Iteración 3 – Proyecto de curso: EPSAndes

Dianis M. Caro López, Jonatan E. Hernández Rubio

ISIS 2304 – Sistemas Transaccionales

Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

{dm.caro, je.hernandezr}@uniandes.edu.co

Fecha de presentación: Diciembre 4 de 2019

Tabla de contenido

[1 Introducción 1](#_Toc26198728)

[2 Elementos fundamentales del negocio 2](#_Toc26198729)

[2.1 Roles de usuario 2](#_Toc26198730)

[2.2 Funcionalidades de negocio 2](#_Toc26198731)

[2.3 Reglas de negocio 2](#_Toc26198732)

[3 Análisis y modelo conceptual 3](#_Toc26198733)

[3.1 Requerimientos funcionales 3](#_Toc26198734)

[3.2 Modelo conceptual de EPSAndes 8](#_Toc26198735)

[4 Diseño de la base de datos 8](#_Toc26198736)

[4.1 Modelo de datos relacional 8](#_Toc26198737)

[5 Índices en la BD de EPSAndes 13](#_Toc26198738)

[5.1 Índices creados por Oracle 13](#_Toc26198739)

[5.2 Selección de índices para los requerimientos 14](#_Toc26198740)

[6 Carga de datos 14](#_Toc26198741)

[6.1 ¿Cómo logró el volumen de los datos solicitados? 14](#_Toc26198742)

[6.2 ¿Cómo se realizó la carga de los datos? 15](#_Toc26198743)

[6.3 Datos ingresados a la BD 15](#_Toc26198744)

[7 Análisis proceso de optimización y el modelo de ejecución de consultas 15](#_Toc26198745)

[8 Resultados 15](#_Toc26198746)

[8.1 Resultados obtenidos 15](#_Toc26198747)

[8.2 Supuestos adicionales 16](#_Toc26198748)

# Introducción

En el siguiente documento se presenta un análisis, diseño y construcción de la aplicación de EPSAndes, dicha aplicación con el fin de apoyar a las Entidades Promotoras de Salud en su operación diaria. Después de revisar y estudiar el caso de EPSAndes, se ha propuesto un modelo conceptual que abarca todas las características propias del modelo de negocio en lo referente a entidades relevantes, características, asociaciones, operaciones de negocio y reglas de integridad de datos, para cual se ha utilizado como formalismo un diagrama de clases UML (*Unified Modeling Language*). Posteriormente se presenta un modelo de datos relacional, desarrollado con base al modelo conceptual propuesto y los requerimientos propios del negocio. Adicionalmente, se anexarán los .sql, archivos de texto plano con las sentencias SQL (*Structured Query Language*) utilizadas. Finalmente, se elaboran los requerimientos funcionales y sus respectivas pruebas con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de aplicación, así como la corrección y calidad de los datos en la base de datos.

# Elementos fundamentales del negocio

## Roles de usuario

A continuación, se presentarán los usuarios potenciales, así como las funcionalidades dentro de la aplicación.

1. Afiliados: Reservan las citas para consultas y servicios de salud que requieren. Posteriormente deben cumplirla.
2. Médicos: Atienden a los afiliados, generan receta de medicamentos y las órdenes del servicio de salud correspondiente.
3. Recepcionistas: Registran la llegada de los pacientes, la realización de las citas y de los servicios ordenados.
4. Administradores: Describen todas las características, sus afiliados, las IPSs con las cuales se tienen convenio y qué tipo de servicios se brindan.
5. Gerentes: Interesado en saber qué ocurre y cómo ocurre dentro de la organización.
6. Organizadores de campaña: Establecen la fecha, los servicios y la cantidad de pacientes que se van a atender en la campaña a realizar.

## Funcionalidades de negocio

EPSAndes es una institución que provee los servicios de salud, cumpliendo los criterios de “eficiencia, universalidad, solidaridad integralidad, unidad y participación” es por esto por lo que, adquirir un sistema de gestión es fundamental para EPSAndes para mejor la eficiencia empresarial. Las funcionalidades más importantes para la empresa son:

* Registro de roles de usuarios y sus múltiples atributos, según el rol.
* Búsqueda de recetas, citas reservadas y ordenes en el sistema.
* Reservar un servicio de salud.
* Generar una orden médica a un afiliado por parte de un médico.
* Mantener registro del historial médico entre los usuarios del sistema y sus funciones en el sistema.
* Realizar campañas de salud.
* Habilitar o deshabilitar servicios de salud.

## Reglas de negocio

Las reglas de negocio más relevantes que se identificaron para el sistema de negocio propuesto son:

* La consulta inicial o una consulta de urgencias de un afiliado es con un médico general y no requiere de orden previa.
* La remisión con un especialista requiere una orden previa.
* Los afiliados se describen con la tupla de identificación (tipo de documento, número de documento).
* Inicialmente el sistema cuenta con un gerente, un administrador de datos, 1 recepcionista por cada IPS contratada, 4 médicos por cada servicio de salud contemplado y 15 afiliados. Adicionalmente, por lo menos 2 IPS, que en conjunto proveen todos los tipos de servicios que debe garantizar la EPS. Deben tener al menos 3 servicios de salud comunes entre ellas.
* Para los procedimientos médicos especializados se requieren equipos de trabajo con médicos especializados; es decir, especialidad diferente de general.
* Aunque el manejo de los medicamentos y la entrega a los afiliados también es responsabilidad de la EPS, por simplicidad del proyecto del curso, no se considera dentro del alcance del proyecto.
* Una cédula de ciudadanía, un registro civil y una tarjeta de identidad se compone de máximo 10 dígitos. Las cédulas de extranjerías dependen del país referido.
* Los médicos pueden no estar inscritos a la IPS en la cual prestan el servicio.
* Un afiliado que requiera un servicio de salud puede consultar la disponibilidad de este en todas las IPS contratadas por la EPS y escoger la que mejor le convenga, por cercanía geográfica, por horario o por cercanía en el tiempo.
* El administrador de datos del sistema se encarga de agregar y registrar los roles de usuario y el usuario, respectivamente.
* Las IPS se registran con el NIT (Número de identificación tributaria) de la empresa.
* La hora de inicialización debe ser menor a la hora de finalización. Además, se usará formato de 24 horas para ser representado.

# Análisis y modelo conceptual

## Requerimientos funcionales

Las siguientes tablas representan los requerimientos funcionales del EPSAndes:

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF1 - REGISTRAR ROLES DE USUARIOS |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Se registran los roles de usuario definidos en la descripción del negocio. Esta operación es realizada por el administrador del sistema. Debe incluir todos los roles de usuario indicados en el enunciado. |
| Entradas | |
| Los roles necesarios para manejar el sistema de negocio (Gerente, recepcionista, afiliado, médico). | |
| Resultados | |
| Se registran los roles de usuarios del sistema de negocio en la base de datos. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF2.1 - REGISTRAR USUARIO: AFILIADO |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Tipo de documento | |
| Número de documento | |
| Fecha de nacimiento | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo afiliado a la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |
|  | |
| Nombre | RF2.2 - REGISTRAR USUARIO: GERENTE |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Número de documento | |
| Identificación laboral | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo gerente a la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF2.3 - REGISTRAR USUARIO: RECEPCIONISTA |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Identificación laboral | |
| Número de documento | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo recepcionista la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF2.4 - REGISTRAR USUARIO: MÉDICO |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Número de registro médico | |
| Área de Especialización | |
| IPS asociada | |
| Número de documento | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo médico a la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF2.5 - REGISTRAR USUARIO: ADMINISTRADOR |
| Rol en el sistema | SMBD |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Identificación laboral | |
| Número de documento | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo administrador a la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF3 - REGISTRAR IPS |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Registra una IPS contratada por la EPS para la prestación de los servicios de salud. |
| Entradas | |
| Nombre de la IPS por contratar | |
| NIT de la IPS | |
| Resultados | |
| Se registra una IPS en el sistema | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF4 - REGISTRAR MÉDICO |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Registra la información de los médicos que prestan el servicio médico a una IPS. |
| Entradas | |
| Nombre | |
| especialidad | |
| Número de registro | |
| Identificación | |
| nombre de la Ips. | |
| Resultados | |
| Se registra un médico a la base de datos relacionado a las IPS donde trabaja. | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF5 - REGISTRAR AFILIADO |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Registra la información de un afiliado a la EPS. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Tipo de documento | |
| Número de documento | |
| Fecha de nacimiento | |
| Resultados | |
| Se registra un afiliado a la base de datos. | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF7 - REGISTRAR UNA ORDEN DE SERVICIO DE SALUD PARA UN AFILIADO POR PARTE DE UN MÉDICO |
| Rol en el sistema | Médico |
| Resumen | Registra una orden médica a un afiliado. Dicha orden es generada por un médico relacionado con la EPS. |
| Entradas | |
| Fecha de la orden | |
| Afiliado al que se le registra la orden | |
| Médico que registra la orden | |
| Resultados | |
| Se registra una orden a un afiliado en la base de datos. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |
| RNF3 - CONCURRENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF8 - REALIZAR LA RESERVA DE UN SERVICIO DE SALUD POR PARTE DE UN AFILIADO |
| Rol en el sistema | Afiliado |
| Resumen | Se reserva un servicio de salud para un afiliado en particular. En caso de necesitar una orden, deberá agregar el identificador de la orden expedida. |
| Entradas | |
| Nombre de servicio de salud a reservar | |
| Nombre fecha en la cual se desea reservar el servicio | |
| Resultados | |
| Se genera una cita con la fecha solicitada, si es posible, del servicio a requerir. | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |
| RNF3 - CONCURRENCIA | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF9 - REGISTRAR LA PRESTACIÓN DE UN SERVICIO DE SALUD A UN AFILIADO POR PARTE DE UNA IPS |
| Rol en el sistema | Recepcionista |
| Resumen | Se registra que el afiliado cumplió con la cita reservada. |
| Entradas | |
| Cita previa. | |
| Resultados | |
| Cuando el afiliado cumple la cita respectiva se guarda en la base de datos la prestación del servicio. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF10 - REGISTRAR CAMPAÑA |
| Rol en el sistema | Organizador de campana |
| Resumen | Se listan los servicios ofrecidos y la cantidad de afiliados que se desean atender durante este periodo. |
| Entradas | |
| Fecha de inicio | |
| Fecha de finalización | |
| Número de afiliados que podrían participar | |
| Cupos actuales | |
| Tipo de servicio solicitado | |
| Número de cédula del organizador de campaña | |
| Resultados | |
| La campaña se crea correctamente en el sistema con los servicios requeridos. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |
| RNF3 - CONCURRENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF11 - CANCELAR SERVICIOS DE LA CAMPAÑA |
| Rol en el sistema | Organizador de campaña |
| Resumen | Los servicios que no se vayan a usar en la campaña o que no cumplen con el mínimo de personas para ser realizado, se cancelarán. |
| Entradas | |
| Identificador del servicio a cancelar. | |
| Resultados | |
| Se cancela el servicio de campaña y quedan los cupos habilitados para ser usados en EPSAndes. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF12 - DESHABILITAR SERVICIOS DE SALUD |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Se deshabilita el servicio de salud brindado por una IPS temporalmente. Esto puede ocurrir por diversas razones, entre las que se cuentan las actividades de mantenimiento de equipos, las vacaciones o incapacidades del personal médico, entre otras. |
| Entradas | |
| Identificador único del servicio de salud a deshabilitar. | |
| Resultados | |
| Se deshabilita temporalmente el servicio de salud de la IPS. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF13 - REGISTRAR LA REAPERTURA DE SERVICIOS DE SALUD |
| Rol en el sistema | Administrador |
| Resumen | Se habilita el servicio de salud brindado por una IPS. Estos servicios quedan nuevamente disponibles para citas y utilización por parte de los afiliados. |
| Entradas | |
| Identificador único del servicio de salud a habilitar. | |
| Resultados | |
| Se habilita el servicio de salud de la IPS. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

## Modelo conceptual de EPSAndes

Figura 1. Modelo conceptual de EPSAndes

# Diseño de la base de datos

## Modelo de datos relacional

Tabla que registra las citas reservadas por los afiliados de EPSAndes. En caso de que la cita esté pendiente, es decir, todavía no se haya cumplido el día para cumplirla, el identificador de la recepcionista será nulo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Citas\_Reservadas** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Estado | VARCHAR | **NN, CK (PENDIENTE, CANCELADA, CUMPLIDA)** |
| Fecha\_Consulta | VARCHAR | **NN, UA** |
| Id\_Recepcionista | INTEGER | **FK (Recepcionistas.Num\_Cc)** |
| Id\_Afiliado | VARCHAR | **FK (Afiliados.Num\_Documento)** |
| Servicio\_Asociado | INTEGER | **FK (Servicios\_De\_Salud.id)** |

Tabla que asocia la campaña con los servicios requeridos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Servicios\_Campania** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id\_Campania | INTEGER | **PK** |
| Fecha | VARCHAR | **NN** |
| Numero\_Participantes | VARCHAR | **NN** |
| Cupos\_Actuales | VARCHAR | **NN** |
| Tipo\_De\_Servicio | VARCHAR | **PK** |

Tabla que representa las ordenes médicas realizadas por los médicos de una IPS a un afiliado.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Ordenes** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Cita\_Reservada | CHAR | **CK (T, F)** |
| Fecha | VARCHAR | **NN, UA** |
| Id\_Afiliado | VARCHAR | **FK (Afiliados.Num\_Documento, Afiliados.Num\_Documento)** |
| Id\_Servicio | INTEGER | **FK (Servicios\_De\_Salud.id)** |
| Tabla que registra las recepcionistas de las diferentes IPS. | | |
| **Nombre** | **Recepcionistas** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **PK** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

Tabla que refleja los roles que existen dentro del sistema de la Base de Datos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Roles\_En\_Sistema** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Hay\_Admins | CHAR | **CK (T, F)** |
| Hay\_Afiliados | CHAR | **CK (T, F)** |
| Hay\_Gerente | CHAR | **CK (T, F)** |
| Hay\_Medicos | CHAR | **CK (T, F)** |
| Hay\_Recepcionistas | CHAR | **CK (T, F)** |

Tabla que registra los afiliados de EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Afiliados** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Tipo\_De\_Documento | VARCHAR | **NN** |
| Fecha\_Nacimiento | VARCHAR | **NN** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **PK** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

Tabla que registra los gerentes de las diferentes IPS.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Gerentes** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **PK** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

Tabla que registra los médicos de las IPS adscritas a ESPAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Medicos** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **PK, UA** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Num\_Registro | INTEGER | **NN, UA** |
| Especialidad | VARCHAR | **NN, CK (INTERNA, ODONTOLOGIA, CIRUGIA, CARDIOLOGIA, ORTOPEDIA, DERMATOLOGIA, PEDIATRIA, TRAUMATOLOGIA, NEUMOLOGIA)** |
| Id\_Servicio\_Asociado | INTEGER | **FK (Servicio\_De\_Salud.Id)** |
| Id\_Adscritos | INTEGER | **FK (Medicos\_Adscritos.Id)** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

Tabla que relaciona los médicos con la(s) IPS que trabajan.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Medicos\_Adscritos** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Id\_Ips | INTEGER | **FK (Ips.Id)** |
| Medico\_Num\_Cc | VARCHAR | **FK (Medicos.Num\_Cc)** |

Tabla que registra las IPS (Instituto prestador de salud) que prestan servicios para EPSAndes.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Ips** | | |
| **Atributo** | | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | | **PK, SA** |
| Nombre | VARCHAR | | **NN, UA** |
| Id\_Adscritos | INTEGER | | **FK (Medicos\_Adscritos.Id)** |
| Localización | VARCHAR | | **NN, UA** |

Tabla que registra los administradores de EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Administradores** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **PK** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

Tabla que establece los horarios de atención disponibles para un servicio de salud brindado por una IPS.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Horarios\_De\_Atencion** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id\_Servicio | INTEGER | **FK (servicios\_se\_salud.id)** |
| Id | INTEGER | **PK** |
| Dias\_Sem\_Atencion | VARCHAR | **NN, UA, CK (L, M, X, J, V, S, D)** |
| Hora\_fin | VARCHAR | **NN, UA** |
| Hora\_inicio | VARCHAR | **NN, UA** |
| Num\_afiliados | INTEGER | **NN, UA** |

Tabla que registra las recetas médicas (fórmulas médicas) realizadas a un afiliado en EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Recetas** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Medicamento | VARCHAR | **NN, UA** |
| Dosis | VARCHAR | **NN, UA** |

Tabla que registra las consultas de control, generales o con especialistas de los afiliados.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Consultas** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Tipo\_Consulta | VARCHAR | **CK (CONTROL, GENERAL, ESPECIALISTA)** |
| Id\_receta | INTEGER | **FK (Recetas.Id)** |

Tabla que registra las hospitalizaciones de los afiliados en EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Hospitalizaciones** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Fue\_Dado\_Alta | CHAR | **CK (T, F)** |
| Id\_Servicio\_Requerido | INTEGER | **FK(Servicios\_Requeridos.Id)** |

Tabla que registra las consultas de urgencia de los afiliados, así como su triage y las recetas médicas asociadas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Consultas\_Urgencias** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Fue\_Dado\_De\_Alta | CHAR | **CK (T, F)** |
| Triage | INTEGER | **NN, UA** |
| Id\_receta | INTEGER | **FK (Recetas.Id)** |

Tablas que relaciona las hospitalizaciones con los servicios requeridos durante ese periodo de tiempo (exámenes médicos, recetas, consultas a especialistas, entre otros).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Servicios\_Requeridos** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Id\_Hospitalizacion | INTEGER | **FK(Hospitalizaciones.Id)** |
| Id\_servicio | INTEGER | **FK(Servicios\_De\_Salud.Id)** |

Tabla que registra las campañas realizadas por EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Campanias** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | VARCHAR | **PK** |
| Campania\_Aceptada | VARCHAR | **NN** |
| Estado\_Campania | VARCHAR | **NN, UA** |
| Id\_Ips | NUMBER | **FK(IPS.Id)** |
| Id\_OrganizadorCampania | VARCHAR | **FK(OrganizadoresCampania.Id)** |

Tabla que registra los organizadores de campaña vinculados a EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **OrganizadoresCampania** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **PK** |
| Correo | VARCHAR | **NN, UA** |

Tabla que relaciona los afiliados con la campaña a la que se inscribieron.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Participantes** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id\_Cliente | VARCHAR | **NN, FK(Afiliados.Num\_Cc)** |
| Id\_Campania | VARCHAR | **PK, FK(Campanias.Id)** |

Tabla que registra los exámenes médicos realizados a los afiliados en EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Examenes** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Tipo\_Examen | VARCHAR | **NN, UA** |

Tabla que registra los procedimientos especializados (Intervenciones, cirugías, diálisis, entre otros) realizados a los afiliados en EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Procedimientos\_Especializados** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Tipo\_Procedimiento | VARCHAR | **CK (INTERVENCIONES, CIRUGIA, CIRUGIA AMBULATORIA, DIALISIS)** |

Tabla que registra las terapias (Ultrasonidos, Electroterapia, Magnetoterapia, entre otros) realizadas a los afiliados en EPSAndes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Terapias** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Tipo\_Terapia | VARCHAR | **NN, UA** |

Tabla que relaciona los servicios de salud prestados con la IPS y el médico asignado al servicio.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | | **Servicios\_De\_Salud** | | |
| **Atributo** | | **Tipo** | | **Características/Restricciones** |
| Id | | INTEGER | | **PK, SA** |
| Id\_Consulta | | INTEGER | | **FK (Consultas.Id)** |
| Id\_Consulta\_Urgencia | | INTEGER | | **FK (Consultas\_Urgencias.Id)** |
| Id\_Hospitalizacion | | INTEGER | | **FK (Hospitalizaciones.Id)** |
| Id\_Examenes | | INTEGER | | **FK (Examenes.Id)** |
| Id\_Procedimiento\_Especializado | | INTEGER | | **FK (Procedimiento\_Especializado.Id)** |
| Id\_Terapias | | INTEGER | | **FK (Terapias.Id)** |
| Id\_medico\_asignado | | INTEGER | | **FK (Medicos.Id)** |
| Direccion | | VARCHAR | | **NN, UA** |
| Fecha\_Realizacion | | VARCHAR | | **NN, UA** |
| Id\_Ips | | INTEGER | | **FK (Ips.Id)** |
| Tabla que relaciona los servicios prestados con la disponibilidad brindada para el afiliado. | | | | |
| **Nombre** | **Prestan** | | | |
| **Atributo** | **Tipo** | | **Características/Restricciones** | |
| Duracion | VARCHAR | | **NN** | |
| HoraInicio | VARCHAR | | **PK** | |
| Dia | VARCHAR | | **PK** | |
| Id\_servicio | NUMBER | | **PK, FK (servicios\_salud.Id)** | |
| Id\_Ips | NUMBER | | **PK, FK (IPS.Id)** | |
| Capacidad | NUMBER | | **NN** | |
| Capacidad\_Max | NUMBER | | **NN** | |

# Índices en la base de datos de EPSAndes

## Índices creados por Oracle

Con la sentencia presentada a continuación se filtraron los índices generados en Oracle por defecto:

SELECT OWNER, TABLE\_NAME NAME, TABLE\_TYPE TYPE, DISTINCT\_KEYS, NUM\_ROWS, UNIQUENESS, CLUSTERING\_FACTOR, LEAF\_BLOCKS

FROM all\_indexes

WHERE OWNER = 'ISIS2304C091920'

FETCH FIRST 25 ROWS ONLY;

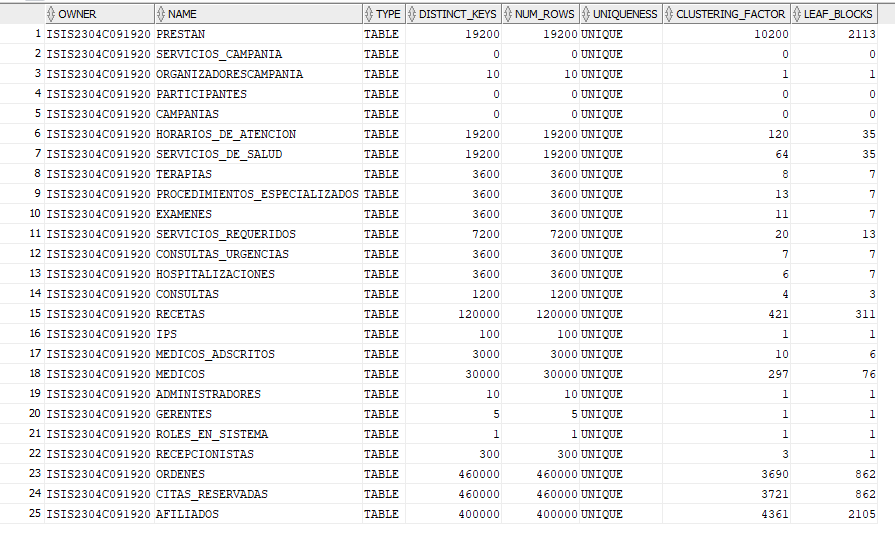
Los índices generados permiten filtrar para cada una de las 25 tablas de la base de datos las tuplas por su identificador único. Todos los índices presentados por defecto de Oracle son primarios y únicos al referenciar el PK (primary key). Adicionalmente, se obtuvo la columna CLUSTERING\_FACTOR que hace referencia a que tan ordenados se encuentran los registros de la tabla en base a los valores del índice. Como se observa algunas de las tablas cuentan con un factor que se aleja de la cantidad de bloques de la tabla, lo que refleja que la tabla está mal ordenada.

Figura 2. Índices autogenerados por Oracle

## Selección de índices para los requerimientos

A continuación, se presenta la selección y respectivo análisis de los índices implementados para los requerimientos de consulta presentados:

**RFC9 – Consultar la prestación de servicios en EPSAndes**

F

**RFC10 – Consultar la prestación de servicios en EPSAndes\_v2**

F

**RFC11 – Consultar funcionamiento**

F

**RFC12 – Consultar los afiliados costosos**

Se implementó un índice en la tabla CITAS\_RESERVADAS bajo la sentencia:

Create index idx\_AfiliadoServicioCITAFecha on CITAS\_RESERVADAS (ID\_AFILIADO,SERVICIO\_ASOCIADO,fecha\_consulta);

Con el índice presentado se logró bajar el tiempo promedio de ejecución de la sentencia de 1,62 segundos a 0,9 segundos.

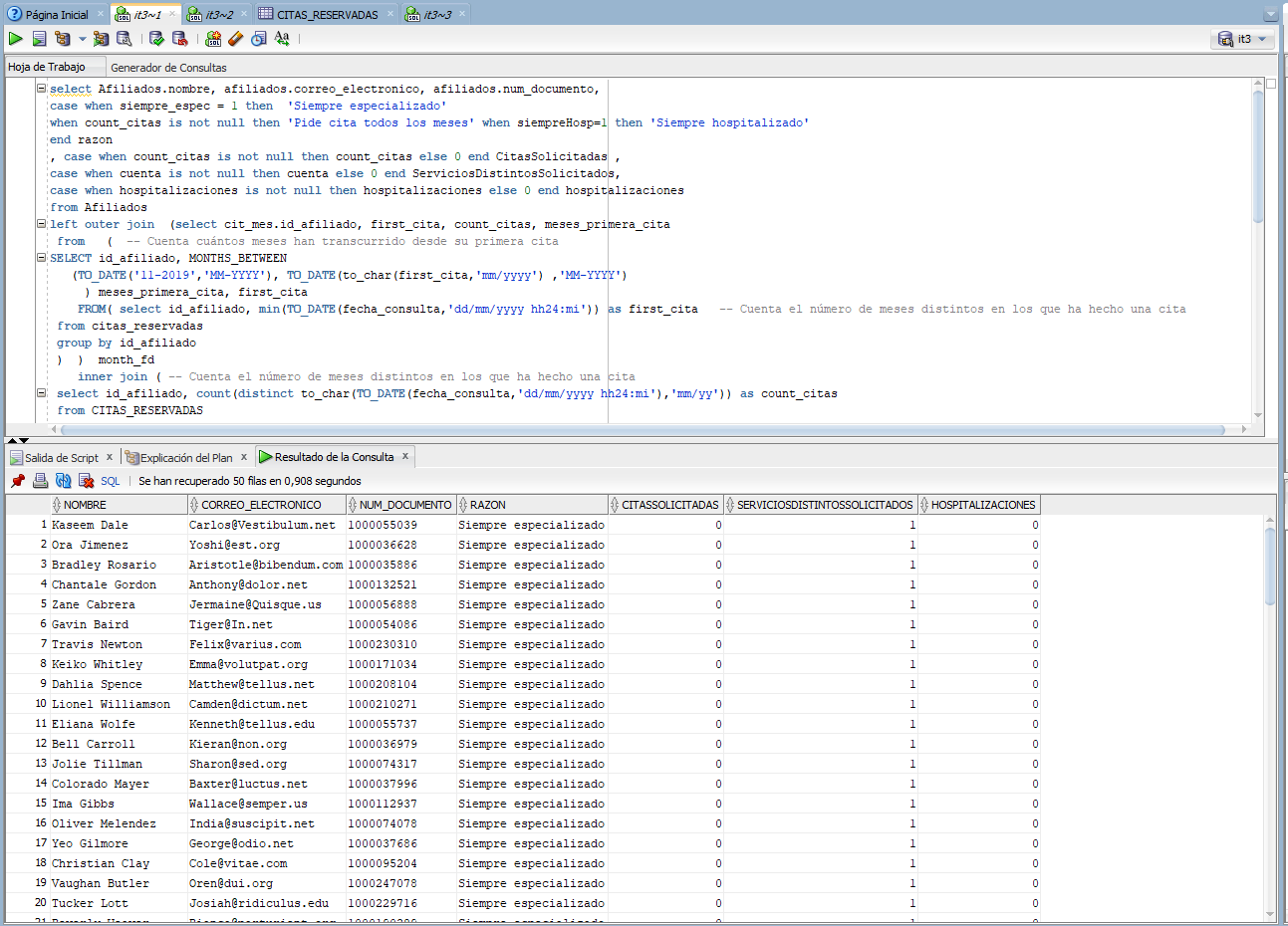


Figura 3. Consulta Requerimiento Funcional de Consulta 12.

# Carga de datos

## ¿Cómo logró el volumen de los datos solicitados?

Los datos presentados en esta iteración fueron generados por el programa *Spawner Data Generator*. Este programa gratuito permite generar grandes volúmenes de datos (inclusivo un millón de tuplas para en sola descarga), así como establecer patrones para generar aleatoriamente la información de los campos. En caso de que existiera una columna o tupla de los datos generados por corregir, se realizaban los respectivos ajustes en Excel.

## ¿Cómo se realizó la carga de los datos?

En primer lugar, a las tablas Administradores, Afiliados, Recepcionistas y Medicos se les realizó el proceso de carga de datos con la sentencia insert into desde SQLDeveloper. Estas sentencias eran realizadas automáticamente por el programa previamente mencionado. Al comienzo, el uso de esta sentencia no generaba ningún tipo de inconvenientes al cargar los datos; sin embargo, al llegar a la cuarta tabla evidenciamos que tardaba cada vez más subir los datos, esto hizo que la última carga de dichas tablas tardara 4 horas aproximadamente.

Posteriormente, se usó la opción Import Data de SQLDeveloper en cada tabla de la BD. Para esta opción se genera un archivo .csv, se importa a Oracle y desde ahí se asigna las columnas que forman cada tupla correspondiente. Este proceso a grandes volúmenes de datos toma unos 30 segundos aproximadamente.

## Datos ingresados a la BD

A continuación se presentan los datos en la BD de EPSAndes. La información fue recuperada con la siguiente sentencia:

SELECT TABLE\_NAME AS TABLA,NUM\_ROWS AS FILAS FROM user\_tables;

SELECT SUM (NUM\_ROWS) AS TOTAL FROM user\_tables;

TABLA FILAS

----------------------------------------------------------------------------------- ----------

ADMINISTRADORES 10

AFILIADOS 400000

CITAS\_RESERVADAS 460000

CONSULTAS 1200

CONSULTAS\_URGENCIAS 3600

EXAMENES 3600

GERENTES 5

HORARIOS\_DE\_ATENCION 19200

HOSPITALIZACIONES 3600

IPS 100

TABLA FILAS

----------------------------------------------------------------------------------- ----------

MEDICOS 30000

MEDICOS\_ADSCRITOS 3000

ORDENES 460000

ORGANIZADORESCAMPANIA 10

PRESTAN 19200

PROCEDIMIENTOS\_ESPECIALIZADOS 3600

RECEPCIONISTAS 300

RECETAS 120000

ROLES\_EN\_SISTEMA 1

TABLA FILAS

----------------------------------------------------------------------------------- ----------

SERVICIOS\_DE\_SALUD 19200

SERVICIOS\_REQUERIDOS 7200

TERAPIAS 3600

TOTAL

----------

1557426

# Análisis proceso de optimización y el modelo de ejecución de consultas

F

# Resultados

## Resultados obtenidos

La aplicación EPSAndes se entrega con los requerimientos funcionales (RF1-RF13), no funcionales (RNF1-RNF8) y de consulta (RFC1-RFC12) previstos. Adicionalmente, se entrega con una interfaz funcional para los distintos roles del sistema sugeridos, donde además de presentarse de manera agradable al usuario, se reduce al máximo los errores de usuario al implementar el uso de menús, botones, listas de selección, calendarios y casillas de verificación (Check-box).

## Supuestos adicionales

1. Un médico solo puede tener una especialización.
2. Una orden solo puede tener un servicio de salud asociado. En caso de requerir más de un servicio, se deben realizar más órdenes.
3. Una receta médica puede tener un solo medicamento y su respectiva dosis. En caso de ser necesario, se deben emitir más de una receta al afiliado.
4. Un médico, gerente, administrador o recepcionista puede ser afiliado a EPSAndes; por lo tanto, no se valida que el número de identificación sea único entre tablas.
5. El servicio prestado por una IPS debe prestarse en los días seleccionados en la misma franja horaria.
6. No se valida por EPSAndes que la especialidad del médico esté acorde al servicio de salud prestado.
7. En las citas reservadas, el estado se considera ‘pendiente’. Una vez se acerque a hacer uso del servicio en la hora y día previamente acordados, el estado pasa a ‘cumplido’ y en se le asigna el identificador laboral de la recepcionista que lo ha atendido.
8. No se valida por ESPAndes que la cédula de extranjería cumpla con los dígitos requeridos de acuerdo con el país de procedencia.