

Desarrollo de requerimientos de software para el ERP SAP

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero en Informática

Andrés Antonio Zapata Carmona

Asesor

Juan Carlos Quintero Vallejo

Ingeniero de Sistemas

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Informática

Caldas, Antioquia

2014

## Contenido

Glosario.....	6
Resumen.....	7
Introducción .....	8
Justificación .....	9
Impacto tecnológico.....	9
Objetivos.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos .....	11
Marco teórico .....	12
¿Qué es un ERP?.....	12
¿Qué es SAP?.....	12
Inicios de SAP.....	15
Productos SAP .....	15
Tipos de consultores SAP .....	16
Consultor Basic.....	16
Consultor Funcional.....	16
Consultor ABAP.....	17
Estructura de desarrollo SAP .....	17

Ambiente de Desarrollo .....	18
Ambiente de Testing/Calidad .....	18
Ambiente Productivo .....	18
Orden de Transporte .....	19
ABAP – Lenguaje de programación .....	19
Tablas Internas .....	20
Transacciones SAP .....	20
Tata Consultancy Services .....	24
Metodología .....	25
Descripción de requisito de software .....	26
Análisis del requerimiento .....	27
Implementación del requerimiento de software.....	28
Reporte .....	29
Clase Global.....	29
Métodos.....	31
Clase de Mensajes.....	34
Documentación .....	34
Arquitectura y Diseño .....	35
Manual Técnico .....	35
Manual de Usuario.....	35

Documento de Pruebas .....	35
Resultados obtenidos .....	36
Conclusiones .....	37
Recomendaciones .....	38
Referencias.....	39

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Repositorio SAP .....	13
Ilustración 2. Sistema Modular SAP.....	14
Ilustración 3. SAP – Diferentes tamaños, diferentes productos.....	16
Ilustración 4. Ambientes del sistema SAP .....	18
Ilustración 5. Orden de Transporte SAP .....	19
Ilustración 6. Navegación SAP.....	21
Ilustración 7. Gestión de órdenes de transporte .....	21
Ilustración 8. Diccionario de datos .....	22
Ilustración 9. Editor ABAP.....	22
Ilustración 10. Object Navigator.....	23
Ilustración 11. Visor de datos .....	23
Ilustración 12. Relación de tablas de Base de datos .....	27
Ilustración 13. Flujo y validaciones del proceso.....	28
Ilustración 14. Nomenclatura de archivos .....	28
Ilustración 15. Reporte ABAP .....	29
Ilustración 16. Clase global.....	30
Ilustración 17. Apariencia General de la Clase (Métodos).....	31
Ilustración 18. Método Process.....	32
Ilustración 19. Método Consult.....	32
Ilustración 20. Método Create_file .....	33
Ilustración 21. Método Save_log.....	34
Ilustración 22. Pantalla principal – Métrica Inventarios.....	36

## Glosario

**ABAP:** es un lenguaje de programación de cuarta generación el cual se usa para adaptar las posibilidades del sistema SAP estándar a los requisitos específicos del cliente.

**Requerimiento de software:** es el pedido que realiza el usuario para que se realice o modifique un programa o aplicativo.

**Aplicación:** cada uno de los programas que, una vez ejecutados, permiten trabajar con el ordenador. Son aplicaciones los procesadores de textos, hojas de cálculo, bases de datos, programas de dibujo, paquetes estadísticos, etc.

**Base de Datos:** (DataBase). Conjunto de datos relacionados que se almacenan de forma que se pueda acceder a ellos de manera sencilla, con la posibilidad de relacionarlos, ordenarlos en base a diferentes criterios, etc.

**Lenguaje de programación:** un lenguaje de programación" es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Por lo tanto, un lenguaje de programación es un modo práctico para que los seres humanos puedan dar instrucciones a un equipo.

**SIM Cards:** es una tarjeta inteligente desmontable usada en teléfonos móviles, almacenan de forma segura la clave de servicio del suscriptor usada para identificarse ante la red, de forma que sea posible cambiar la línea de un terminal a otro simplemente cambiando la tarjeta.

**FTP:** es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP (Transmission Control Protocol), basado en la arquitectura cliente-servidor

## Resumen

Este informe se desea compartir la experiencia adquirida durante el proceso de práctica empresarial llevada a cabo en la multinacional Tata Consultancy Services, en el rol de consultor SAP-ABAP, desarrollando actividades de análisis e implementación de requerimientos de software en el ERP SAP.

El requerimiento de software desarrollado se realizó para un operador de telefonía móvil que requería para los procesos de inteligencia de negocios y pronóstico de ventas, un reporte detallado de las salidas de quipos celulares y SIM Cards realizadas en un periodo de tiempo determinado.

La funcionalidad del programa consiste en la extracción de la información de las ventas efectuadas diariamente, y reportarlas al departamento de ventas, en archivos de texto planos que son transmitidos vía FTP para su posterior análisis.

**Palabras Clave:** ERP, SAP, ABAP, SIM Card, software

## Introducción

Uno de los eslabones más importantes dentro de una empresa corresponde a la gestión de eficiente de su información. Hoy con el gran auge de las tecnologías de comunicación y la globalización, las compañías se están dando cuenta que es indispensable contar con un buen sistema que permita gestionar la información de sus procesos empresariales.

Actualmente se cuentan con muchas tecnologías que brindan solución a diversos aspectos o procesos empresariales que se tienen en una compañía; una de las más utilizadas a nivel mundial es SAP ERP, una plataforma que contiene soluciones estándar para los diferentes áreas de la empresa, permitiendo la gestión integral y centralizada de la información en tiempo real. Además de tener soluciones estándar, SAP ERP cuenta con un conjunto de herramientas que permiten extender y modificar las aplicaciones existentes, e incluso desarrollar e implementar sobre su plataforma, funcionalidades completamente nuevas basadas en las necesidades del cliente.

El presente informe pretende describir la metodología usada para la creación de una nueva funcionalidad para el ERP SAP solicitada por un operador de telefonía móvil, que requiere para su departamento de ventas, un control detallado de las ventas de equipos celulares y SIM Cards realizadas en un periodo de tiempo determinado.



## **Justificación**

### **Impacto tecnológico**

Tata Consultancy Services (TCS) es una de las más grandes multinacionales cuya actividad económica se centra en servicios de tecnología de la información (TI), Infraestructura TI, soluciones empresariales, consultoría, inteligencia empresarial, servicios industriales y de ingeniería a nivel mundial. Dicha diversidad de áreas que hace que tenga gran cantidad de clientes y proyectos de gran importancia en todo el mundo, representando un gran reto para la compañía y para todas las personas que laboran en esta.

TCS está presente en Colombia desde el 2005 y hoy actualmente es una de las empresas con mayor crecimiento en la región. Los clientes de TCS son grandes empresas y con estándares de calidad muy altos y que requieren soluciones de software muy diversas; para ello TCS cuenta con personal en múltiples áreas a las cuales denomina verticales según la tecnología con la cual se trabaja.

Una de las verticales de mayor con mayor crecimiento en Colombia es la vertical de SAP, un software alemán que provee un gran conjunto de soluciones software para todos los aspectos empresariales (CRM, ERP, PLM, SCM, SRM). TCS provee servicios de consultoría y soporte para todos los aplicativos de SAP integrando diferentes tipos de consultores para cada área en particular. Un tipo de consultores son los ABAPs, personal encargado de realizar ampliaciones, modificaciones o programas completamente nuevos que se integran a SAP para responder a las necesidades particulares de cada empresa. Dicho personal tiene un gran abanico de posibilidades dada la diversidad y alcance de los productos SAP. Obtener los conocimientos y experiencia

como consultor ABAP permite al ingeniero especializarse en un campo de amplias posibilidades y de gran demanda en el creciente mercado actual.

## Objetivos

### Objetivo general

Desarrollar una nueva funcionalidad en el módulo de ventas y distribución (SD) del sistema ERP SAP, en su lenguaje de programación nativo ABAP, que permita a un operador de telefonía móvil la generación de un reporte con las ventas de equipos y SIM-Cards, durante un periodo de tiempo determinado.

### Objetivos específicos

- Hacer un análisis detallado de la especificación funcional, con el fin de identificar la necesidad puntual del cliente.
- Definir una metodología de desarrollo, a partir del análisis realizado a la especificación funcional describiendo el desarrollo a realizar.
- Desarrollar y ejecutar un conjunto de casos pruebas para verificar el correcto funcionamiento del desarrollo realizado.
- Documentar el desarrollo de software realizado teniendo en cuenta los estándares de nomenclatura y formatos de documentos requeridos por el cliente.

## **Marco teórico**

El proyecto que se va a exponer en este informe se desarrolla en un software empresarial denominado SAP, a continuación se realizará una introducción a los conceptos y definiciones sobre la cuales está enmarcado el proyecto.

### **¿Qué es un ERP?**

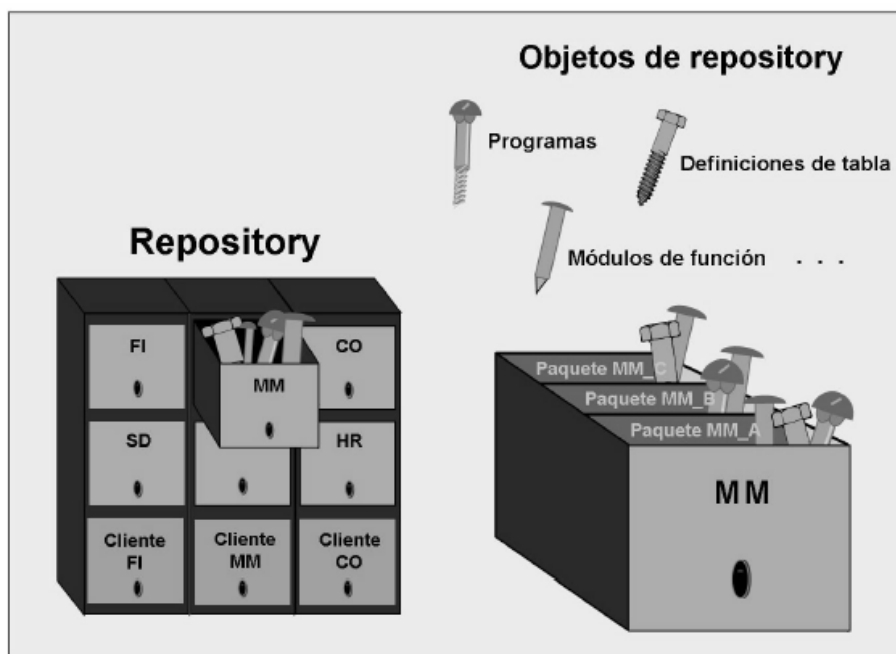
Un sistema ERP es una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada. “Sus siglas provienen del término en inglés ENTERPRISE RESOURCE PLANNING” (Xavier Frach, 1999). Por lo general este tipo de sistemas está compuesto de módulos como Recursos Humanos, Ventas, Contabilidad y Finanzas, Compras, Producción entre otros, brindando información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio. Este software debe ser parametrizado y adaptado para responder a las necesidades específicas de cada organización. Una vez implementado un ERP permite a los empleados de una empresa administrar los recursos de todas las áreas, simular distintos escenarios y obtener información consolidada en tiempo real.

### **¿Qué es SAP?**

“Por sus siglas en Alemán (Systemanalyse and Programmentwicklung) significa Sistemas, aplicaciones y productos para el procesamientos de datos (SAP)” (Simha R. Magal y Jeffrey Word, 2011). Es un reconocido software especializado basado en módulos integrados que abarcan prácticamente todos los aspectos de la gestión y administración empresarial. Los módulos o componentes de aplicación (Por ejemplo Gestión de Materiales –MM) agrupan un

conjunto de programas, tablas, funciones, objetos, entre otros; que están especializados en una área particular de la empresa, pero que al mismo tiempo están diseñados para comunicarse con otros módulos y se agrupan en el repositorio SAP.

### Ilustración 1. Repositorio SAP



**Fuente:** SAP

La integración total de los módulos ofrece real compatibilidad a lo largo de las funciones de una empresa. Esta es la característica más importante del sistema SAP y significa que la información se comparte entre todos los módulos que la necesiten y que pueden tener acceso a ella. La información se comparte, tanto entre módulos, como entre todas las áreas.

SAP establece e integra el sistema productivo de las empresas. Se constituye con herramientas estándar para cubrir todas las necesidades de la gestión empresarial -sean grandes o pequeñas- en torno a: administración de negocios, sistemas contables, manejo de finanzas, contabilidad, administración de operaciones y planes de mercadotecnia, logística, etc. SAP

proporciona productos y servicios de software para solucionar problemas en las empresas que surgen del entorno competitivo mundial, los desarrollos de estrategias de satisfacción al cliente, las necesidades de innovación tecnológica, procesos de calidad y mejoras continuas, así como, el cumplimiento de normatividad legal impuesta por las instituciones gubernamentales. Algunos de los Módulos de aplicación más importantes son los siguientes:

### Ilustración 2. Sistema Modular SAP



- Gestión financiera (FI). Libro mayor, libros auxiliares, ledgers especiales, etc.
- Controlling (CO). Gastos generales, costes de producto, cuenta de resultados, centros de beneficio, etc.
- Gestión de material (MM). Gestión de stocks, compras, verificación de facturas, etc.
- Comercial (SD). Ventas, expedición, facturación, etc.
- Tesorería (TR). Control de fondos, gestión presupuestaria, etc.
- Sistema de proyectos (PS). Grafos, contabilidad de costes de proyecto, etc.
- Gestión de personal (HR). Gestión de personal, cálculo de la nómina, contratación de personal, etc.

- Mantenimiento (PM). Planificación de tareas, planificación de mantenimiento, etc.
- Gestión de calidad (QM). Planificación de calidad, inspección de calidad, certificado de, aviso de calidad, etc.
- Planificación de producto (PP). Fabricación sobre pedido, fabricación en serie, etc.
- Workflow (WF), Soluciones sectoriales (IS), con funciones que se pueden aplicar en todos los módulos.

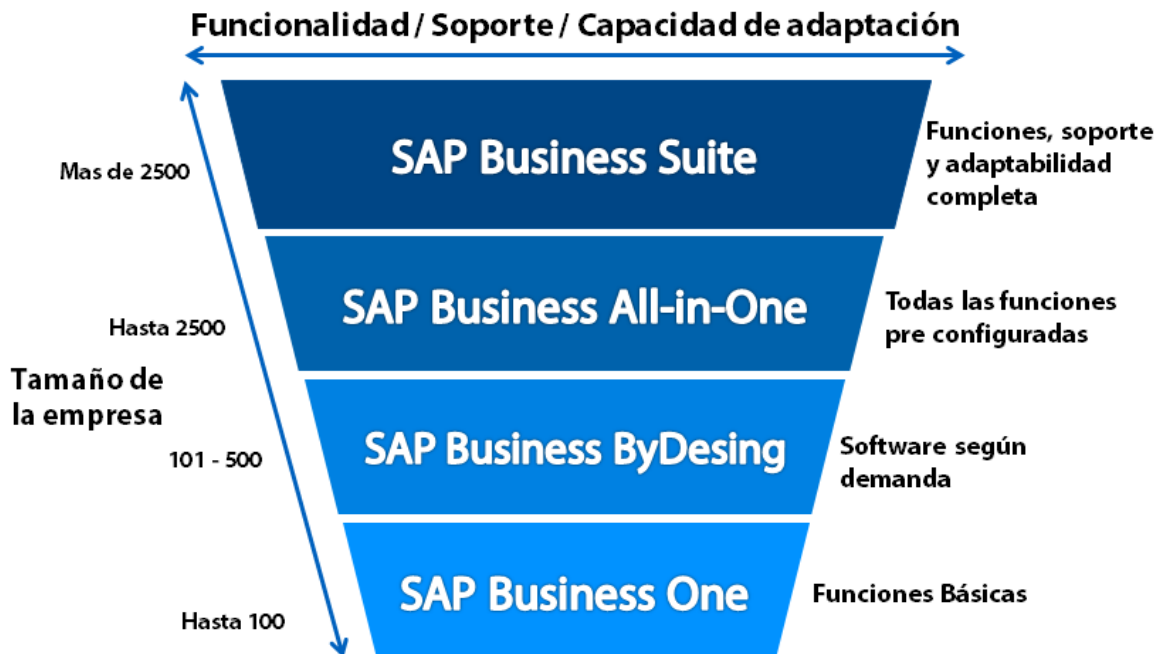
### **Inicios de SAP**

SAP fue fundada el 1 de Abril 1972 a partir del desarrollo de un paquete de contabilidad financiera que funcionaba en bloques. Continuó con el diseño y aplicación de un sistema financiero en tiempo real, sobre las experiencias que se tenía en el programa. Simultáneamente, SAP desarrolló un sistema de administración de materiales. Posteriormente el sistema de administración de materiales se convirtió en un paquete estándar, que se financió con los beneficios del sistema financiero contable. Los dos sistemas desarrollados fueron los primeros módulos de los que se llamó el sistema R, que producto de un nuevo desarrollo, se renombró R/1 seguido de sus sucesores R/2, R/3 y actualmente se opera con SAP NetWeaver. (SAP AG, s.f)

### **Productos SAP**

SAP ofrece un amplio abanico de productos para empresas de todos los tamaños. Cuenta con productos ampliables, lo que garantiza que se pueden ajustar a cualquier tamaño, y que pueden adaptarse a los continuos procesos de cambio de una empresa.

**Ilustración 3. SAP – Diferentes tamaños, diferentes productos**



### **Tipos de consultores SAP**

Administrar, configurar o dar soporte al robusto y completo software de SAP son tareas que requieren personal capacitado en la arquitectura, lógica del negocio y configuración de trabajo de SAP. Para dividir estas tareas asignamos una clasificación a los consultores que realizan estas actividades, existen 3 tipos:

#### **Consultor Basic**

Son aquellos encargados de la instalación, configuración y gestión del sistema SAP y las bases de datos.

#### **Consultor Funcional**

Son consultores que se especializan en los procesos y funcionalidades de uno o más módulos SAP, estos se encargan de tomar las necesidades del cliente y plantear una solución



utilizando el estándar de SAP, o solicitando la creación de una nueva funcionalidad que permita dar solución a los requerimientos del cliente. Son los responsables de realizar el levantamiento de requisitos y especificaciones funcionales en la que se basan los consultores ABAP para crear o modificar los programas que demanda el cliente.

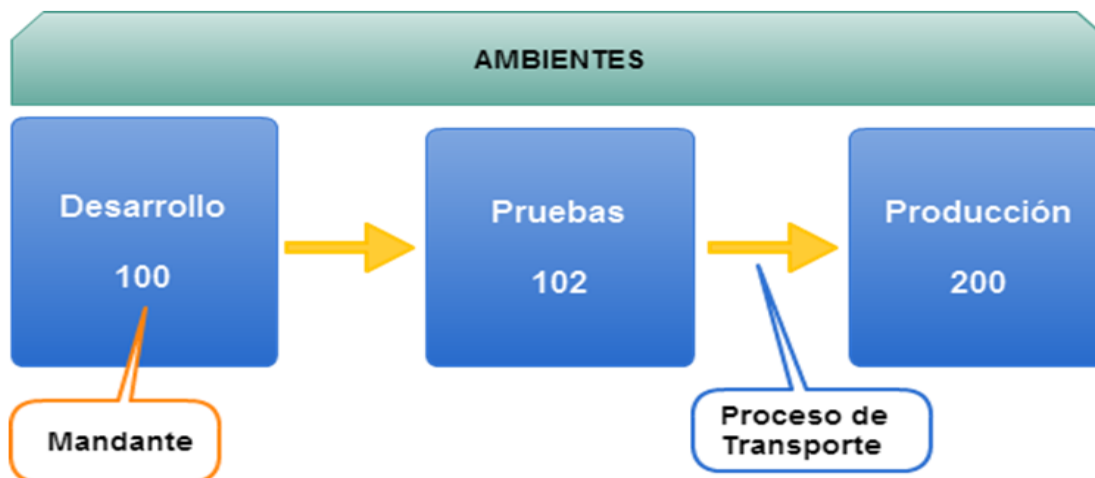
### **Consultor ABAP**

Son los encargados de implementar los desarrollos especificados por los consultores funcionales, dichos desarrollos pueden ser modificaciones al código estándar SAP (ampliaciones) o funcionalidades completamente nuevas, esto con el fin de adecuar el software de SAP a las necesidades particulares del cliente. Se denominan así porque la codificación que deben realizar para crear modificar o crear los nuevos programas se realiza en el lenguaje de programación ABAP (Lenguaje nativo de SAP).

### **Estructura de desarrollo SAP**

Para realizar el proceso de desarrollo de una aplicación nueva o la modificación de una existente, SAP utiliza una estructura de entornos controlados en los cuales se realiza los procesos de implementación, pruebas y puesta en marcha. A estas configuraciones específicas para cada tarea se les denomina como **Ambientes**. El área de trabajo dentro de un ambiente de SAP se conoce como **Mandante**, este generalmente representa a una empresa en un sistema SAP. Esto significa que si un sistema tiene varios mandantes, luego varias empresas pueden representarse y estar activas simultáneamente en ese sistema. En general existen 3 tipos de ambientes por los cuales debe de pasar el desarrollo de una aplicación.

#### Ilustración 4. Ambientes del sistema SAP



#### **Ambiente de Desarrollo**

En este ambiente los consultores ABAP realizan la implementación de los nuevos programas y modificaciones o ampliaciones al sistema estándar de SAP.

#### **Ambiente de Testing/Calidad**

Ambiente al que acceden los consultores funcionales y usuarios para probar el correcto funcionamiento del programa o funcionalidad configurada en el ambiente de desarrollo, pero sin alterar los datos y procesos con los que opera normalmente la compañía. En este ambiente se tienen datos y configuraciones similares a los reales y se utiliza como escenario para realizar las pruebas integrales, verificando el correcto funcionamiento de los aplicativos desarrollados, en relación con los existentes.

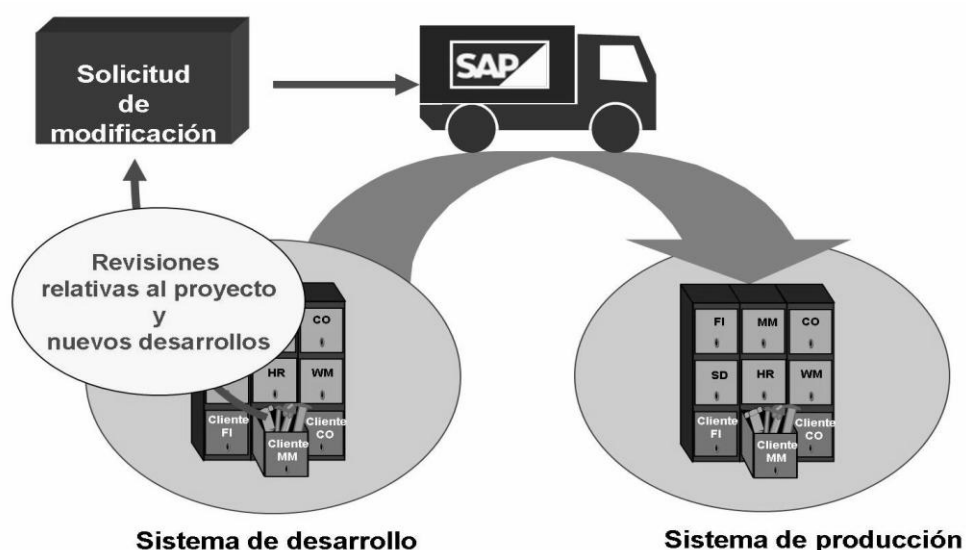
#### **Ambiente Productivo**

En este ambiente la empresa realiza su operación cotidiana, contiene los datos reales con los que desarrolla su proceso de negocio. A este ambiente solo tienen acceso los usuarios finales del sistema.

## Orden de Transporte

“Cuando un aplicativo es desarrollado, todos los objetos y características se asocian a un referente denominado **orden de transporte**” (Ehret Stefan, 2012, *Taw10\_1*); este agrupa todos los elementos implicados en el desarrollo para que puedan ser transportados de un ambiente a otro.

### Ilustración 5. Orden de Transporte SAP



Fuente: SAP

## ABAP – Lenguaje de programación

SAP permite la ampliación de sus funcionalidades estándar, así como la creación de aplicaciones completamente nuevas, con el fin de adaptarse de la mejor manera a las necesidades particulares del cliente. En esta dinámica “SAP desarrolló un su propio lenguaje de programación denominado ABAP (Advanced Business Application Programming), este es un lenguaje de cuarta generación con el cual se pueden programar la mayoría de sus productos” (Ehret Stefan, 2012, *Taw10\_1*). Solo se puede ejecutar a través del software empresarial de SAP.

Fue diseñado inicialmente como un lenguaje de programación estructurado y luego actualizado para la programación orientada a objetos.

Aunque tiene la posibilidad de ejecutar sentencias SQL, ABAP utiliza sentencias Open SQL para realizar las consultas a las tablas de base de datos, estas sentencias son comandos propios del lenguaje ABAP que son independientes de la base de datos, de tal manera tal que SAP puede operar para diferentes bases de datos sin cambiar su sintaxis.

ABAP cuenta con miles de funciones para el manejo de archivos, bases de datos, fechas, etc. Permite conexiones RFC (Remote Function Calls) para conectar a los sistemas SAP con cualquier otro sistema o lenguaje de programación. (Ehret Stefan, 2012, Taw12\_2).

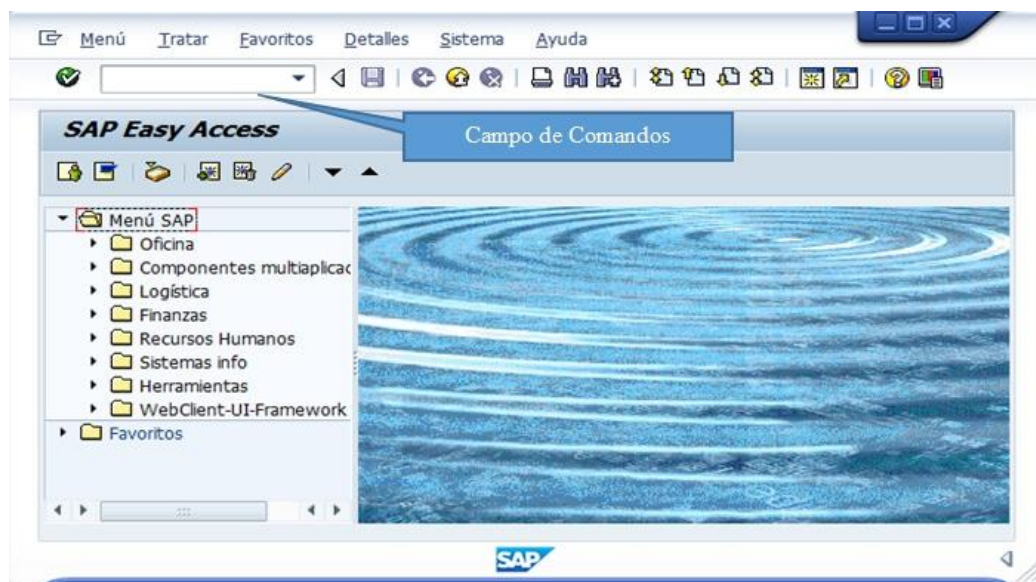
### **Tablas Internas**

Su uso es el de almacenar en memoria los datos de una tabla de base de datos durante la ejecución de un programa ABAP. Su principal funcionalidad es el procesamiento de datos en ABAP, hacen la función de los arrays en otros lenguajes de programación. “Las tablas internas están en memoria dinámica, es decir, son creadas en tiempo de ejecución del programa en memoria RAM y desaparece una vez ha terminado la el proceso” (Ehret Stefan, 2012, Taw10\_2).

### **Transacciones SAP**

En SAP se opera por medio de transacciones. Una transacción en terminología SAP es la ejecución de un programa. La forma normal de ejecutar un programa ABAP en el sistema SAP es ingresando un código de transacción (por ejemplo, VA01 es el código de transacción para “Crear Órdenes de Venta”) en el campo de comandos, el cual está presente en todas las pantallas SAP. Utilizando el campo de comandos se realiza la navegación por el sistema SAP.

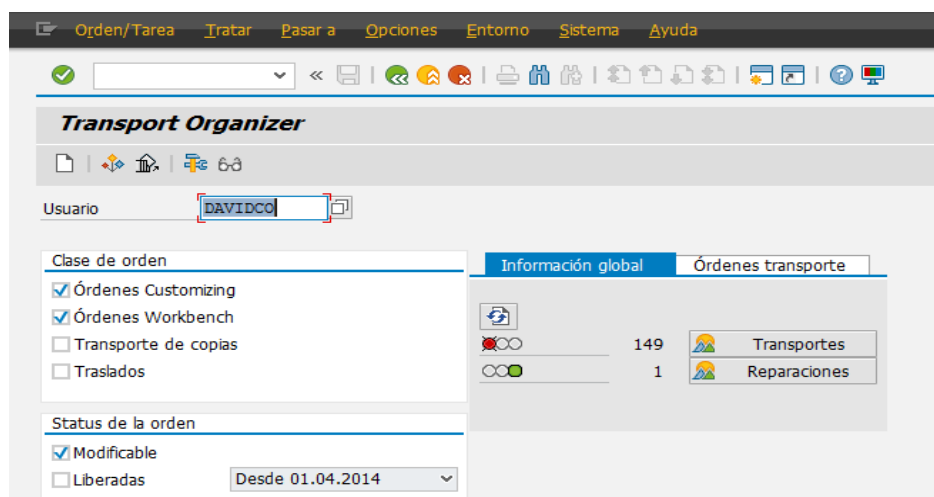
## Ilustración 6. Navegación SAP



Existen muchas y diversas transacciones propias de SAP, algunas de las más usadas desde el punto de vista del desarrollador son:

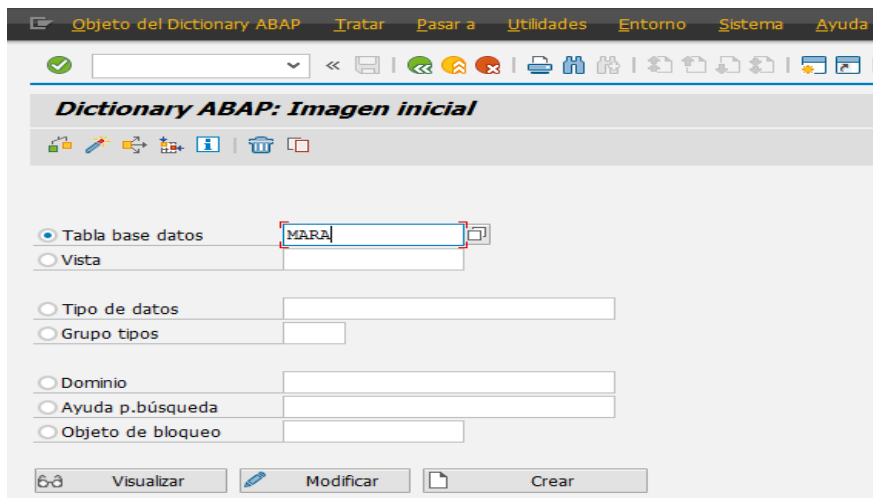
**SE01** - Transport Organizer (Gestión de Órdenes): Sistema de gestión de transportes, es decir, las órdenes de transporte que contienen todos los objetos desarrollados o modificados para transportarlos a otros mandantes.

## Ilustración 7. Gestión de órdenes de transporte



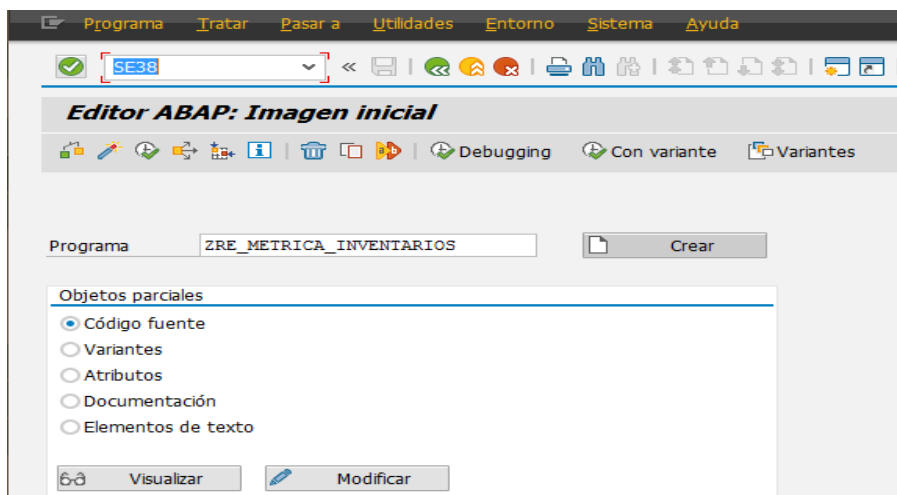
**SE11** - Dictionary Maintenance (Diccionario de datos): Transacción en donde se agrupan las herramientas necesarias para la creación, mantenimiento y ampliación de objetos de la base de datos. Tablas, estructuras, elementos de datos, dominios, entre otros, generan a través del diccionario de datos.

### Ilustración 8. Diccionario de datos



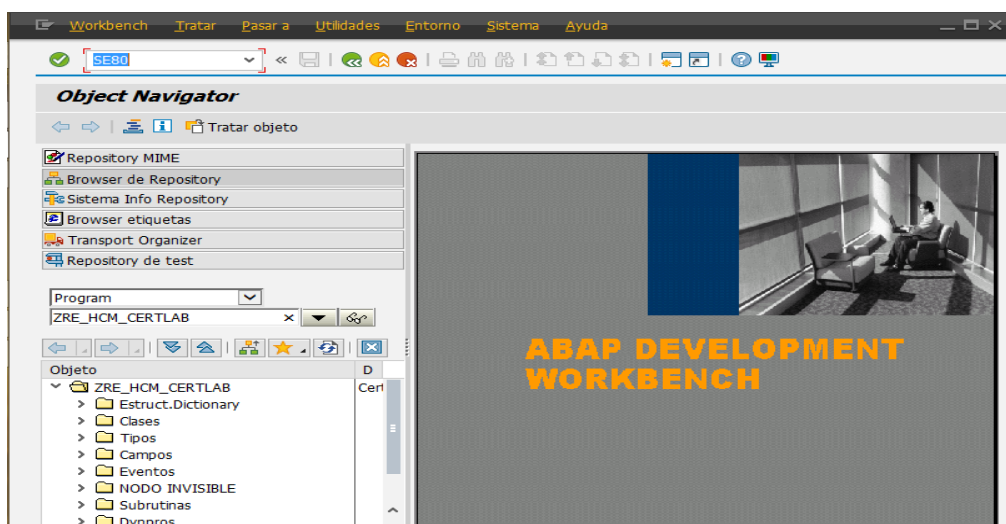
**SE38** – ABAP Editor (Editor Abap): Entorno de programación, aquí podemos crear nuestro programas o includes (Programas no ejecutables que se incluyen dentro de programas ejecutables).

### Ilustración 9. Editor ABAP



**SE80** - Development Workbench (Object Navigator): Agrupa todas o casi todas las transacciones de desarrollo ABAP en una sola transacción. Nos permite trabajar a la vez con diferentes herramientas de programación bajo un área común.

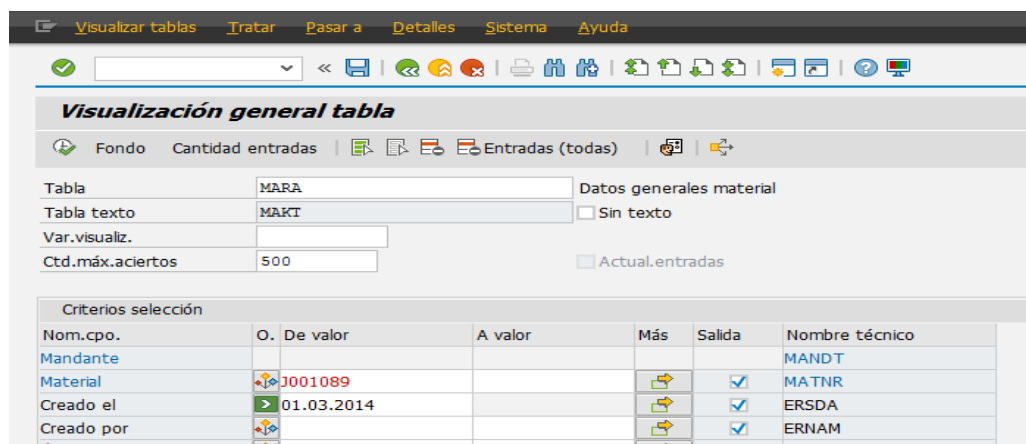
### Ilustración 10. Object Navigator



**SE24** - Class Builder (Constructor de Clases): Transacción para la gestión y programación orientada a objetos en SAP ((Ehret Stefan, 2012, Taw12\_1).

**SE16 / SE16N** – Data Brower (Visor de datos): Transacción que permite visualizar el contenido de una tabla de base de datos, permite fijar filtros y restricciones de selección.

### Ilustración 11. Visor de datos



## **Tata Consultancy Services**

Tata Consultancy Services es una empresa de servicios de TI (Tecnologías de la Información), consultoría y soluciones de negocio que ofrece resultados reales a los negocios globales, garantizando un nivel de certeza que ninguna otra compañía puede igualar. (Tata Consultancy Services, s.f.b)

Fundada en 1968, TCS ha crecido hasta llegar a su posición actual como la principal empresa de servicios de TI de Asia; TCS Colombia inicio sus operaciones en el año 2005, trabajando de forma conjunta con TCS Uruguay, ese año se gana la licitación de un proyecto muy importante con una empresa de telecomunicaciones, al mismo tiempo que desarrolla el Sistema Integrado de Información Financiera para el Ministerio de Hacienda del gobierno de Colombia. (Tata Consultancy Services, s.f.a )

TCS cuenta con dos sedes en nuestro país una de ellas ubicada en la capital del país Bogotá y la otra en la ciudad de Medellín, entre éstas dos sedes suman más de 1000 recursos humanos que se destacan por sus capacidades técnicas, entusiasmo y compromiso para atender las necesidades de los clientes.



## Metodología

SAP ERP provee un conjunto de aplicaciones estándar para la gestión de la gran mayoría de los procesos empresariales que desarrolla una empresa. Con el fin de adecuar de la mejor manera los procesos y actividades de una compañía, a la plataforma y lógica estándar de SAP, las empresas contratan servicios de consultoría en SAP, para realizar estos procesos.

Tata Consultancy Services (TCS) es una empresa que presta servicios de consultoría a diferentes compañías en tecnologías como SAP. Durante el proceso de prácticas empresariales en TCS se ha dado apoyo en el proyecto de implementación y soporte del ERP SAP para una empresa telefonía celular.

Los cambios y mejoras que demanda el cliente son analizados por consultores funcionales los cuales se encargan de tomar los requisitos respecto a las necesidades del cliente y acoplarlas a la estructura de trabajo del estándar que brinda SAP. Este acoplamiento normalmente requiere algunos cambios, mejoras o desarrollarse como aplicaciones nuevas, las cuales se materializan en un nuevo **requerimiento de software**. En este proceso, el consultor funcional elabora un documento denominado **especificación funcional** en cual se detalla que funcionalidades y tablas de bases de datos deberán estar implicadas en el proceso de desarrollo y codificación, así como las pruebas unitarias que deberán de realizarse para validar la integridad del nuevo programa.

El requerimiento de software se le asigna una orden de transporte específica para que todos los objetos nuevos y modificaciones una vez implementados, puedan ser transportados a los ambientes de pruebas y una vez probado su correcta y completa funcionalidad, se realice el transporte al ambiente productivo.

A continuación se detalla el proceso de desarrollo de una nueva funcionalidad (requerimiento de software) solicitada por una empresa de telefonía celular, en el que se implicaban procesos de los módulos ventas (SD) y gestión de materiales (MM). La toma de requisitos, como se enunció anteriormente, fue realizada por un consultor el cual generó una especificación funcional. Los datos mostrados a continuación son un resumen de dicho documento.

### **Descripción de requisito de software**

Se requiere desarrollar una aplicación que genere un reporte denominado **Métrica de ventas e Inventarios**, que contenga el detalle de las ventas, cambios y abonos de equipos GSM y Sim Cards delimitadas organización de ventas y canal de distribución, para un rango de fechas determinado. Dicho programa será ejecutado todos los días mediante un JOB (Proceso que ejecuta automáticamente un programa en un momento determinado). Dicho reporte deberá tener la opción de mostrarlo en pantalla o enviarse a un servidor externo vía SFTP distribuidos en 5 ficheros según su contenido:

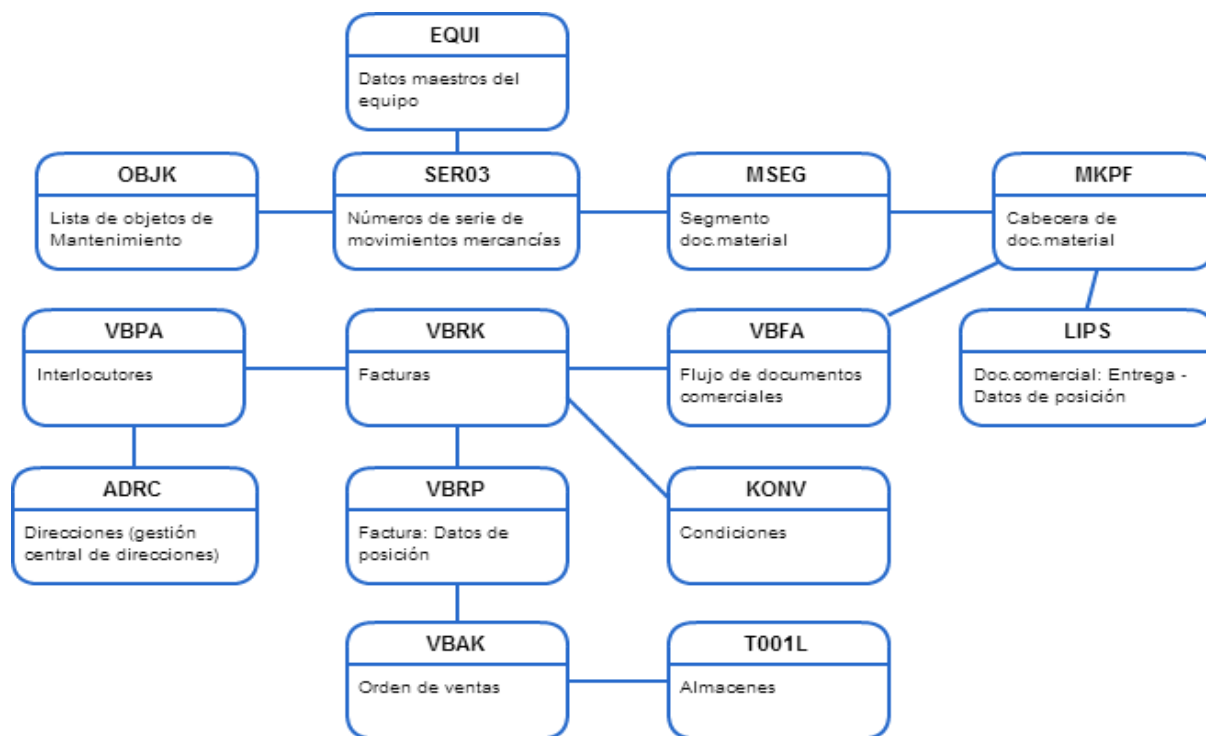
- Archivo con listado y detalles de Sim Cards
- Archivo con listado y equipos Celulares
- Archivo de log reportando se realizaron cambios o devoluciones de ICCIDs (Identificador único de una Sim Card).
- Archivo de log reportando se realizaron cambios o devoluciones de IMEIs (Identificador único de un equipo celular).
- Archivo de cifras: Contiene la cantidad de registros de cada uno de los 4 archivos anteriores.

Dicha información es el principal insumo para realizar los análisis y la toma de decisiones por parte de los departamentos de ventas, aseguramiento de ingresos y la alta gerencia.

### Análisis del requerimiento

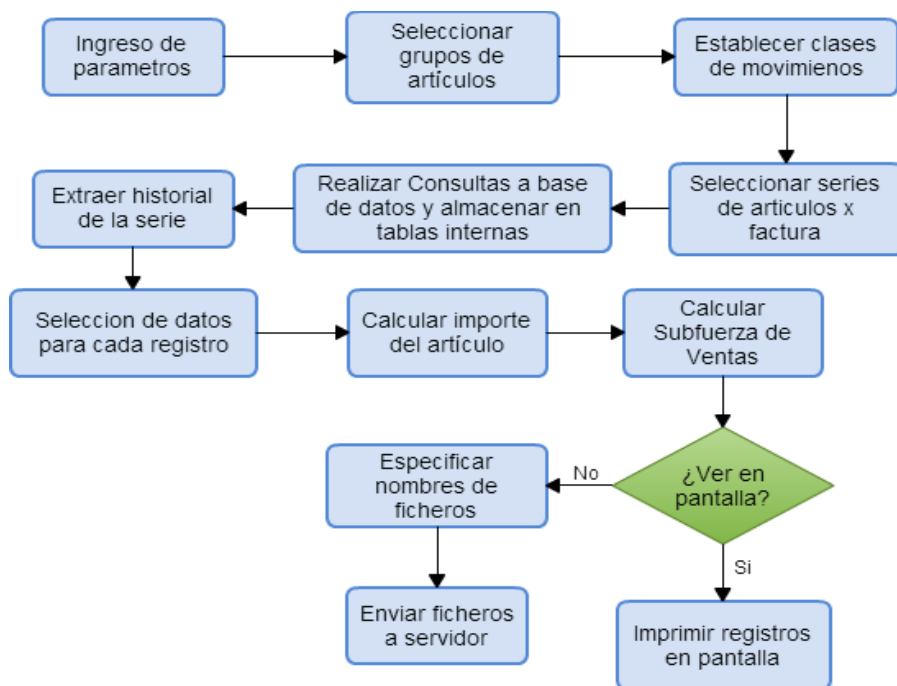
Como primer paso para llevar a cabo la implementación de la funcionalidad requerida, se realizó en con ayuda de un consultor funcional especializado en el módulo de Ventas (SD) y gestión de materiales (MM), la determinación de los campos que requiere el reporte de salida, la fuente de datos y la restricciones y filtros requeridos en el proceso basados en la lógica de los módulos de SAP y en las restricciones planteadas por el cliente. En este proceso se determina la relación de las tablas de base de datos desde las que va a obtener la información, los filtros para seleccionar la información.

### Ilustración 12. Relación de tablas de Base de datos

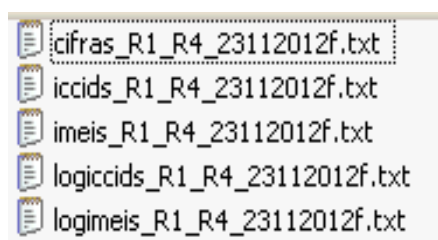


De igual manera, se determina las validaciones y restricciones que se deben tener en cuenta para elaborar cada uno de los 5 archivos a generar y su correspondiente nomenclatura.

**Ilustración 13. Flujo y validaciones del proceso**



**Ilustración 14. Nomenclatura de archivos**



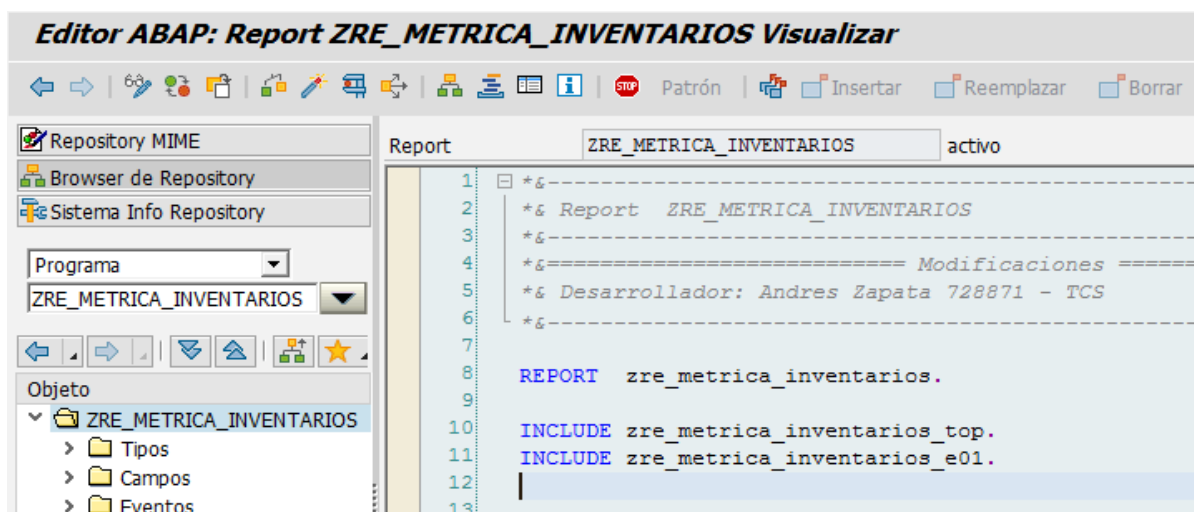
### Implementación del requerimiento de software

Para la implementación y codificación de este requerimiento de fue necesaria la creación de los siguientes objetos:

## Reporte

Se creó el reporte ZRE\_METRICA\_INVENTARIOS como programa principal, en este se obtienen los parámetros de entrada que indica el usuario y muestra el resultado de los datos consultados, cuando el proceso exige una visualización por pantalla. A este programa se le asocia un comando de acceso para ejecutar el programa, dicho comando se denomina Transacción. En esta implementación el programa contiene a otros tipos de programa denominados Include, en los cuales se divide el código en fragmentos y pueden ser llamados o incluidos en varios programas. Se determina un Include terminado en \_TOP para agrupar las declaraciones de variables y objetos de datos, y un Include terminado en E01, para agrupar los eventos del proceso.

### Ilustración 15. Reporte ABAP

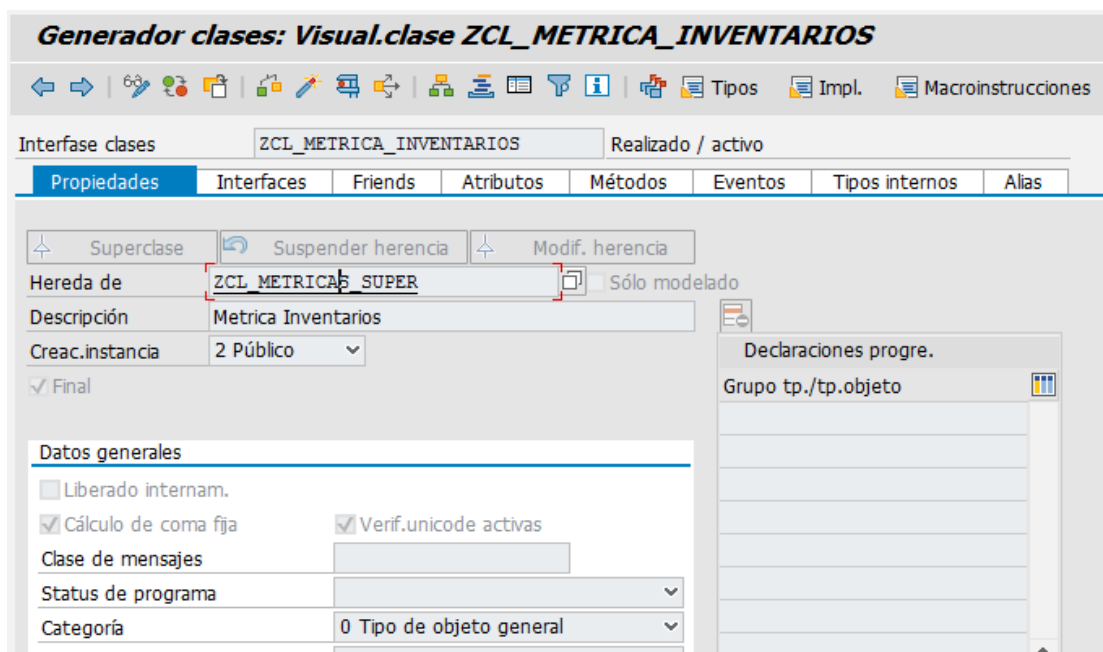


## Clase Global

Se crea una clase global denominada ZCL\_METRICA\_INVENTARIOS que hereda de una superclase ZCL\_METRICAS\_SUPER; en esta nueva clase se redefinen y se implementan

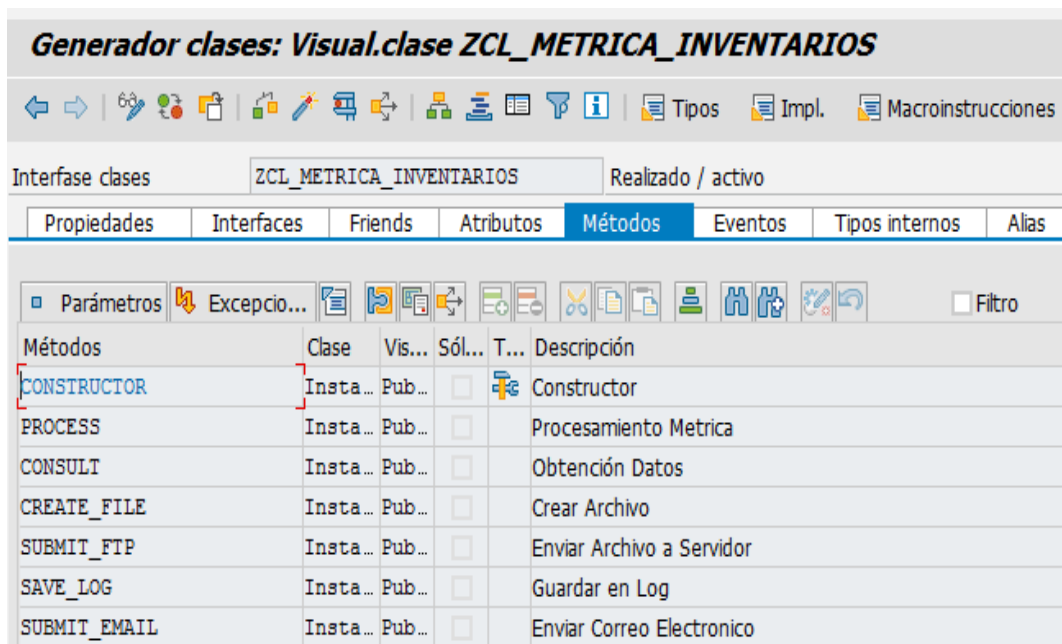
los nuevos métodos necesarios para realizar la implementación de los procesos solicitados en este requerimiento.

### Ilustración 16. Clase global



La implementación en clases globales permite la posibilidad de reutilizar procesos estándar para la generación de métricas, facilitando el tiempo de desarrollo y soporte. Esta nueva clase es invocada por el programa de tipo reporte nombrado anteriormente.

### Ilustración 17. Apariencia General de la Clase (Métodos)



La clase ZCL\_METRICA\_INVENTARIOS está conformada por varios métodos en los que se implementa la funcionalidad solicitada por el cliente, a continuación se describirá brevemente la función de cada método.

#### Métodos

##### ***Constructor:***

Permite Instanciar (Crear la Clase) e inicializar atributos.

##### ***Process:***

Este es un método heredado de la clase ZCL\_METRICAS\_SUPER, es encargado de realizar el llamado a los demás métodos en un orden específico, obteniendo de esta manera una mejor comprensión del funcionamiento del Programa.

### Ilustración 18. Método Process

```

Generador cl. Clase ZCL_METRICAS_SUPER Visual.
Método: PROCESS [Actv.]
1 METHOD process .
2
3     CALL METHOD consult.           "Consultas Bases de Datos
4     CALL METHOD create_file.       "Crea Archivo Plano
5     CALL METHOD submit_ftp.        "Envia Informacion a Servidor FTP
6     CALL METHOD save_log.          "Guarda en tabla de Log
7     CALL METHOD submit_email.     "Envia email de Confirmacion
8
9
10    ENDMETHOD.
  
```

#### **Consult:**

Se realiza un proceso de extracción de información de las tablas de base de datos indicados en el proceso de análisis. Dado que se requiere extraer información de muchas tablas, el resultado de estas consultas se guarda temporalmente en tablas internas, luego se cruzan estas tablas y se realizan las demás restricciones pendientes para obtener el resultado consolidado de los datos de la métrica.

### Ilustración 19. Método Consult

```

Generador cl. Clase ZCL_METRICA_INVENTARIOS Visual.
Método: CONSULT [Actv.]
1 METHOD consult.
2
3     *-----*
4     *  DEFINICION DE TIPOS
5     *-----*
6     TYPES: BEGIN OF ty_ser03,
7             obknr TYPE objknr,           "Número de la lista de objetos
8             mblnr TYPE mblnr,           "Número de documento material
9             mjahr TYPE mjahr,           "Ejercicio del documento de material
10            zeile TYPE mblpo,           "Posición en documento de material
11            bwart TYPE bwart,           "Clase de movimiento (gestión stocks),
12            datum TYPE datum,          "Fecha
13            uzeit TYPE uzeit,           "Hora
14            kunde TYPE kunnr,           "Nº de cliente 1
15            lagerort TYPE lgort_d,      "Almacén
16        END OF ty_ser03.
  
```

#### **Create\_file:**

Método que permite crear el formato de salida deseado por el cliente, en este punto se



realiza la división de la información para los 5 ficheros y se indica el nombre de cada archivo según las reglas de nomenclatura establecidas

### Ilustración 20. Método Create\_file

```

Generador cl. Clase ZCL_METRICA_INVENTARIOS Visual.
-----
Cl. Parámetro Tipificac. Descr...
-----
Método CREATE_FILE Actv.
-----
1 method create_file . "Creo Archivo .TXT
2
3 if rc eq 0 .
4
5 clear :gv_number_files. "Numero de Archivos Creados
6
7 if t_trace_pa is not initial. "Convierto al .TXT Correspondiente la Informacion
8
9 call function 'SAP_CONVERT_TO_TEX_FORMAT'
10 exporting
11 i_field_seperator = c_separator "|"
12 tables
13 i_tab_sap_data = t_trace_pa
14 changing
15 i_tab_converted_data = t_salida_pa_txt.
16
17 if sy-subrc eq 0.
18 gv_number_files = gv_number_files + 1.
19 else.
20 rc = 6.
21 endif.
22 endif.
23
24 if t_trace_co is not initial. "Convierto al .TXT Correspondiente la Informacion

```

#### ***Submit\_ftp:***

Método en donde se implementa la gestión de envío de los archivos creados en el proceso anterior, a las rutas configuradas como servidores de destino, realizando una transferencia vía FTP.

#### ***Save\_log:***

Dado que este proceso será ejecutado de manera automática (JOB), es necesario contar con un log que permita determinar si el proceso presento algún error. El método Save\_log se encarga el estatus de la ejecución en un tabla de log, indicando una descripción breve del porque se presentó el error.

## Ilustración 21. Método Save\_log

```

Generador cl. Clase ZCL_METRICA_INVENTARIOS Visual.
Método: SAVE_LOG Actv.
20 WHEN '1'.
21 MESSAGE e008(zcm_metricas) WITH gv_bukrs gv_mtart INTO result_msg. "La socie
22 WHEN '2'.
23 MESSAGE e006(zcm_metricas) WITH gv_bukrs INTO result_msg . "La socie
24 WHEN '3'.
25 MESSAGE e007(zcm_metricas) WITH gv_mtart INTO result_msg . "El mater
26 WHEN '4'.
27 MESSAGE e005(zcm_metricas) INTO result_msg. "E-La tabla de Parametros (TRX:
28 WHEN '5'.
29 MESSAGE e012(zcm_metricas) INTO result_msg. "E-Error en Consulta de Datos
30 WHEN '6'.
31 MESSAGE e009(zcm_metricas) INTO result_msg. "E-Error en Creación del Archivo

```

### *Submit\_email:*

Método encargado de enviar un email a una dirección de un correo electrónico parametrizable, informando el estatus del proceso. Este email sólo se envía si ocurre un error durante el proceso de ejecución.

### **Clase de Mensajes**

En esta clase se encuentran almacenados los mensajes retornados en el proceso de ejecución de la métrica de inventarios. Se configuran los mensajes de manera global para poder cambiar los textos del programa sin necesidad de modificar la codificación del desarrollo y para facilitar el proceso de multilinguaje. Para acceder a cada mensaje se hace por medio del ID del mensaje.

### **Documentación**

Dentro de la metodología utilizada en el desarrollo de requerimientos de software para el cliente (Operador Móvil) se realizan documentos para servir como guía o soporte para los programas creados, los documentos que se deben crear son impuestos por el cliente, que también

dice los estándares que estos documentos deben llevar, estos son los documentos pedidos a la hora de desarrollar un programa:

### **Arquitectura y Diseño**

Es creado por un Consultor Funcional, la función de este documento es explicar la funcionalidad, arquitectura y diseño del sistema el cual se pide desarrollar, donde se especifica el flujo del programa, elementos y componentes involucrados, modelo de base de datos y especificaciones de seguridad.

### **Manual Técnico**

El Consultor ABAP implementa el requerimiento de software es el encargado de la creación de este documento, el contenido de este corresponde a la descripción de cada uno de los objetos creados en el desarrollo del software, relación y funcionalidad de los objetos creados, descripción de los parámetros de entrada y salida.

### **Manual de Usuario**

Creado por el Consultor ABAP, se explica la funcionalidad de la aplicación creada y se especifica los pasos para que el usuario pueda ejecutar la función del programa.

### **Documento de Pruebas**

Una vez terminado el desarrollo el Consultor ABAP realiza las pruebas respectivas para verificar la funcionalidad del programa, estas pruebas son documentadas y enviadas al cliente para que realice sus pruebas.

## Resultados obtenidos

La implementación de la nueva funcionalidad para el ERP SAP (Reporte Métrica Inventarios) se llevó a cabo siguiendo los requisitos solicitados por el cliente. El programa desarrollado fue transportado al ambiente de calidad para la realización de las pruebas de unitarias e integrales por parte del usuario, verificando el correcto funcionamiento del programa. El resultado de dichas pruebas fue satisfactorio y fue aprobado por el cliente.

Actualmente la funcionalidad se encuentra en el ambiente de productivo y es ejecutado por un proceso automático todos los días.

### Ilustración 22. Pantalla principal – Métrica Inventarios

The screenshot shows the SAP 'Interfase información series GSM SAP (SD)' screen. The interface includes a menu bar with 'Programa', 'Tratar', 'Pasara', 'Sistema', and 'Ayuda'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area contains a form with the following fields:

Fecha	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Serie(s)	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Organización de ventas	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Canal distribución	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Archivo Sim Cards	/interfaces/telcel/gsm/			
Archivo Equipo GSM	/interfaces/telcel/gsm/			
Archivo Log cambios ICCIDs	/interfaces/telcel/gsm/			
Archivo Log cambios IMEIs	/interfaces/telcel/gsm/			
Archivo cifras	/interfaces/telcel/gsm/			
<input type="checkbox"/> A pantalla				

The SAP logo and system information (EDT (1) 102, qadsep01, INS) are visible at the bottom of the screen.

## Conclusiones

- La gestión de los procesos empresariales por medio de un ERP le aporta a la empresa beneficios económicos, calidad, competitividad, eficiencia y eficacia.
- Establecer un lenguaje de negocio claro ayuda a la buena coordinación y gestión de las tareas en las distintas fases del desarrollo de software.
- La implementación de buenas prácticas de programación, facilita las actividades de soporte y actualización de un aplicativo, así como su rendimiento y performance.
- SAP es un software de gestión empresarial con gran demanda y en el mercado, gracias a su sólida arquitectura, manejo y gestión de datos en tiempo real se ha consolidado como una excelente opción para el manejo de la información en las empresas.

## **Recomendaciones**

La etapa de prácticas empresariales se realizó de manera exitosa gracias al conocimiento en ingeniería del software adquiridos en la universidad, pero considero que debería crearse asignaturas electivas con énfasis en programación y desarrollo de software, ya que dentro del mercado laboral actual, este rol es uno de los más demandados y con más posibilidades de crecimiento a nivel profesional.

Se recomienda, en la medida de lo posible, impartir contenidos que permita a los estudiantes tener un acercamiento sobre software de gestión empresarial (ERP), estos conocimientos les podrían ayudar a salir más preparados al mercado laboral

## Referencias

Ehret Stefan. (2012). *Taw10\_1 Fundamentos de Workbench Abap*. Walldorf: SAP AG.

Ehret stefan. (2012). *Taw12\_1 Objetos Abap y áreas de aplicación*. Walldorf: SAP AG.

Ehret Stefan. (2012). *Taw11 Detalles Abap*. Walldorf: SAP AG.

Ehret stefan. (2012). *Taw12\_2 Objetos Abap y áreas de aplicación*. Walldorf: SAP AG.

Simha R. Magal y Jeffrey Word. (2011). *Integrated Business Processes with ERP Systems 1st*

Xavier Franch. (1999) *On formalisation of ERP System procurement*

SAP AG. (s.f.). *A 42-year history of innovation* –Recuperado de

<http://www.sap.com/corporate-en/about/our-company/history/index.html>

Tata Consultancy Services. (s.f.a). *Colombia*. Recuperado de

<http://www.tcs.com/worldwide/es/es/colombia/Pages/default.aspx>

Tata Consultancy Services. (s.f.b). *Corporate Facts*. Recuperado de

[http://www.tcs.com/about/corp\\_facts/Pages/default.aspx](http://www.tcs.com/about/corp_facts/Pages/default.aspx)