrollo. Este mismo servidor, al contener el sistema software implementado, será el que accederemos para generar las estadísticas de las que dispondrá el CRM de la compañía.

Las operaciones que van a ser realizadas desde el software CRM también tienen el funcionamiento de web service, en el que nos “publican” los servicios disponibles, y “encuentra” los servicios posibles que son los publicados por NEBA.

Por un lado se van a realizar las operaciones propias para la contratación de servicios de fibra óptica, las incidencias de un alta realizada, la baja del servicio, y unas estadísticas o gráficas que generaremos desde el web service implementado. En las estadísticas, podremos elegir la provincia en la que se generan estas acciones, fechas entre las que se efectúan las mismas, tipos de gráficos que se desean generar y dentro de las mismas se pueden elegir entre que se correspondan con las altas, bajas, portabilidades, traspasos de cobre a fibra o cambios de promoción para los clientes de la empresa. Están principalmente programadas las estadísticas, para tener el control del negocio.

4.2.-ALTERNATIVAS DE DISEÑO

En esta sección exponemos las alternativas de diseño y la elección de las mismas en función de su eficiencia y eficacia para realizar el cometido encomendado.

Según la documentación facilitada por ambas partes, el protocolo a seguir se realiza mediante mensajes con el protocolo SOAP. Esto facilita su “parseabilidad” mediante el lenguaje de programación de JAVA que facilita su procesamiento, además de proveer de mecanismos de mayor seguridad.

REST es un patrón de arquitectura construido bajo verbos simples que se adaptan bastante fácil con HTTP. A diferencia, SOAP es un protocolo de mensajería basado en XML (mensajes SOAP con una estructura XML) que puede utilizarse por una variedad de protocolos de transporte, incluso el mismo HTTP. Con SOAP, el movimiento por los diferentes estados se realiza interactuando con un extremo único del servicio que puede encapsular y proporcionar acceso a muchas operaciones y tipos de mensaje. Por el contrario, con REST, se permite un número limitado de operaciones y dichas operaciones se aplican a recursos representados y direccionados por direcciones HTTP (URI).[11]

Para realizar dicho proyecto, he evaluado las ventajas e inconvenientes utilizar un web Service como solución y haber realizado el análisis de los requisitos. Como debe ser utilizado por cualquier tipo de plataforma, he optado por esta opción debido a su utilización en redes de ordenadores, gracias a su interoperabilidad por la utilización de estándares abiertos entre aplicaciones software independientes. Atendiendo a los requisitos, son operaciones que no incluyen complejidad, ni emplean tipos especiales de datos que nos hagan tener en cuenta otros protocolos y tecnologías es conveniente usar este tipo de elementos software como son los web service.

4.3.-ENTORNO DE DESARROLLO

Nuestro web Service estará alojado en un equipo de la empresa. Será invocado en un principio desde nuestros propios operadores y más adelante, dará servicio a los distintos operadores a los que realicemos la reventa de estos servicios, en la que debe tener la anterior facilidad comentada sobre la interoperabilidad y la automatización de estos servicios de manera interactiva.

La especificación de servicios Web para Java EE (JSR-109) define tres formas de implementar la lógica de negocio de servicio Web:

- Como un Bean de Sesión sin estado: la implementación del servicio Web (componente Port) se realiza creando un Bean de sesión sin estado, que implementa los métodos del SEI (Service Endpoint Interface) tal y como se describe en la especificación de EJB 3.0
- Como una clase Java: en este caso se implementa el Port como un Servlet JAX-WS

- Como un Singleton Session Bean: en este caso se crea un singleton session bean que implementa los métodos de un SEI según la especificación de EJB 3.1

Un componente Port define la vista del servidor de un Servicio Web. Cada Port proporciona un servicio en una dirección física particular definida por el atributo address de la definición <port> de un WSDL. Un componente Port "sirve" una petición de operación definida en un <portType> de un WSDL. [12]

En el proyecto, el web service, será implementado como una clase Java porque solo se utilizará como registro de atributos de un objeto. Así tendremos la seguridad de que la clase que implementa el servicio tiene los tipos de datos java adecuados aunque tendremos menos control sobre el esquema WSDL generado.

4.3.1.-HARDWARE

En el desarrollo y la ejecución del sistema a implementar, dispongo de un ordenador proporcionado por la empresa, el cual tiene las siguientes características:

Modelo:	Intel Core i7-4790
Velocidad:	3.6 GHz
Memoria RAM:	DDR3-SDRAM 16 GB
Disco Duro:	1Tb SSD
S.O.:	Debian

El sistema operativo Debian es un sistema muy estable y totalmente OpenSource. Es una de las distribuciones más importantes de GNU/Linux. Esto proporcionará mayor facilidad en la gestión de paquetes APT la paquetería .deb. En este sistema está basado uno de los más utilizados, Ubuntu.

La base de datos está almacenada en el CPD de la propia empresa, al cual accedemos a través de la dirección proporcionada por el administrador del sistema.

4.3.2.- SOFTWARE

Como motor de base de datos, voy a utilizar una **base de datos MySQL** utilizado en otros proyectos, y su funcionamiento es óptimo para este tipo de operaciones para registrar en bases de datos. No requiere gran eficiencia en las consultas, ya que principalmente se van a realizar inserciones y borrados. Las consultas se harán sobre gran cantidad de datos para realizar y mostrar las estadísticas del servicio, por lo que MySQL, tiene una mayor facilidad de implementación, es un software libre y multiplataforma para el que tenemos librerías en java para la manipulación de las transacciones. Las consultas se realizarán por norma habitual una vez al día para obtener las estadísticas del servicio.

El sistema de servicios va a ser desarrollado basándose en **Java** versión 6 que proporciona las herramientas y librerías necesarias para este tipo de sistemas de información.

Para el desarrollo del código, vamos a emplear como **IDE** el software de Eclipse. Si tuviéramos que componer el mensaje SOAP cada vez que desarrollemos un servicio web, es muy probable que se cometa algún error y no se respete exactamente el estándar SOAP. Esto provocaría un grave problema para la interoperabilidad de los servicios web. Para evitar estos problemas, utilizaremos librerías que nos permitan leer o generar mensajes SOAP para la invocación de métodos remotos, como es el caso de la API JAX-WS. Normalmente contaremos con herramientas que a partir de las clases que implementan nuestro servicio generen automáticamente todo el código necesario para leer el mensaje SOAP de entrada, invocar el método, escribir el mensaje SOAP de salida, y devolverlo al cliente. Únicamente debemos centrarnos en la tarea de programar la funcionalidad que implementan nuestros servicios, olvidándonos del mecanismo de invocación de estos.

JAX-WS es una especificación estándar de Sun Microsystems, pero no todos los servidores de aplicaciones utilizan esta librería para gestionar los Servicios Web

4.4.-DEFINICION DEL SISTEMA

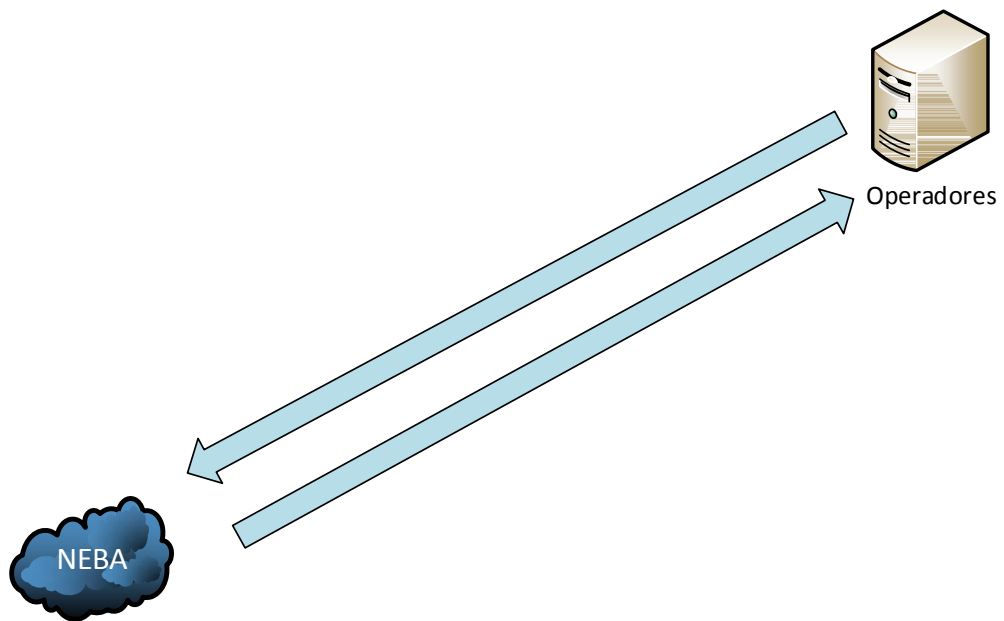


Ilustración 12: Situación Actual

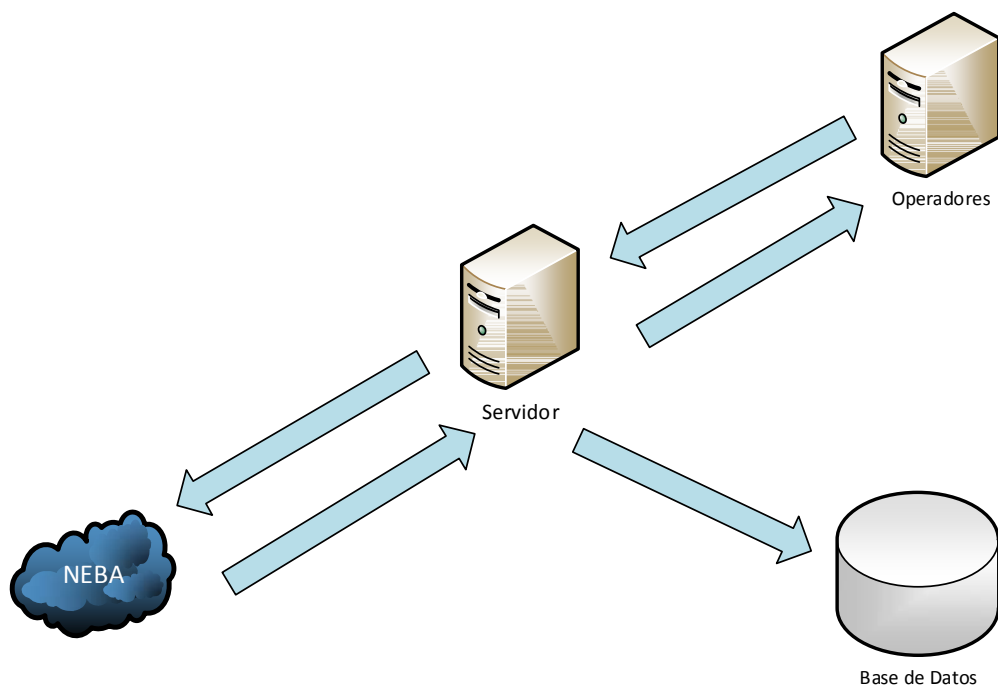


Ilustración 13: Servicio integrado

4.5.-REQUISITOS DE USUARIO

Los requisitos de usuario definidos en la reunión mantenida con los encargados del sistema de gestión del negocio (CRM) son definidos a continuación:

4.5.1.-CONSULTA GESCAL

Para este requisito, se realizará una consulta sobre el web service de telefónica el cual nos indique su numeración GESCAL que nos sirve para situar el domicilio a provisionar, y conocer la cobertura que tiene de servicios de FTTH. Este código se automatizará para realizar alguna de las operaciones en la función a desarrollar de FTTH ya sea el Alta, la Baja o alguna Modificación de los datos del servicio proporcionado.

En el caso de no existir codificación GESCAL, se puede solicitar la inclusión de dicho domicilio en la codificación GESCAL, que será proporcionada en breves instantes, a través de uno de los servicios del mismo web service de consulta.

La

4.5.2.-ALTA DE FTTH

El proceso de alta arrancará en CRM, realizando la consulta de cobertura y seleccionando la Modalidad y/o Caudal a provisionar. Posteriormente accede a la opción de Altas en el servicio.

El operador deberá rellenar los datos necesarios para la provisión. En caso de que la consulta de cobertura se realice por Número o Dirección (Que no exista GESCAL), con la consiguiente operación de alta en la codificación GESCAL, este parámetro debe informarse automáticamente en el formulario de contratación y no ser editable.

Una vez completado el formulario, el proceso lanzará el pedido para que comience la provisión.

El pedido será visible desde el CRM como en el resto de servicios, para que el cliente pueda solicitar la cancelación, gestionar un rechazo o simplemente, realizar el seguimiento del mismo.

En caso de que se produzca un rechazo con posibilidad de relanzamiento, el operador debe volver a introducir los datos oportunos y relanzar el pedido. El alta en tramitación, se debe coordinar con la entrega del equipo a implantar en el domicilio cliente.

Una vez finalizada la provisión del servicio, NEBA informará al CRM de que está finalizada la instalación de la infraestructura, y este deberá pasar la confirmación a los técnicos para realizar el último tramo para el servicio.

4.5.3.-BAJA DE FTTH

Para servicios activos, el CRM debe ofrecer la posibilidad de solicitar la baja del mismo. Para ello se solicitará primero el código GESCAL, y a partir de este punto se podrá solicitar la baja del servicio.

Una vez solicitada la baja, se ejecutará el proceso de provisión oportuno y su estado y avance será visible en la web como el resto de operaciones.

4.5.4.-PORTABILIDADES

Las portabilidades suceden cuando el servicio está siendo servido por otra empresa del sector, o clientes que quieren cambiar de un tipo de acceso a los servicios de internet (cobre) a los nuevos accesos de fibra óptica.

4.5.4.1.-Baja por traspaso

Al igual que en el resto de servicios, debe existir el proceso de baja por traspaso que gestione aquellas peticiones de baja por portabilidad/traspaso del servicio entre compañías de telecomunicaciones.

El proceso de baja por traspaso deberá ser igual que el que se realiza actualmente para el resto de servicios. En este supuesto, el número de teléfono dejará de formar parte del sistema de la empresa de telecomunicaciones.

4.5.4.2.-Traspaso entre clientes del departamento

De cara a gestionar traspaso de servicios entre los clientes de los diferentes departamentos, se solicita gestionar estos casos automatizando la creación de la Baja y sincronizándola con el alta.

Solo estarán afectados los casos en que el traspaso se haga sobre la misma modalidad origen y destino, en cuyo caso no requerirán la notificación a telefónica.

4.5.5.-MODIFICACIONES

Todas las Altas, bajas y Traspasos entre clientes del departamento deben estar disponibles a través de la modificación de datos en CRM. En este caso de uso, se localizan los

4.5.6.-ESTADISTICAS DE REVENTA DE CLIENTES.

En cuanto a la información que vamos a generar a los clientes y para nuestro propio análisis, destacamos la generación de nuevos contratos, posibles bajas del servicio, modificaciones de los trámites efectuados. Estas estadísticas se generarán diariamente para tener un registro diario consultable que servirá para el análisis del estado del comercio actual de la empresa.

4.6.-CASOS DE USO

En este apartado se va a hacer un resumen del sistema en el que nos muestra los actores que interactúan con el sistema y nos servirá para obtener los requisitos funcionales del sistema de web service a implementar.

UML nos ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos.

A continuación se presentan una serie de diagramas, a partir de los cuales nos hemos apoyado durante el desarrollo y que además servirán de guía para entender mejor el funcionamiento del sistema.

El sistema se ha modelado a través de los siguientes diagramas:

- Casos de uso. (Anexo 1)
- Diagramas de actividad globales.

A continuación se desarrollan uno a uno los requisitos funcionales del sistema, para ello se representa en el diagrama de casos de uso, representado en la ilustración siguiente, que proporciona una vista global, y la representación del flujo de eventos por cada uno de los casos de uso para un desarrollo más específico de la funcionalidad del sistema.

Para todos los casos de uso expuestos, menos para las estadísticas, la manera de localizar los servicios prestados se realizará a través de la consulta del código GESCAL explicado anteriormente, que nos identifica unívocamente el contrato o servicio a tratar.

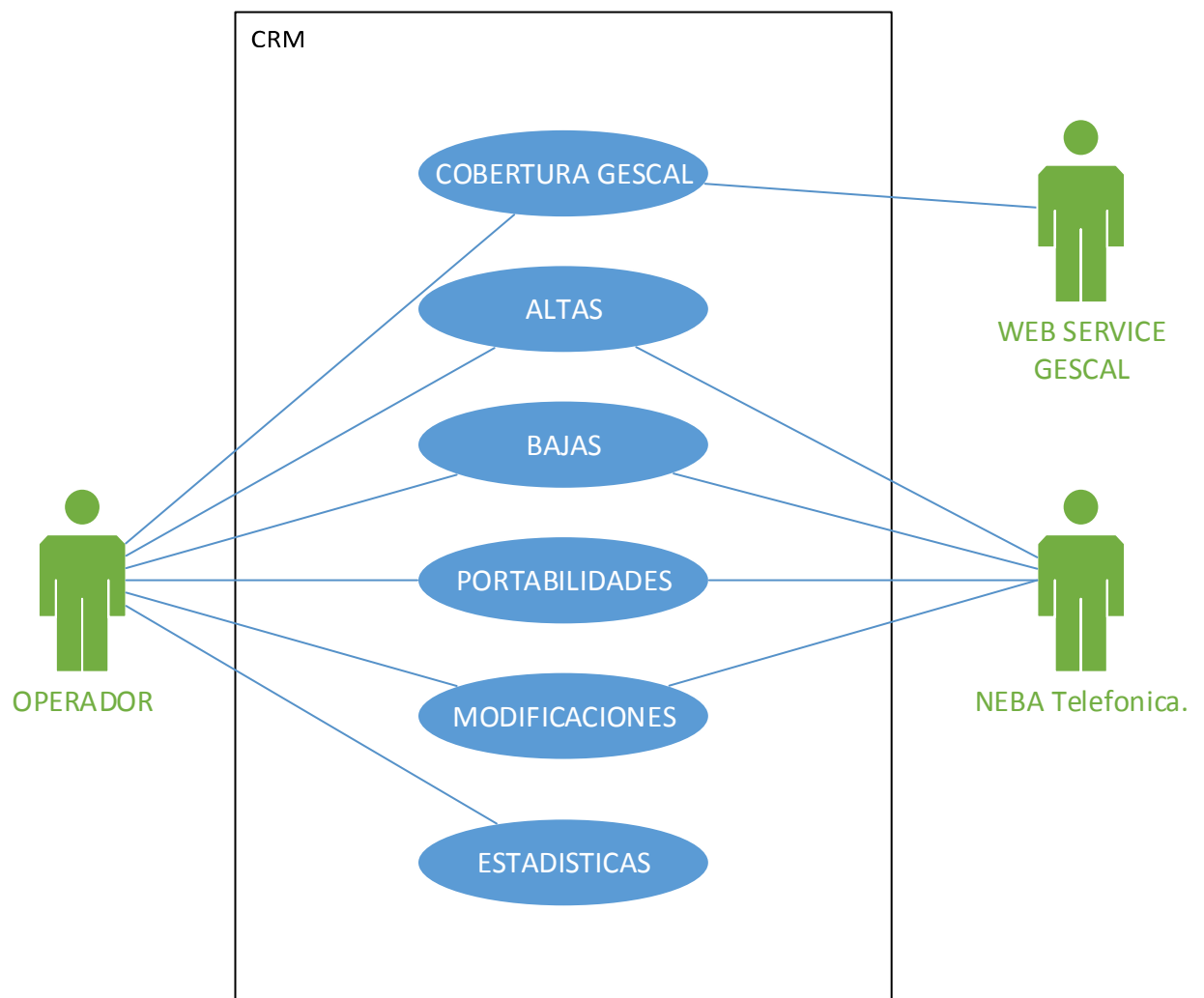


Ilustración 14: Casos de Uso

La especificación textual de estos casos de uso aparece desplegado en el ANEXO 1 al final del documento.

5.-DESARROLLO

5.1.-INTRODUCCION

En el análisis del problema a resolver, me parece importante resaltar, que lo que realmente nos interesa realizar, es un sistema informático que registre los mensajes intercambiados entre las dos plataformas que se interconectan. Para ello

Realizado el análisis, donde hemos obtenido los casos de uso del sistema, explicamos ahora el diseño y desarrollo del web service. La arquitectura utilizada está orientada a dos niveles o cliente-servidor.

En la arquitectura SOA se organizan los sistemas de información alrededor de servicios, no aplicaciones, con lo que se consigue una arquitectura desacoplada. Se realiza una orquestación de dichos servicios. Se adapta mejor a los procesos y evoluciona con ellos.

Los servicios son la unidad básica de funcionalidad de la arquitectura, y se componen básicamente de dos elementos:

INTERFAZ: Es el contrato entre el proveedor y el consumidor y define la forma y el procedimiento para acceder a la funcionalidad.

LOGICA DE NEGOCIO: Es la implementación de la funcionalidad propiamente dicha.



Ilustración 15: Estructura Web Service

También existe como elemento el Canal de comunicación, que se corresponde con el medio físico y el conjunto de procedimientos para poner en contacto los consumidores con el proveedor. En la lógica interna del servicio, se van a tomar los mensajes que intercambien el CRM y NEBA obteniendo la información de interés y almacenándola en base de datos.

La interfaz del web service va a servir para publicar los mismos servicios que tenga NEBA como el CRM, va a servir para obtener el modelo de datos que va a ser necesario registrar en la base de datos.

5.2.-ARQUITECTURA LOGICA DEL SERVICIO WEB

Para las diferentes operaciones que se van a efectuar en NEBA, vamos a realizar un análisis de los mensajes intercambiados, y la información necesaria que debemos registrar en la base de datos.

El servicio está diseñado basado en una arquitectura en tres capas que gestionará las peticiones recibidas de NEBA y el CRM sirviendo de cliente y servidor a la vez, para cada uno de los participantes en la comunicación.

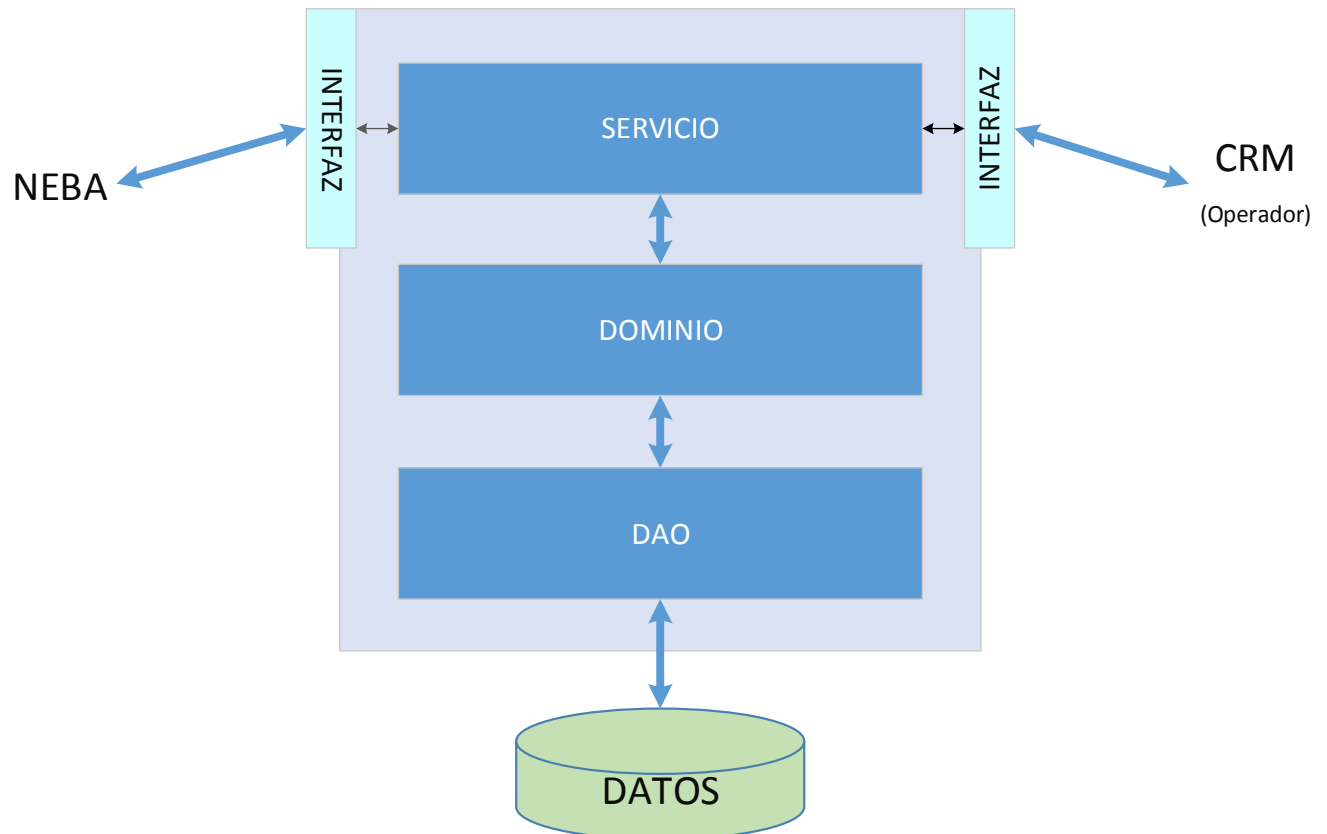


Ilustración 16: Arquitectura Lógica del Servicio

El servicio web a implementar, tiene unas interfaces con los métodos de acceso que son implementados en la capa de **SERVICIO** que gestionará las peticiones entrantes. La capa correspondiente con el **DOMINIO** esta contenido nuestro modelo conceptual. La capa de **DAO** sirve para aislar la lógica de negocio, de la base de datos que nos sirve como capa de persistencia de datos. En ésta capa se realizarán las transacciones **CRUD** (Create, Read, Update and Delete) para los registros almacenados en la base de datos.

5.2.1.- ALTA SERVICIO NEBA

La primera operación que realiza el operador desde el CRM es la consulta del código GESCAL al web service disponible para este fin. En el caso de no existir la codificación GESCAL, se realiza el alta en el sistema de codificación proporcionado por telefónica.

Una vez asignada a la solicitud el código GESCAL, se introduce el resto de información necesaria para la contratación del servicio en la plataforma de NEBA. Estos datos serán almacenados en la base de datos del web service, y quedarán a la espera de la confirmación por parte del servicio de NEBA que realizará una “confirmación de solicitud Alta”. Esta operación es atómica y se ejecutará en la misma operación que está siendo realizada por el operador.

Posteriormente, hasta que sea realizada la operación, por parte de los técnicos de NEBA, y se obtenga el correspondiente mensaje (“Finalización de la instalación”), la operación no queda finalizada, y será informado en las estadísticas de los servicios aún por efectuar.

Los intercambios de mensajes se pueden visualizar mediante el siguiente diagrama de Secuencia de la operación de Alta que se realizan sobre clientes de FTTH:

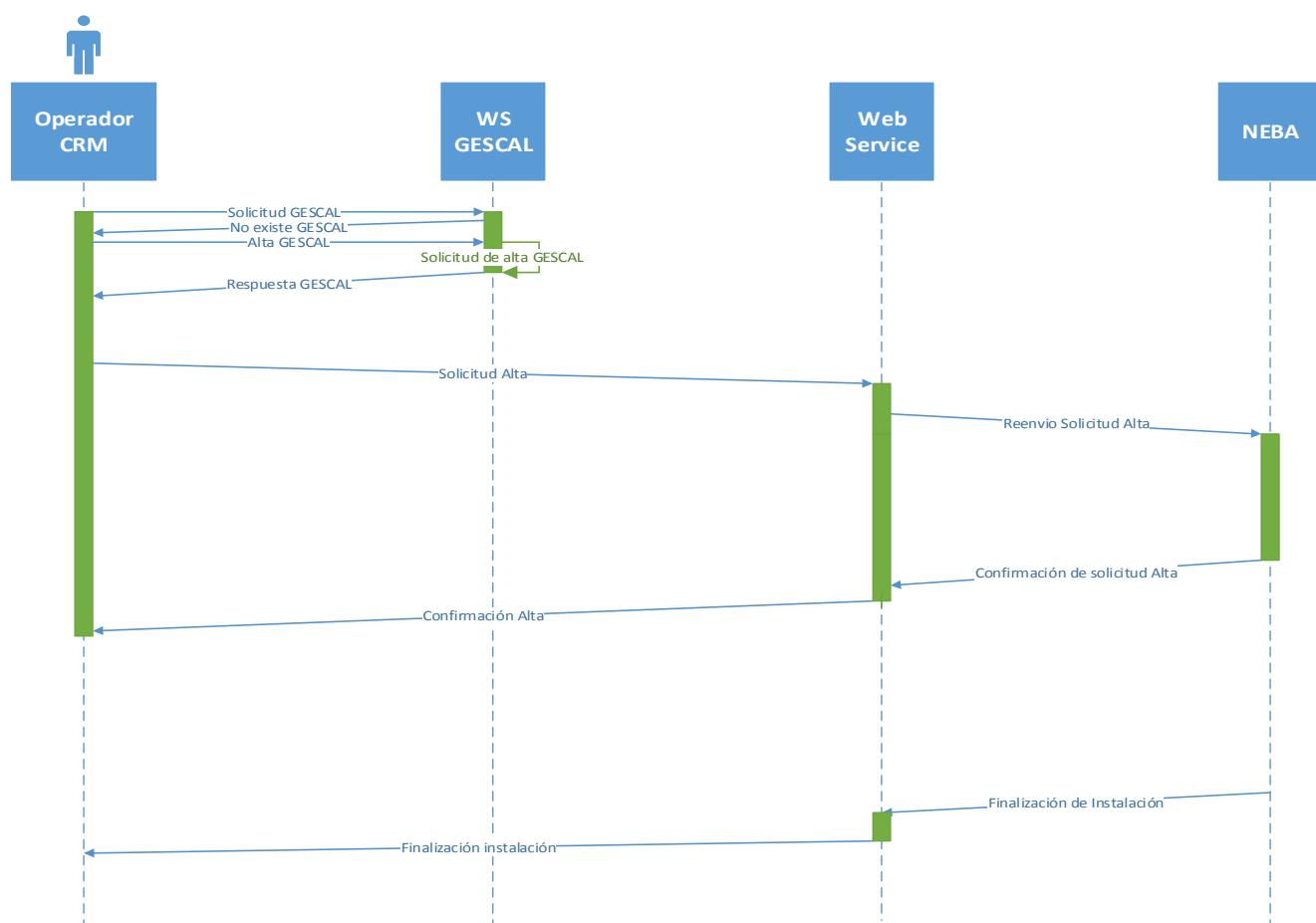


Ilustración 17: Diagrama Secuencia Alta NEBA

Los datos que van a ser almacenados para las Altas de Fibra óptica, varían en función de si provienen de un alta nueva, o de una portabilidad. Existen una serie de campos, que vienen marcados en la casilla “obligatorio” como vacíos, que se corresponden con los referentes a una portabilidad.

Los datos que van a almacenar de las operaciones de Alta en base de datos, son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	CAMPO	OBLIG.	LOG.	TIPO
Numero de Referencia del Operador	NU-RFR-OPD-NEBA	S	21	CH
TIPO DE REGISTRO	CO-TIP-REG-NEBA	S	6	CH
Nombre del Coordinador Técnico	DS-NOM-CDR-TEC	S	50	CH
Apellidos del Coordinador Técnico	DS-AP1-CDR-TEC	S	50	CH
Teléfono Coordinador Técnico Principal	NU-TLF-PPL-TEC-TX	S	9	CH
E-mail coordinador Técnico Principal	DS-EMA-COO-TEC-PPL	S	50	CH
Fax-Coordinador técnico	NU-FAX-TEC-TX	S	9	CH
Teléfono Coordinador Técnico Alternativo	NU-TLF-ALT-TEC-TX	S	9	CH
E-mail Coordinador Técnico Alternativo	DS-EMA-COO-TEC-ALV	S	50	CH
Nombre de contacto	NOMBRE-CTO	S	50	CH
Apellidos de contacto	APELLIDO-1-CTO	S	50	CH
Teléfono de contacto 1	NU-TLF-CTO	S	9	CH
Teléfono de contacto 2	NU-TLF-CTO-2	N	9	CH
Teléfono de instalación.	NU-TLF-INST	S	9	CH
Población domicilio Cliente	PO-CLIENTE	S	75	CH
Domicilio físico	DO-CLIENTE	S	100	CH
Código GESCAL	CO-GESCAL	S	37	CH
Descripción observaciones Domicilio	DS-OBS-DOM	V	255	CH
Código IUA	NU-CRM-IUA	V	12	CH
Modalidad	CO-MODALIDAD-CRM	S	3	CH
Indicador de si se instala PTRo (S/N)	IN-IST-PTR	S	1	CH
Indicador de mantenimiento (S/N)	IN-SER-MTO-PMM	S	1	CH
Tipo de mantenimiento	CO-TIP-MTO	N	3	CH
Indicador de portabilidad	IN-PORTABILIDAD	V	1	CH
Teléfono contacto técnico	NU-TELEFONO-TX	V	9	CH
Tipo documento	CO-TIPO-DOCUMENTO	V	1	CH
Número documento	NU-DOCUMENTO	V	17	CH
Tipo de Portabilidad	CO-TIP-PRT	V	2	CH
Flag de numeración completa	IN-FLG-NUR-COL	V	1	CH
Nombre del operador revendedor donante	NO-OPERADOR-DON	V	80	CH
CIF del operador revendedor donante	NU-OPERADOR-DON	V	9	CH
Nombre del operador revendedor receptor	NO-OPERADOR-RCT	V	80	CH
CIF del operador revendedor receptor	NU-OPERADOR-RCT	V	9	CH
Borrado lógico	RG-BORRADO	S	1	CH

Ilustración 18: Tabla campos Registros

Los dos primeros campos son utilizados como identificadores unívocos en la base de datos que emplea el CRM para almacenar los registros.

Los datos posteriores a estos en la tabla se refieren a los técnicos que realizan las operaciones requeridas. A partir de “Nombre de contacto” (“Nombre-CTO”), son referentes al cliente que se le proporciona el servicio y su localización.

Después se incluyen datos dirigidos a las operaciones realizadas por los técnicos y las posibles portabilidades que se pueden realizar. El campo “Modalidad” (“CO-MODALIDAD-CRM”) sirve para tener constancia del tipo de servicio que se le facilita.

Por último el campo Borrado lógico (“RG-BORRADO”), es el campo utilizado para marcar dicho registro si esta eliminado o no, y poder mantenerlos localizados en caso de estadísticas del servicio. Este campo será utilizado en las operaciones siguientes.

5.2.2.-BAJA FTTH

Para la realización de la baja del servicio de fibra óptica, en un primer momento se realizará la consulta del servicio prestado al cliente en estos momentos, para lo cual hace una consulta al servicio de NEBA y recupera los datos necesarios de la operación. Esta operación no será registrada por el web service que implementamos. Una vez que se realiza la solicitud de la baja, desde el CRM, en el web service se realiza una consulta para recuperar los datos, y proceder a su posterior borrado lógico del sistema.

Cuando finalmente NEBA nos confirma la baja del cliente sobre el web service, se mantiene el registro para poder llevar a cabo las futuras estadísticas del servicio. El mensaje es devuelto al CRM para que realice las operaciones pertinentes sobre la información que posee la empresa de telecomunicaciones. Seguidamente muestro el diagrama de secuencia de la operación de Baja del servicio de Fibra óptica:

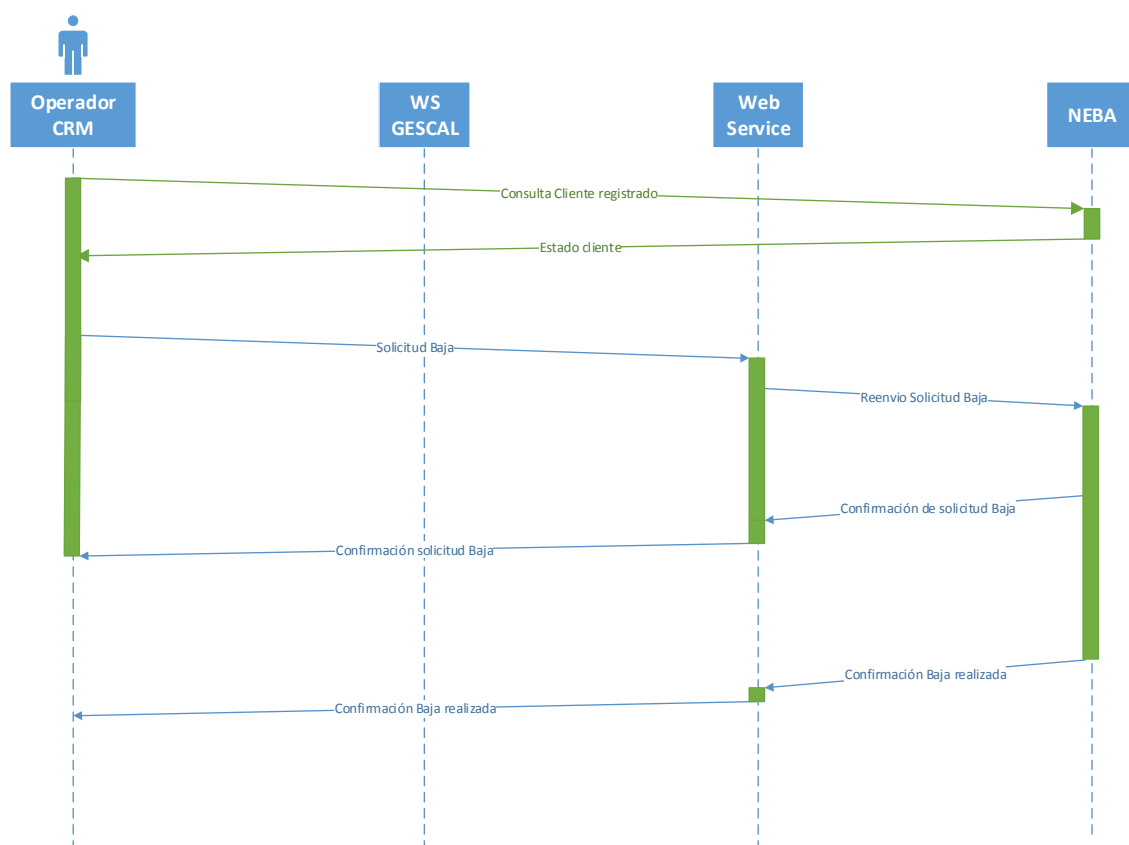


Ilustración 19: Diagrama Secuencia Baja Fibra óptica.

Los datos que van a solicitar para consultar el cliente en proceso de baja son:

DESCRIPCIÓN	CAMPO	OBLIG.	LOG.	TIPO
Numero de Referencia del Operador	NU-RFR-OPD-NEBA	S	21	CH
TIPO DE REGISTRO	CO-TIP-REG-NEBA	S	6	CH
Población del domicilio Cliente	PO-CLI	S	75	CH
Domicilio físico	DO-CLI	S	100	CH
Código Gescal	CO-GESCAL	S	37	CH

Ilustración 20: Campos solicitud baja

A partir de alguno de estos datos se localizará el registro buscado y se procederá a marcar el campo de borrado que se encuentra en el mismo. Estos datos son unívocos para cada registro.

5.2.3.-PORTABILIDADES

En las actuaciones realizadas sobre las portabilidades existen dos tipos de operaciones según provengan de un operador diferente a la compañía, o sea la propia compañía la que realiza la baja del cliente en otro servicio, y pase a formar parte de la plataforma del servicio de fibra óptica. Para esta segunda opción, se procederá a realizar la baja del servicio al que pertenece y se sincronizará con el Alta en la plataforma de NEBA.

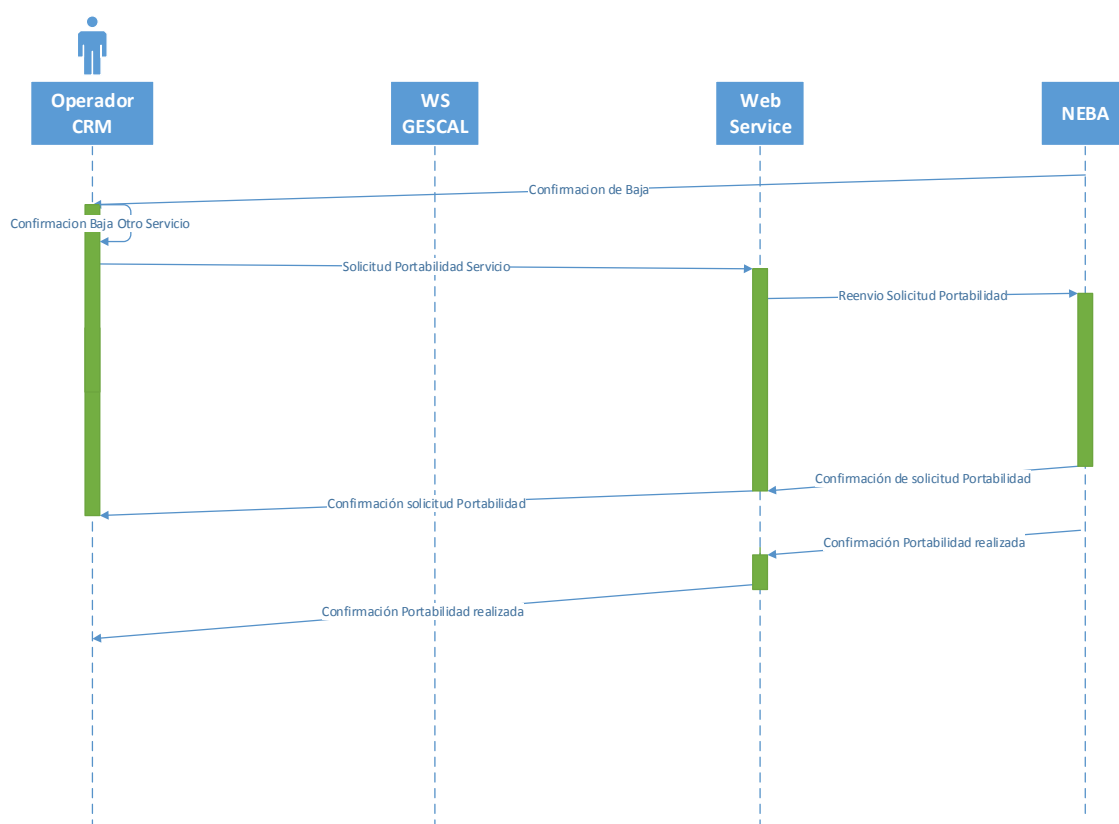


Ilustración 21: Diagrama Secuencia Portabilidades

Los campos a obtener en estos procedimientos son idénticos a los empleados para el Alta en FTTH pero añadiendo más campos. Vienen marcados como vacíos en la descripción de los registros almacenados en el Alta realizada anteriormente.

5.2.4.-MODIFICACIONES.

Esta funcionalidad está diseñada para poder realizar cambios en el servicio desde el punto de vista de la instalación o los datos del cliente al que es suministrada la fibra óptica. Puede existir el caso en el que se modifiquen los datos de los técnicos que realizan las instalaciones a petición de las empresas suministradoras, como por ejemplo los datos del Coordinador técnico o datos de tipo técnico como la instalación de un PTRo o el mantenimiento de la instalación realizada con anterioridad.

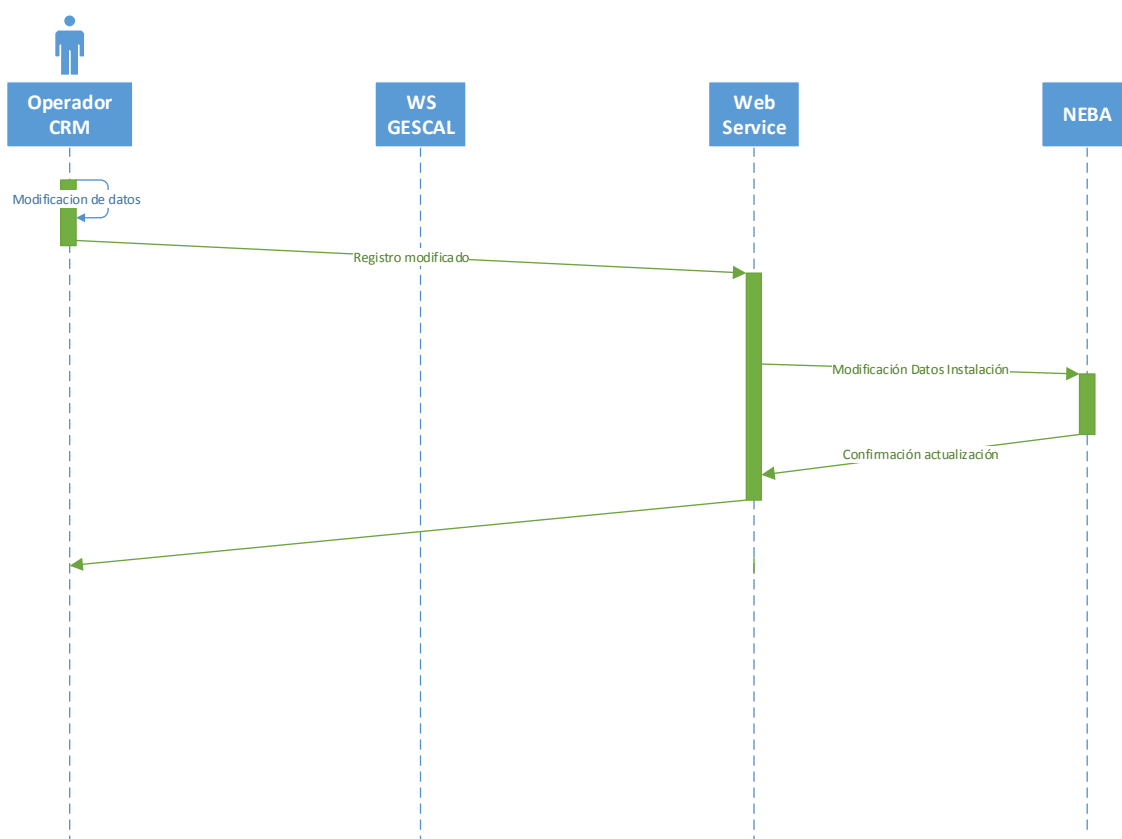


Ilustración 22: Diagrama de Secuencia Modificaciones

La operación, se realiza solamente con una consulta sobre el Web Service, en la que se transmite el registro modificado. Este registro se consulta sobre la base de datos mediante el campo llamado Número de Referencia del Operador (“NU-RFR-OPD-NEBA”), que sirve de referencia unívoca al sistema, es actualizado y devuelve la confirmación cuando realiza la transacción.

En el caso de que los cambios se correspondan al punto de vista de la instalación, debe ser informada la plataforma de NEBA para los requerimientos técnicos.

5.2.5.-ESTADISTICAS

Para la funcionalidad de estadísticas, el web service realiza una recuperación de datos en función de las necesidades. Los tipos de estadísticas a realizar son de los siguientes tipos:

Creación de informes diarios de Altas y Bajas del servicio.

Informes mensuales de Altas y Bajas.

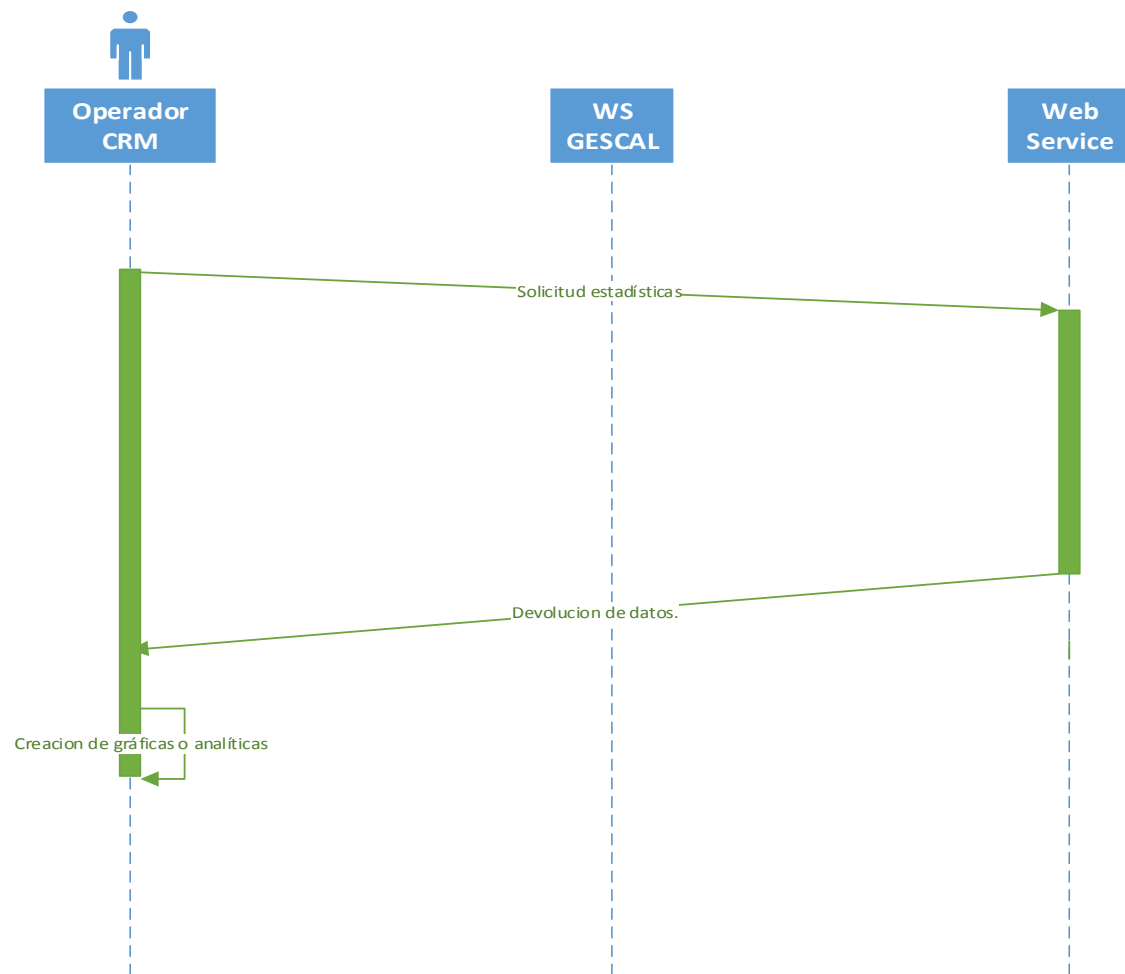


Ilustración 23: Diagrama Secuencia Estadísticas

En estas operaciones de estadísticas, no participa la plataforma NEBA para su realización, si no que únicamente se encuentra el operador y el web service en la comunicación.

5.3.-DISEÑO ESTATICO.

En esta sección voy se van a exponer las clases que van a servir para almacenarlos en la base de datos. Los métodos a implementar únicamente harán de interacción con la base de datos, y servirán para realizar todas las transacciones que van a ser efectuadas en cada llamada a los servicios.

La clave unívoca que van a utilizar como clave de identificación de cada operación, va a ser Numero de Referencia del Operador (“NU-RFR-OPD-NEBA”) de 21 caracteres, que van a identificar unívocamente cada operación realizada

Hemos de tener en cuenta, que al tratarse de un registro de operaciones, debemos obtener un control del tiempo en el que ocurren las operaciones (“Timestamp”) de los mensajes que son intercambiados en las operaciones, cuyo caso generará un nuevo registro por cada envío y recepción de mensajes. Por esto nos creará una nueva fila de controles de tiempo por cada operación realizada. En esta tabla se recogerán los siguientes datos:

```
String timestamp_entrada;

String timestamp_respuestaEntrada;

String estado;

String estado_respuesta;

String motivo_error = "";

Integer id_interfaz = 0;
```

El timestamp de “entrada” registra el momento de la llegada de la solicitud realizada .La respuestaEntrada el momento de la contestación a la solicitud realizada. El “estado”

la situación del registro que ha creado la solicitud, el “estado_respuesta” registra si es una operación realizada con éxito. En el caso de haber obtenido algún error de la operación se introduce la explicación en el “motivo_error” y la “id_interfaz” se corresponde con la identidad del emisor de la entrada. Las interfaces son asignadas como “0” para la interfaz del CRM y “1” para la interfaz de NEBA.

También se va a generar una tabla diferente para almacenar la COBERTURA_GESCAL y codificaciones GESCAL que se asignarán a los diferentes registros de operaciones y los TIMESTAMP. Aquí muestro el diseño de la base de datos.

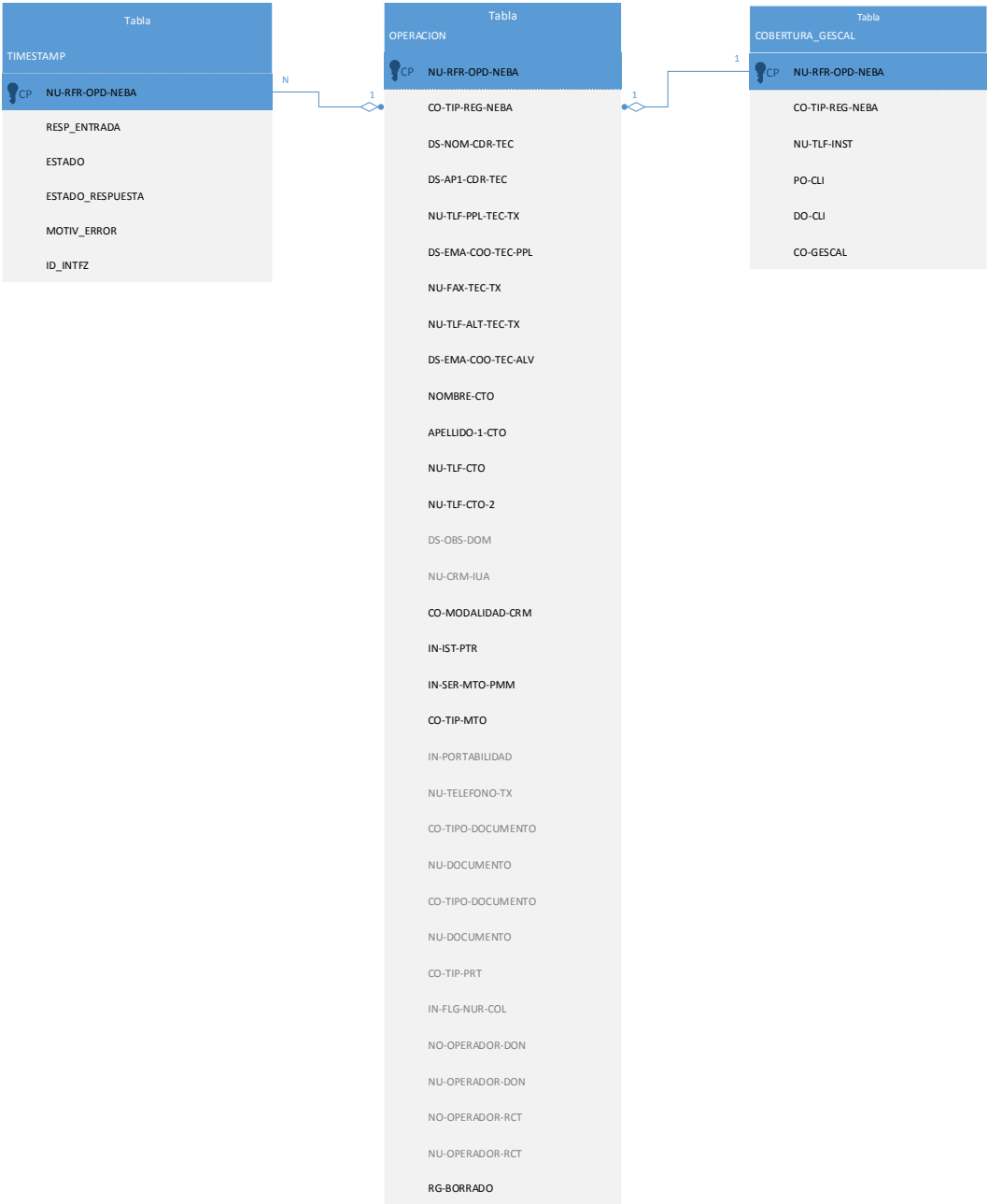


Ilustración 24: Modelo Base de datos

5.4.-PLANIFICACION Y PRESUPUESTO.

Para planificar este proyecto voy a resumir las fases en las que se va a dividir el proyecto, para lo que vamos a incluir un diagrama de Gantt para definirlo gráficamente y mostrar cada una de las fases divididas en actividades más específicas. Por último vamos a explicar y desglosar los costes asociados a la realización del mismo. Vamos a disponer de un equipo compuesto por un analista, un arquitecto software y dos programadores con experiencia en el desarrollo planteado.

5.4.1.-PLANIFICACION

Para la planificación del proyecto he utilizado un calendario estándar de días laborales de lunes a viernes y un trabajo de 5 horas diarias. Considerando como media de los días laborales al mes, son 22 días laborales, obtenemos una media de 110 horas laborales al mes.

Las fases definidas para realizar este proyecto se resumen en las siguientes:

Análisis: En esta parte se mantienen entrevistas con el cliente para obtener los requisitos y casos de uso de la plataforma informática que debemos implementar. Posteriormente se llevará a cabo la elaboración de los mismos, y obtenemos los documentos pertinentes que definen el sistema. También se utilizará para el estudio y la argumentación de los componentes software y hardware que van a ser empleados en la realización. Con todo esto obtenemos una visión clara del problema. En esta fase se llevará a cabo por el analista y en la parte de estudio de las tecnologías participará el arquitecto software. Esta fase nos ocupará 22 días laborales.

Diseño y desarrollo: Para llevar a cabo esta fase, se organizan y estructuran los conceptos antes obtenidos, para realizar la arquitectura prevista y obtener el diseño dinámico y estático del sistema a elaborar. Posteriormente se realiza la ejecución de la implementación y sistema de almacenamiento de datos. Aquí intervendrá principalmente el arquitecto Software y los desarrolladores para la implementación de los módulos necesarios. Esta fase tendrá una duración de 34 días laborales.

Pruebas y documentación: para esta parte de la ejecución del proyecto, se analizan los resultados, y comprobamos su correcto funcionamiento mejorando los aspectos que generan algún fallo. Como documentación ha sido elaborado este documento. En este momento necesitaremos la colaboración de todo el personal implicado en el proyecto. Para la documentación y pruebas necesitaremos una duración de 4 días laborales.

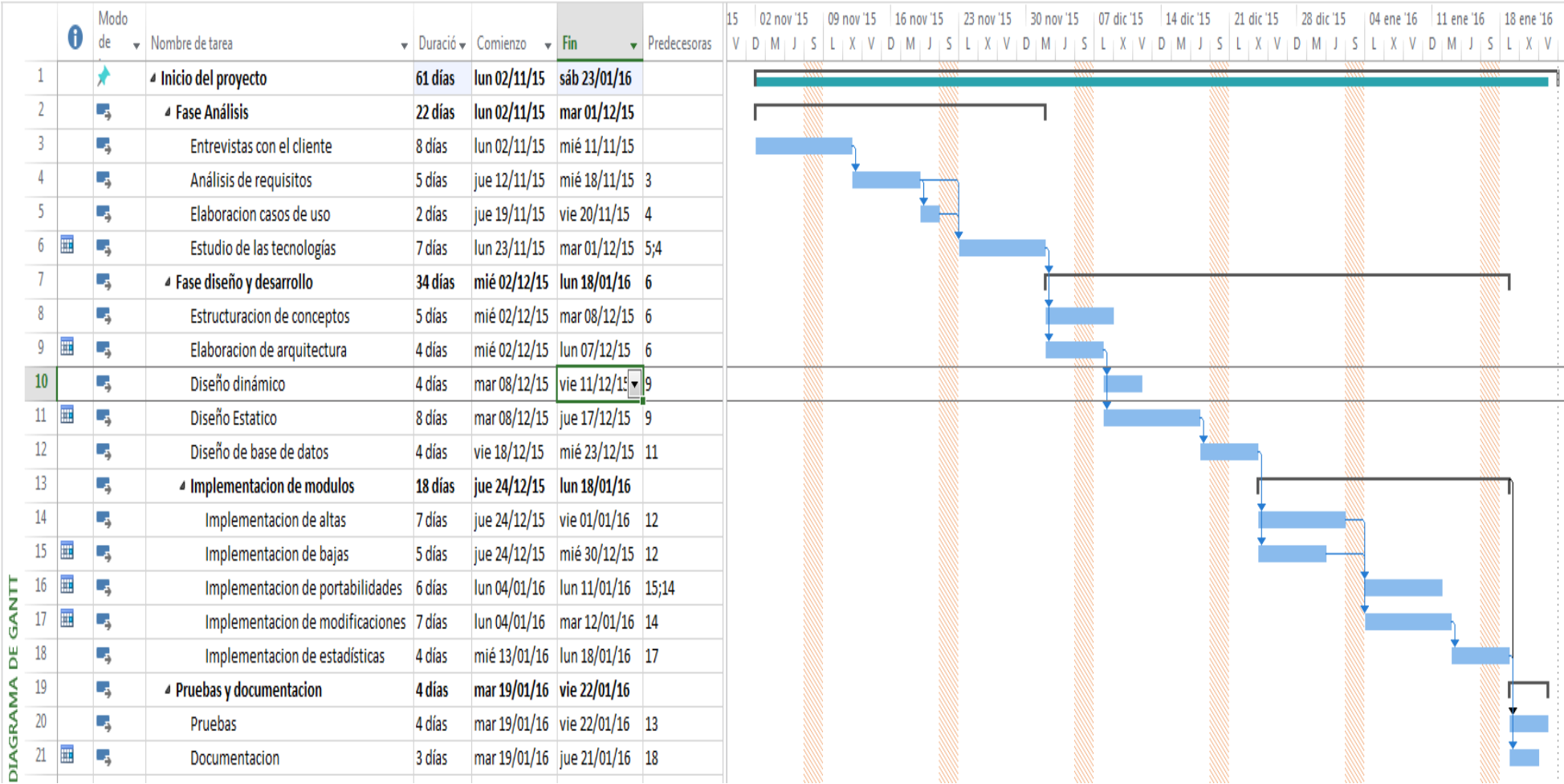


Ilustración 25: Diagrama de Gantt

Al estar realizado el proyecto exclusivamente por los cuatro componentes del equipo de desarrollo, en el diagrama todas las tareas representadas son tareas críticas que en caso de retraso en una de ellas, se retrasará la fecha de finalización del proyecto.

La duración aproximada del proyecto es de 61 días, comenzando el día 2 de Noviembre de 2015 y finalizando el día 21 de enero de 2016.

5.4.2.-PRESUPUESTO HARDWARE

Para realizar este proyecto como hemos citado antes, disponemos de un ordenador, formado por piezas, con las siguientes características:

Modelo:	Intel Core i7-4790
Velocidad:	3.6 GHz
Memoria RAM:	DDR3-SDRAM 16 GB
Disco Duro:	1Tb SSD
S.O.:	Debian

Este ordenador mantendrá la plataforma web service que hemos generado en este proyecto.

También será necesario un ordenador de menor potencia de computación, para desarrollar código y las tareas necesarias de ofimática para generar la documentación y seguimiento del proyecto, con las siguientes características:

Modelo:	ASUS K555LD-XX828H (Intel Core i3-4030U)
Velocidad:	1.9 GHz
Memoria RAM:	4 GB de RAM
Disco Duro:	500 GB
S.O.:	Windows 8.1

Estos ordenadores debemos complementarlo con dispositivos periféricos que nos darán un precio final desglosado como sigue:

La amortización la calcularemos a través de la formula dada en la plantilla que ofrece la UC3M como orientación.

$$\frac{A}{B} \times C \times D$$

A: Numero de meses desde la fecha de facturación en que el equipo es utilizado.

B: Periodo de depreciación (60 meses)

C: Coste del equipo.

D: Porcentaje del uso que se le dedica al proyecto.

Hardware	Uds.	Coste(sin IVA)	Utilización	Coste Imputable
Intel i7	1	549.5	2.5 meses	22.89583333
Intel i3	1	356.1	2.5 meses	14.8375
Pantalla ASUS	1	130.57	2.5 meses	5.4404
Teclado Ratón Logitech	1	18.92	2.5 meses	0.78833333
Ratón Logitech	1	12.31	2.5 meses	0.51291666
Disco Duro Portátil	1	74.33	2.5 meses	3.0970
TOTAL		1141.73€		47.57206€

Ilustración 26: Amortización de Hardware

El total de coste del hardware asciende a 47.572€ Sin IVA.

5.4.3.-PRESUPUESTO SOFTWARE

El presupuesto software del proyecto está asignado principalmente al paquete de Microsoft Office que nos proporcionará un paquete de ofimática necesario para la realización de la documentación. El resto del software es “OpenSource”, y el sistema operativo Debían y es una distribución de software libre.

El precio del paquete de Microsoft Office Professional 2013 es de 428.03€.

5.4.4.-PRESUPUESTO PERSONAL

Para el personal disponemos de 1 analista informático, 1 arquitecto software y 2 programadores con una experiencia superior a dos años.

A continuación mostramos una tabla con las horas dedicadas al proyecto, y el precio/hora que tiene cada perfil contratado.

Puesto	Número de horas	Coste hora	Total (€)
Analista(1)	95	30 €/hora	2850€
Arquitecto(1)	225	30 €/hora	6750€
Desarrolladores (2)	130	25 €/hora	3250€
TOTAL			12850€

Ilustración 27: Presupuesto personal

5.4.5.-PRESUPUESTO TOTAL

La suma de los gastos anteriores es igual a: 13325.6 € (IVA incluido)

6.-CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Este trabajo está orientado a convertirnos en la alternativa de Telefónica en los servicios de acceso minorista de FTTH para los clientes de la empresa a la que realizamos el desarrollo del web service al que se refiere este documento.

En el desarrollo del análisis para la implantación de este sistema informático, hemos conocido el comercio de reventa de la actual fibra óptica. Otro gran avance ha sido conocer las nuevas arquitecturas orientadas a servicios y el funcionamiento e implementación de un web service.

He cubierto los objetivos para los que estaba dirigido el software implementado con las funcionalidades de registrar las Altas de clientes de fibra óptica, las Bajas, las posibles Modificaciones en el servicio, las Portabilidades realizadas y por último la generación de estadísticas diarias y mensuales.

La planificación ha sido la adecuada para realizar un proyecto de este tamaño, habiéndose ajustado a los plazos pre-fijados. Por la argumentación mostrada al final del Anexo 2 se han cubierto los objetivos referentes a la Ley Orgánica de Protección de Datos

Como trabajos futuros, podemos destacar las siguientes mejoras de los sistemas para lograr los siguientes objetivos:

- Mayor capilaridad en la oferta actual, al ampliar la tecnología de acceso y dotar de diferentes caudales a los existentes.
- Ampliar los servicios ofrecidos, para otros sistemas de provisión que tenga la empresa de comunicaciones.
- Agilizar estos procedimientos, para que interactúen con los sistemas de NEBA directamente los responsables de la comercialización del servicio de venta al por menor.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias en internet:

Fibra óptica:

[1] **Regulación a nivel mayorista- Banda Ancha. October 18, 2015:**

<http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/banda-ancha/regulacion/nivel-mayorista/Paginas/nivel-mayorista.aspx>

[2] **NEBA Texto consolidado.- OFERTA DE REFERENCIA DEL NUEVO SERVICIO ETHERNET DE BANDA ANCHA (NEBA), julio 2015:**

http://telecos.cnmc.es/documents/10138/4282698/150731_Texto+consolidado+NEBA+julio+2015.pdf/8cc21d4e-3852-4104-bdf5-a9304337fe9d

CRM:

[3] **Yerko Halat, CRM Customer Relationship Manager, julio 2015. Lugar: Pontificia Universidad Católica de Chile. Año: 2002-2003 [En línea].**

<http://www.sergiomaturana.cl/SAG/CLASE03YH.pdf>

Sistemas Distribuidos:

[4] **C. Llamas Bollo. Caracterización de los sistemas distribuidos. Año: Junio 2007. [En línea].**

<http://www.infor.uva.es/~cllamas/sd/CDK-c1.pdf>

[5] **Enriquez H. Evelin G. SOA Arquitectura Orientada a Servicios. Universidad Técnica del norte. Año: 2002-2008[en línea].**

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/587/1/CAPITULOS.pdf>

SOA, REST, WebServices:

[6] **Título de Experto Universitario de Aplicaciones y Servicios con Java EE. Dpto. De Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Año: 2014[En línea]**

<http://www.itech.ua.es/i2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion02-apuntes.pdf>

[7] **Oposiciones TIC. Arquitectura SOA Orientada a servicios. Año: 2012.[En línea]**

<http://oposicionestec.blogspot.com.es/2012/08/arquitectura-soa-orientada-servicios.html>

[8] **Carlos Alberto Mayta Flores. DEBATE ENTRE SERVICIOS WEB BASADOS EN REST Y SOAP. Año: Diciembre 2012[En línea]**

<http://carlosmayta.blogspot.com.es/>

[9] Trabajos y proyectos fin de estudios de la E.T.S.I. Cubo Velázquez, Alberto. SOAP y WSDL. Universidad de Sevilla. Ingeniería de telecomunicación. [En línea]

<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11247/fichero/Memoria%252F7-SOAP+y+WSDL.pdf>

[10] María Isabel Alfonso Introducción a los Servicios Web. Invocación de servicios web SOAP. Año: Junio 2014. [En línea]

<http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.pdf>

[11] Miguel Salazar. REST vs SOAP Año: Octubre 2012 [En línea]

<https://thanksnetwork.wordpress.com/category/software-architectures/>

[12] María Isabel Alfonso. Creación de Servicios Web SOAP. Año: 2012-2013. [En línea]

<http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion02-apuntes.html>

LOPD:

[13] Crear-Empresas. Obligaciones de la empresa en materia de Protección de Datos (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre) [En línea]

<http://www.crear-empresas.com/obligaciones-proteccion-datos>

Libros:

WEB SERVICICES (GUIA PRACTICAS), El lenguaje SOAP, El documento WSDL, Los lenguajes UDDI y WSIL (pgs.65-134) ANAYA MULTIMEDIA 2003.

De Joan Ribas Lequerica (Autor)

[14] Programming Web Services with SOAP. O'Reilly Media, Inc. Dic 2001. Writing SOAP Web Services (pg. 37), The Publisher Web Service (pg. 62), Describing a SOAP Service (pg. 81), Web Services in Action (pg.118).

James Snell, Doug Tidwell & Pavel Kulchenko

SOA Using Java Web Services. Pearson Education, 9 may. 2007. Chapter 2. - An Overview of Java Web Services, Chapter 4. - The Role of WSDL, SOAP, and Java/XML Mapping in SOA.

Mark D. Hansen

ANEXO 1: CASOS DE USO

Caso de Uso: CU-1	
NOMBRE	Cobertura GESCAL.
ACTORES	Operador, WebService GESCAL.
OBJETIVO	Obtener el código GESCAL.
PRECONDICIONES	Operador Registrado en CRM
POSTCONDICIONES	Obtención de código GESCAL
ESCENARIO BASICO	1.- El operador solicita en CRM la cobertura GESCAL, mediante número de teléfono o dirección. 2.- Recibe el código. 3.- El código se completa en la siguiente operación que seleccione ya sea Alta, Baja, Modificación o Portabilidad.
FLUJO ALTERNATIVO	2.- No existe el código, pregunta cobertura y caudales posibles para su oferta. Puede cancelar la operación si no es requerido por el cliente. 3.- Solicita el envío de la generación de código. 4.- Recibe confirmación de código. 5.- Continúa con la elección de la operación.

Ilustración 28: Caso de Uso Cobertura Gescal

Caso de Uso: CU-2	
NOMBRE	Alta FTTH.
ACTORES	Operador, NEBA, Web Service GESCAL.
OBJETIVO	Realizar alta cliente FTTH.
PRECONDICIONES	Operador registrado, Domicilio registrado GESCAL, Con Cobertura FTTH.
POSTCONDICIONES	Usuario dado de alta, comienza el suministro del servicio.
ESCENARIO BASICO	1.- El operador solicita el código GESCAL. 2.- Selecciona la opción de Altas en el servicio. 2.- Comienza introduciendo los datos personales y de domicilio. 3.- Introduce los datos del técnico que efectúa los requerimientos técnicos y su coordinador. 4.- Queda a la espera de la confirmación de instalación por NEBA.

	5.- Cuando la operación es finalizada, se completa la operación confirmando su realización y se comunica a NEBA.
FLUJO ALTERNATIVO	2.- No existe cobertura de para el servicio de FTTH. 3.- Finaliza la operación ofreciendo otros servicios posibles.

Ilustración 29: Caso de Uso Alta FTTH

Caso de Uso: CU-3	
NOMBRE	Baja FTTH.
ACTORES	Operador, NEBA.
OBJETIVO	Realizar baja cliente FTTH.
PRECONDICIONES	Operador Registrado en CRM, Cliente dado de alta en el servicio FTTH.
POSTCONDICIONES	Cliente eliminado del servicio.
ESCENARIO BASICO	1.- Introducción de código GESCAL, Número de teléfono o dirección. 2.- Localizado el registro, procede a solicitar la baja para la compañía. 3.- Finaliza la operación con la confirmación de baja.
FLUJO ALTERNATIVO	2.- Localizado el registro, se comprueba que tiene pagos pendientes. 3.- Se informa al cliente, y se deja en espera del abono del importe.

Ilustración 30: Caso de Uso Baja FTTH

Caso de Uso: CU-4	
NOMBRE	Portabilidades.
ACTORES	Operador, NEBA.
OBJETIVO	Realizar portabilidad entre empresas y el servicio o viceversa.
PRECONDICIONES	Operador registrado en CRM Usuario Dado de alta, Aceptada la portabilidad.
POSTCONDICIONES	Usuario dado de alta.
ESCENARIO BASICO	1.- Introducción del código GESCAL, número de teléfono o domicilio. 2.- Comprueba la baja anterior, y procede al alta solicitada.
FLUJO ALTERNATIVO	2.- La baja no está efectuada aún. 3.- NEBA informa de la imposibilidad de realizarla.

Ilustración 31: Caso de Uso Portabilidades

Caso de Uso: CU-5	
NOMBRE	Modificaciones.
ACTORES	Operador, NEBA
OBJETIVO	Efectuar modificaciones sobre los datos de clientes dados de alta en el servicio.
PRECONDICIONES	Operador registrado en CRM, existe usuario dado de alta.
POSTCONDICIONES	Datos de usuario modificados.
ESCENARIO BASICO	1.- Introducción de código GESCAL, número de teléfono o domicilio. 2.- Modificar los datos solicitados. 3.- Finalizar la operación.
FLUJO ALTERNATIVO	2.- No existe ese usuario. No se efectúa el trabajo.

Ilustración 32: Caso de Uso Portabilidades

Caso de Uso: CU-6	
NOMBRE	Estadísticas.
ACTORES	Operador.
OBJETIVO	Obtener estadísticas del servicio realizado diariamente o por periodos de tiempo.
PRECONDICIONES	Operador registrado en CRM.
POSTCONDICIONES	Obtención de estadísticas solicitadas.
ESCENARIO BASICO	1.- Operador solicita sección estadística. 2.- Selecciona diaria, o periodo de tiempo. 3.- Obtiene archivo con las estadísticas solicitadas.
FLUJO ALTERNATIVO	

Ilustración 33: Caso de Uso Estadísticas

ANEXO 2: LOPD

La **Ley orgánica de Protección de Datos** es de aplicación para todos datos personales registrados en soporte físico que los haga susceptibles de tratamiento.

Se aplicará la LOPD a todos los **tratamientos de datos** cuando sean efectuados en **territorio español** o cuando le sea de aplicación la legislación española. Cuando el responsable del tratamiento esté fuera de la Unión Europea y trate datos situados en territorio español, salvo que se utilicen únicamente con fines de tránsito.

Se entiende por datos de carácter personal cualquier información referida a personas físicas (No jurídicas) identificadas o identificables por Nombre y apellidos, dirección, teléfono, DNI, correos electrónicos.

El objetivo de la ley es la protección del derecho al honor y a la intimidad de las personas, por lo que, en función de la “sensibilidad” de los datos que se recojan, variarán los niveles de protección exigidos por la ley. Se distinguen tres niveles:

1. **Nivel alto:** se incluyen en este nivel los datos referidos a las ideologías políticas, afiliaciones sindicales, creencias religiosas, origen racial, datos sobre la salud o la vida sexual.
2. **Nivel medio:** se incluyen aquí los datos referidos a la comisión de infracciones administrativas o penales, servicios financieros, solvencia patrimonial o crédito (ficheros de morosos e impagados), datos en la Hacienda Pública, datos de los que se extraiga la personalidad de un sujeto (gustos, aficiones, estilo de vida, etc.)
3. **Nivel básico:** este nivel englobará el resto de datos; nombre y apellidos, dirección, teléfono, DNI, número de la seguridad social, fotografías, firmas, correos electrónicos, datos bancarios, edad y fecha de nacimiento, sexo, nacionalidad, etc.[13]

Para nuestro proyecto los datos recogidos, pertenecen al nivel básico de sensibilidad. Al hacer la recogida de datos cuando se realizan las estadísticas, solo nos importa conocer la cantidad de elementos que posee la base de datos y no se ceden a terceros son propios para la gestión de la empresa solicitante.