

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE PARA PROCESO DE INSCRIPCIÓN 'FAMILIA SENA'

MAURICIO BECERRA BARBOSA  
BRAYAN STICK ORTEGA CAYCEDO

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTÁ D.C.  
2017

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE PARA PROCESO  
DE INSCRIPCIÓN 'FAMILIA SENA'

MAURICIO BECERRA BARBOSA  
BRAYAN STICK ORTEGA CAYCEDO

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de  
Ingeniero de sistemas

Asesor  
AUGUSTO JOSE ANGEL MORENO  
Docente investigador

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTÁ D.C.  
2017

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
ABSTRACT .....	5
GLOSARIO.....	6
1. INTRODUCCIÓN .....	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
3. JUSTIFICACIÓN .....	16
4. ALCANCE Y LIMITACIONES.....	17
5. OBJETIVOS.....	18
5.1 GENERAL.....	18
5.2 ESPECÍFICOS .....	18
6. MARCO TEÓRICO .....	19
7. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	41
7.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	41
7.2 REQUERIMIENTOS DE LA INFORMACIÓN.....	42
7.3 MODELAMIENTO DEL SISTEMA .....	53
7.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	59
8. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO.....	60
9. PRESUPUESTO DETALLADO .....	62
9.1 COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA.....	62
9.2 COSTO TOTAL DEL PROYECTO .....	63
10. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	65
10.1 OPERACIONES .....	65
10.2 DE GESTIÓN .....	65
10.3 ESTRATÉGICOS .....	65
10.4 DE INFRAESTRUCTURA .....	66
10.5 DE TI.....	66
11. CRONOGRAMA.....	67
12. RECOMENDACIONES.....	68
13. CONCLUSIONES .....	69
14. REFERENCIAS.....	70

## RESUMEN

El presente trabajo de grado, requisito para obtener el título de ingeniero de sistemas en la fundación universitaria Los Libertadores, se realiza a partir de la problemática encontrada en entidad donde se desarrollan las prácticas empresariales, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, para este caso es la realización del ciclo de desarrollo de software, específicamente sobre el proceso que desde el presente se llamará 'Familia SENA', el cual nace en la aprobación del acta de concertación laboral del año 2015 en los acuerdos 0058 y 0059, donde se especifica en el numeral 2.2 del acuerdo *'El SENA en las vigencias 2016 y 2017 programará en las regionales en coordinación con la Dirección de Formación Profesional la habilitación de dos (2) cupos por año por familia del empleado no acumulable, para los cursos de formación técnica y tecnológica dirigidos a los empleados públicos que determina el decreto 160 de 2014, ello con el fin de incrementar sus niveles de calidad de vida y bienestar. Para los efectos de este punto, se entenderá por familia el cónyuge compañero(a) permanente, los padres del empleado y los hijos menores de 25 años (naturales, adoptivos e hijastros) o discapacitados mayores que dependan económicamente de él.'* (SINSINDESENA, ACTA DE CONCERTACIÓN LABORAL 2015, 2015). Teniendo en cuenta el numeral en mención se realizó un análisis de la operatividad actual y se presenta la propuesta de realizar el desarrollo de un software cumpliendo todas las etapas del ciclo de vida, teniendo en cuenta la necesidad de la entidad y el conocimiento adquirido durante los semestres universitarios.

Este sistema de información tiene la capacidad de integrar los datos de los dos sistemas principales de la entidad que son KACTUS (Gestión del recurso humano – Nómina) y SOFIA PLUS (Portal colombiano que le permite acceder a una variada oferta de programas gratuitos de formación titulada, virtual, complementaria y para empresas.) con el fin de realizar el filtro de personas del grupo familiar de los funcionarios de planta de la entidad. Entiéndase por funcionarios de planta todos aquellos que tienen cargos avalados por la comisión nacional del servicio civil, es decir aquellos cuya denominación son carrera administrativa, trabajadores oficiales, asistenciales, técnicos y profesionales. Dentro del marco del acuerdo se contemplan otros beneficios que son derivados de la selección única que realiza el sistema de información, ya con este consolidado se podrá realizar modificaciones en las prestaciones de servicios especiales que actualmente poseen las personas del grupo familiar de los funcionarios y se obtendrá de primera mano los datos más actualizados en caso que se requieran para otros estudios.

Palabras clave: GENEXUS, SENA, SINDESENA, KACTUS-HR, GXSERVER, SOFIA PLUS.

## ABSTRACT

The present work of degree, requisite to obtain the title of systems engineer in the university foundation Los Libertadores, is made from the problematic found in entity where the business practices are developed, National Service of Learning SENA, for this case it is the completion of the software development cycle, specifically on the process that will be called 'Familia SENA', which is born in the approval of the agreement of labor agreement of 2015 in agreements 0058 and 0059, where it is specified in the number 2.2 of the agreement *'The SENA in the 2016 and 2017 periods will program in the regional offices in coordination with the Vocational Training Office the authorization of two (2) places per year per family of the non-cumulative employee, for technical and technological training courses aimed at to public employees that Decree 160 of 2014 determines, this in order to increase their quality levels ad of life and well-being. For the purposes of this point, family means the permanent companion spouse, the employee's parents and children under 25 (natural, adoptive and stepchildren) or elderly disabled who depend economically on him.'* (SINSINDESENA, ACTA DE CONCERTACIÓN LABORAL 2015, 2015). Taking into account the numeral in question, an analysis of the current operativeness was made and the proposal is presented to carry out the development of a software complying with all the stages of the life cycle, taking into account the need of the entity and the knowledge acquired during the university semesters.

This information system has the ability to integrate the data of the two main systems of the entity that are KACTUS (Human Resource Management - Payroll) and SOFIA PLUS (Colombian Portal that allows you to access a wide range of free training programs entitled, virtual, complementary and for companies.) in order to carry out the filter of persons of the family group of the employees of the entity's plant. All staff who have posts endorsed by the national civil service commission, that is, those whose names are administrative careers, official, assistance workers, technicians and professionals, are understood by plant officers. Within the framework of the agreement, other benefits that are derived from the single selection made by the information system are contemplated, since with this consolidated it will be possible to make modifications in the special services benefits that currently possess the people of the family group of the officials and You will get first hand the most up-to-date data if required for other studies.

KeyWords: GENEXUS, SENA, SINDESENA, KACTUS-HR, GXSERVER, SOFIA PLUS.

## GLOSARIO

**APPLICATION POOLS:** Un grupo de aplicaciones es un grupo de una o más URL atendidas por un proceso de trabajo o un conjunto de procesos de trabajo. Los grupos de aplicaciones establecen límites para las aplicaciones que contienen, lo que significa que las aplicaciones que se ejecutan fuera de un grupo de aplicaciones determinado no pueden afectar las aplicaciones en el grupo de aplicaciones. (Microsoft, Technet microsoft, 2017).

**DLL:** Un archivo DLL es una biblioteca que contiene código y datos que pueden utilizarse por varios programas al mismo tiempo. Por ejemplo, en sistemas operativos Windows, el archivo Comdlg32 DLL realiza comunes funciones relacionadas con el cuadro de diálogo. Por lo tanto, cada programa puede utilizar la funcionalidad contenida en este archivo DLL para implementar un cuadro de diálogo Abrir. Esto ayuda a promover la reutilización de código y uso eficaz de la memoria. Mediante el uso de una DLL, un programa puede ser modularizado en componentes separados. Por ejemplo, un programa de contabilidad podrá venderse por módulo. Cada módulo se puede cargar en el programa principal en tiempo de ejecución si está instalado el módulo. Dado que los módulos son independientes, el tiempo de carga del programa es más rápido y un módulo sólo se carga cuando se solicita esa funcionalidad. Además, las actualizaciones son fáciles de aplicar a cada módulo sin afectar a otras partes del programa. Por ejemplo, puede que un programa de nóminas, y los tipos impositivos cambian cada año. Cuando estos cambios se aíslan en un archivo DLL, se puede aplicar una actualización sin necesidad de generar o volver a instalar el programa. (Microsoft, Soporte técnico de Microsoft , 2017).

**EVENT VIEWER:** Permite monitorear eventos en su sistema. Mantiene registros sobre el programa, la seguridad y los eventos del sistema en su computadora. Puede usar el Visor de eventos para ver y administrar los registros de eventos, recopilar información sobre problemas de hardware y software y supervisar los eventos de seguridad de Windows. El servicio Registro de eventos se inicia automáticamente al iniciar Windows. Todos los usuarios pueden ver los registros de aplicaciones y del sistema. (Microsoft, Soporte técnico de Microsoft , 2017).

**FAMILIA SENA:** Referencia al núcleo familiar de los funcionarios del SENA conformado por conyugues, hijos y padres. Hijos entre 14 y 24 años.

**FRAMEWORK:** El concepto framework se emplea en muchos ámbitos del desarrollo de sistemas software, no solo en el ámbito de aplicaciones Web. Podemos encontrar frameworks para el desarrollo de aplicaciones médicas, de visión por computador, para el desarrollo de juegos, y para cualquier ámbito que pueda ocurrírseos.

En general, con el término framework, nos estamos refiriendo a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta. (Gutierrez, 2017).

**FTP:** Protocolo de Transferencia de Archivos lleva su acrónimo por sus siglas en inglés: File Transfer Protocol, es un tipo de protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP, el FTP permite, por ejemplo, que de un equipo que sea cliente pueda conectarse a un servidor para descargar archivos desde él o para enviarle archivos a un servidor. (Instituto internacional español de marketing digital, 2017).

**GENEXUS:** GeneXus™ es la solución usada por empresas, organizaciones, casas de software y gobiernos en todas partes del mundo. Su enfoque de desarrollo basado en el conocimiento de los negocios la convierte en la herramienta más ágil y productiva para cualquier proyecto de software.

GeneXus™ genera aplicaciones para múltiples plataformas: nativas para dispositivos móviles, web compatibles con todos los browsers, y para servidores IBM, Apache y Windows.

GeneXus™ le permite integrar su aplicación con sistemas externos, desarrollar nuevas funcionalidades y nuevos sistemas, así como también acceder y trabajar en su información desde múltiples plataformas. Todo ello sin modificar su sistema actual. (Artech, 2017).

**GXTEST:** Permite mejorar la productividad en las tareas de testing de aplicaciones desarrolladas con Genexus. Es la solución ideal para la automatización de pruebas funcionales de sistemas Web desarrollados con Genexus. GXtest permite de manera sencilla automatizar casos de prueba que luego evolucionan conjuntamente con la aplicación sin convertir al testing en un cuello de botella a la hora de liberar el sistema al cliente. (Abstracta, 2017).

**GXSERVER:** Herramienta que permite coordinar el trabajo de equipos para el desarrollo distribuido de aplicaciones GeneXus permitiendo integrar distintos grupos de programadores en una o varias locaciones, distribuir las diferentes tareas, compartir bases de conocimiento y respaldar la información a distancia para llevar a buen término proyectos complejos. (Isisoluciones.com, 2017).

**HASH:** Los hash o funciones de resumen son algoritmos que consiguen crear a partir de una entrada (ya sea un texto, una contraseña o un archivo, por ejemplo) una salida alfanumérica de longitud normalmente fija que representa un resumen de toda la información que se le ha dado (es decir, a partir de los datos de la entrada crea una cadena que solo puede volverse a crear con esos mismos datos). Estas funciones no tienen el mismo propósito que la criptografía simétrica y asimétrica, tiene varios cometidos, entre ellos está asegurar que no se ha modificado un archivo en una transmisión, hacer ilegible una contraseña o firmar digitalmente un documento. (genbeta, 2017).

**HTTPS:** (Hyper Text Transfer Protocol Secure). En sí mismo HTTPS no es más que HTTP normal sobre SSL/TLS.

SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transmission Layer Security) son dos protocolos para enviar paquetes cifrados a través de Internet, siendo el último el más moderno. Sirven igual para HTTP que para cualquier otro protocolo de comunicación, aunque en este artículo veremos únicamente su aplicación en HTTPS. (genbeta, 2017).

**IIS:** Los servicios de Internet Information Server (IIS), son los servicios software que admiten la creación, configuración y administración de sitios web, además de permitir otras funciones de Internet. Los servicios de Microsoft Internet Information Server incluyen los protocolos Network News Transport Protocol (NNTP) o protocolo de transferencia de noticias a través de la red, File Transfer Protocol (FTP) o protocolo de transferencia de archivos, Post Office Protocol (POP) o protocolo de Oficina de Correos, así como Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) o protocolo simple de transferencia de correo, pudiendo instalar aquellos que precisemos en función de las necesidades correspondientes. (2003server, 2017).

**KACTUS – HR:** Software de Nómina y Gestión Humana para medianas y grandes empresas ofrece soluciones abiertas, flexibles y totalmente paramétricas, que garantizan a las empresas conservar la inversión cuando la legislación puede sufrir cambios radicales.

KACTUS-NM es una solución que administra los Pagos a los empleados (Payroll), que maneja conceptos como Multicompañía, Multimoneda, Múltiples Sucursales y Centros de Costo. Totalmente flexible y paramétrica lo que le ha permitido no solo contar con implementaciones en Colombia sino también en América Latina. (DIGITALWARE, 2017).

**LDAP:** (Protocolo compacto de acceso a directorios) es un protocolo estándar que permite administrar directorios, esto es, acceder a bases de información de usuarios de una red mediante protocolos TCP/IP. Las bases de información generalmente están relacionadas con los usuarios, pero, algunas veces, se utilizan con otros propósitos, como el de administrar el hardware de una compañía. El objetivo del protocolo LDAP, desarrollado en 1993 en la Universidad de Michigan, fue reemplazar al protocolo DAP (utilizado para acceder a los servicios de directorio X.500 por OSI) integrándolo al TCP/IP. Desde 1995, DAP se convirtió en LDAP independiente, con lo cual se dejó de utilizar sólo para acceder a los directorios tipo X500. LDAP es una versión más simple del protocolo DAP, de allí deriva su nombre Protocolo compacto de acceso a directorios. (CCM, 2008).

**MALWARE:** Todo archivo con contenido de carácter malicioso para un equipo informático. Esto no se limita a los virus, pues existen otros muchos archivos capaces de causar daños importantes en un ordenador o en una red informática. Del mismo modo se llama "Antimalware" a aquel software que evita la infiltración en el sistema y el daño. (pandasecurity, 2017).

**MANTISBT:** Es un rastreador de problemas de código abierto que proporciona un delicado equilibrio entre la simplicidad y el poder. Los usuarios pueden comenzar en cuestión de minutos y empezar a administrar sus proyectos mientras colaboran con sus compañeros de equipo y clientes de manera efectiva. (Team, 2017).

**ORACLE:** La base de datos Oracle (Oracle DB) es un sistema de administración de bases de datos relacionales (RDBMS) de Oracle Corporation. Originalmente desarrollado en 1977 por Lawrence Ellison y otros desarrolladores, Oracle DB es uno de los motores de base de datos relacionales más confiables y ampliamente utilizados.

El sistema se basa en un marco de base de datos relacional en el que los usuarios pueden acceder directamente a los objetos de datos (o una interfaz de aplicación) a través del lenguaje de consulta estructurado (SQL). Oracle es una arquitectura de base de datos relacional totalmente escalable y, a menudo, es utilizada por empresas globales, que administran y procesan datos en redes de área amplia y local. (Techopedia, 2017).

**QUERY:** En base de datos, query significa consulta. Es decir, un query en base de datos es una búsqueda o pedido de datos almacenados en una base de datos. En forma genérica, query también puede tratarse de una inserción, actualización, búsqueda y/o eliminación en una base de datos. (ALEGSA, 2017).

**REDMINE:** Redmine es una herramienta para la gestión de proyectos y seguimiento de incidencias de código abierto basado en la web. Permite a sus usuarios gestionar múltiples proyectos y sus respectivos subproyectos. Para cada proyecto proporciona herramientas muy útiles como wikis y foros, seguimiento temporal y control de acceso flexible basado en roles. Además, ofrece funcionalidades clásicas en la gestión de proyectos como calendario de actividades o diagramas de Gantt, lo que nos permite un seguimiento visual cómodo de las líneas de trabajo.

Redmine está escrito utilizando el Framework Ruby on Rails y publicado como software libre bajo la licencia pública general de GNU v2. Su instalación es muy parecida a la instalación de cualquier CMS como WordPress o Joomla. (Incubaweb, 2016).

**SCRUM:** Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción **ante** la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto. (Proyectosagiles, 2017).

**SERVER MANAGER:** Server Manager es una Microsoft Management Console (MMC) expandida que le permite ver y administrar virtualmente toda la información y las herramientas que afectan la productividad de su servidor. Los comandos en el Administrador del servidor le permiten instalar o eliminar roles y funciones del servidor, y para aumentar los roles ya instalados en el

servidor al agregar servicios de funciones. (Microsoft, Technet microsoft, 2017).

**SINDESENA:** Es una organización de participación amplia y democrática que aglutina a todos los empleados de base del SENA, sin discriminación política, religiosa o racial en torno a objetivos de defensa de la educación pública, la formación profesional, y reivindicaciones de carácter económico, político y social (SINDESENA, 2000).

**SMTP:** SMTP (Simple Mail Transfer Protocoló Protocolo Simple de Transferencia de Correo) es un protocolo de la capa de aplicación. Es un protocolo de red basado en texto utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos. Está definido en el RFC 2821 y es un estándar oficial de Internet.

SMTP se basa en el modelo cliente-servidor, donde un cliente envía un mensaje a uno o varios receptores. La comunicación entre el cliente y el servidor consiste enteramente en líneas de texto compuestas por caracteres ASCII. El tamaño máximo permitido para estas líneas es de 1000 caracteres. Las respuestas del servidor constan de un código numérico de tres dígitos, seguido de un texto explicativo. El número va dirigido a un procesamiento automático de la respuesta por autómatas, mientras que el texto permite que un humano interprete la respuesta. En el protocolo SMTP todas las órdenes, réplicas o datos son líneas de texto, delimitadas por el carácter. Todas las réplicas tienen un código numérico al comienzo de la línea. (Díaz, 2017).

**SOAP:** (Simple Object Access Protocol) Es importante que las aplicaciones web puedan comunicarse a través de Internet. La mejor manera de comunicarse entre aplicaciones es a través de HTTP, porque HTTP es compatible con todos los navegadores y servidores de Internet. SOAP fue creado para lograr esto. SOAP proporciona una forma de comunicarse entre aplicaciones que se ejecutan en diferentes sistemas operativos, con diferentes tecnologías y lenguajes de programación. (W3SCHOOLS, 2017).

**SQL SERVER:** SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de Microsoft que está diseñado para el entorno empresarial. SQL Server se ejecuta en T-SQL (Transact -SQL), un conjunto de extensiones de programación de Sybase y Microsoft que añaden varias características a SQL estándar, incluyendo control de transacciones, excepción y manejo de errores, procesamiento fila, así como variables declaradas. Bajo el nombre código Yukon en su etapa de desarrollo, SQL Server 2005 fue lanzado en noviembre de 2005. Se dice que el producto 2005 proporcionó una mayor flexibilidad, escalabilidad, confiabilidad y seguridad a

las aplicaciones de base de datos, y permitió que fueran más fáciles de crear y desplegar, lo que reduce la complejidad y el tedio involucrado en la gestión de bases de datos. SQL Server 2005 también incluía más soporte administrativo.

El código original de SQL Server ha sido desarrollado por Sybase; a finales de 1980, Microsoft, Sybase y Ashton-Tate colaboraron para producir la primera versión del producto, SQL Server 4.2 para OS/2. Posteriormente, tanto Sybase como Microsoft ofrecieron productos de SQL Server. Sybase cambió después el nombre de su producto a Adaptive Server Enterprise. (Searchdatacenter, 2015).

**WEBSERVICE:** Un servicio web o WebService es un servicio ofrecido por una aplicación que expone su lógica a clientes de cualquier plataforma mediante una interfaz accesible a través de la red utilizando tecnologías (protocolos) estándar de internet. (Marco & Miguel, 2017).

**LOGS:** Un log es un registro de actividad de un sistema, que generalmente se guarda en un fichero de texto, al que se le van añadiendo líneas a medida que se realizan acciones sobre el sistema.

Se utiliza en muchos casos distintos, para guardar información sobre la actividad de sistemas variados.

Tal vez su uso más inmediato a nuestras actividades como desarrolladores del web sería el log de accesos al servidor web, que analizado da información del tráfico de nuestro sitio. Cualquier servidor web dispone de un log con los accesos, pero además, suelen disponer de otros log, por ejemplo, de errores. (Desarrolloweb, 2017).

**WINDOWS SERVER:** Es una marca que abarca una línea de productos del servidor de Microsoft Corporation y consiste en un sistema operativo diseñado para servidores de Microsoft y una gama de tipos de productos dirigidos al mercado más amplio de negocios; Windows Server incluye, por ejemplo, interfaz de usuario, el administrador de tareas, el IP address management, entre otros. (Instituto internacional español de marketing digital, 2017).

**WSDL:** WSDL es un formato XML para describir los servicios de red como un conjunto de puntos finales que funcionan en mensajes que contienen información orientada a procedimientos. Las operaciones y los mensajes se describen de forma abstracta y, a continuación, se enlazan a un protocolo concreto de red ya un formato de mensaje para definir un punto final. Los puntos finales concretos relacionados se combinan en extremos abstractos

(servicios). WSDL es extensible para permitir la descripción de los puntos finales y sus mensajes, independientemente de qué formatos de mensajes o protocolos de red se utilizan para comunicarse, sin embargo, las únicas vinculaciones descritas en este documento describen cómo usar WSDL junto con SOAP 1.1, HTTP GET / POST y MIME. (W3C, 2017).

**XP (METODOLOGÍA):** La programación extrema o eXtreme Programming (XP) es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck, autor del primer libro sobre la materia, *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (1999). Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (Ingenieriadesoftware, 2017).

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado se refiere al proceso de análisis, desarrollo y puesta en ambiente de producción de una herramienta de software para la entidad donde se desarrollan las prácticas empresariales (Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA), de manera tal que agilice el proceso de inscripción de familiares de funcionarios para cumplir con el acuerdo entre el SENA y los sindicatos dado en el año 2015 que determina el acceso preferente a la formación técnica y tecnológica dentro de las convocatorias dadas en la vigencia.

El Grupo de Gestión de los Sistemas de Información de la Oficina de Sistemas de la Dirección General del SENA, en cumplimiento a la resolución 2490 de 2011, en la cual se definen las funciones del grupo siendo una de estas: “Asistir a la Oficina de Sistemas en la formulación, análisis de viabilidad, dimensionamiento de los recursos para los proyectos de desarrollo de software y/o adquisición y/o actualización de los sistemas de información y aplicaciones de la entidad de conformidad con la planeación estratégica y operativa vigentes”. Identifica la problemática que enfrenta la entidad en los tiempos de respuesta y gestión de los datos correspondientes a la ejecución de los compromisos acordados con los sindicatos para postular los familiares del personal de planta en las convocatorias ofrecidas por Sofia Plus.

En primer lugar, la información de postulados es extraída desde el sistema KACTUS RH, donde reposan todos los datos del personal de planta incluyendo hoja de vida, parentescos e información nómina. Segundo, se realiza un tratamiento manualmente en Microsoft Excel. Y por último, el aplicativo de Sofia Plus recibe los datos para gestionar el proceso de aprendizaje de los aprendices desde el momento de la inscripción hasta la finalización del programa y generación del certificado

En todas las etapas mencionadas anteriormente se generan pérdidas de información y conflictos de comunicación entre los grupos responsables, con el fin de solucionar estas problemáticas generales, se decide realizar el desarrollo de un Sistema de Información denominado “Familia SENA”, para ayudar en la gestión grupo encargado de velar por la correcta ejecución del proceso en cada una de sus etapas, el sistema debe tener en cuenta todas las integraciones a los demás sistemas de la entidad.

Para la creación del sistema se utilizará la herramienta de desarrollo Genexus con lenguaje de programación .Net C#, base de datos Oracle, el despliegue se realizará en el servidor web Internet Information Services del Sistema Operativo Windows Server 2012 R2.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA es de vital importancia llevar el control de las personas inscritas como familiares de los funcionarios de carrera administrativa y trabajadores oficiales al proceso Familia SENA, y de esta manera cumplir con los acuerdos pactados entre la entidad y sus sindicatos, actualmente la información básica de los familiares de los funcionarios es solicitada al administrador de la aplicación de nómina KACTUS-RH ya que es el único sistema donde se encuentran dichos datos en constante actualización, el administrador realiza una extracción directamente de la Base de Datos de los 7.300 funcionarios de la entidad con sus respectivos familiares dando como resultado aproximadamente 10.000 registros que son enviados por medio de correo electrónico en un archivo Excel para que un equipo delegado de Secretaría General categorice cada uno de los candidatos en dos grupos: “CUMPLE” y “NO CUMPLE” siguiendo los siguientes parámetros:

El grupo de familiares que resulta categorizado como “CUMPLE” es enviado por correo electrónico a cada funcionario para que realice la elección de el o los familiares que ingresaran a la convocatoria, con las respuestas de los funcionario se recopila un nuevo archivo como resultado para que sea almacenada en el aplicativo SOFIA PLUS y continuar con el proceso de selección.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta el gran volumen de datos que se maneja en la entidad y con el fin de minimizar la manipulación de la información que pueda retrasar o incurrir en errores en el proceso de inscripción de los familiares de los funcionarios SENA cuyo objetivo es otorgar a familiares seleccionados los dos (2) cupos respectivos para la formación técnica o tecnológica ofrecida en las convocatorias nacionales a través del aplicativo SOFIA PLUS el presente trabajo de grado aporta el correspondiente análisis y desarrollo del sistema de información denominado 'FAMILIA SENA' el cual gestionará cada etapa del proceso con la debida integridad de la información y participación de cada uno de los actores.

Este ciclo de vida del sistema de información a realizar permitirá a la entidad aplicar la ley de transparencia y derecho de acceso a la información pública teniendo en cuenta los derechos de acceso preferente para carreras técnicas y tecnológicas ofrecidas por la entidad.

El desarrollo de la herramienta empezará un nuevo proceso de solicitudes de desarrollo para la oficina de sistemas y abrirá la puerta a las vinculaciones de la fábrica de software que se desea proyectar en la entidad, esto con el fin de fortalecer y fomentar el uso de las herramientas TIC en las demás áreas de la entidad.

Las metodologías empleadas para este sistema de información aportan a la entidad la credibilidad y eficiencia en el análisis, desarrollo e implementación de nuevos sistemas de información en con el acompañamiento respectivo de los proveedores de servicios dando a formular un equipo interdisciplinario conformado por SENA – LEVEL3 – INDRA COMPANY, donde estas compañías se integran para lograr que los sistemas de la entidad sean robustos y confiables según el marco del acuerdo de servicio de tecnologías de la información y la comunicación para la entidad dadas las condiciones del contrato 1014.

La finalidad del proyecto proyectará el acceso preferente a familiares de los funcionarios de la entidad de manera organizada, concisa y precisa sin ningún tipo de manipulación. Esta contará con la garantía de la interconexión entre los sistemas de la entidad y la validación por parte del área funcional.

## 4. ALCANCE Y LIMITACIONES

### 4.1 ALCANCE

- 4.1.1 El presente análisis de la problemática encontrada determinará el paso a paso y la construcción de un sistema de información apropiado para los lineamientos presentados en el marco del acuerdo 0058 de 2015.
- 4.1.2 Este análisis desemboca en un sistema de información que sea accesible a nivel nacional en la red interna del SENA habilitada para los funcionarios.

### 4.2 LIMITACIONES

- 4.2.1 Falta de actualización del sistema de información de nómina, pues muchos de los datos de los familiares no se encuentran completos.
- 4.2.2 El apoyo por parte del área funcional en la etapa de pruebas y revisión de los módulos entregados secuencialmente.
- 4.2.3 Tiempos de respuesta en los requerimientos de infraestructura para el montaje del sistema de información.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 GENERAL

- 5.1.1 Desarrollar el sistema de información “FAMILIA SENA” que permita el control y administración de la inscripción a las convocatorias de oferta académica divulgadas a través de la aplicación SOFÍA PLUS para los familiares de los funcionarios del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.

### 5.2 ESPECÍFICOS

- 5.2.1 Realizar la integración del sistema con la aplicación de nómina de la entidad KACTUS – HR por medio de WebService para consulta de información básica del funcionario y familiares.
- 5.2.2 Almacenar las convocatorias nacionales de formación técnica y tecnológica para la respectiva administración.
- 5.2.3 Desarrollar módulos de administración en la apertura, notificación y cierre de inscripciones.
- 5.2.4 Definir el proceso automático para la categorización de los candidatos notificando los resultados de aceptación o rechazo según los parámetros dados en el acta de concertación laboral 2015.
- 5.2.5 Desarrollar módulos de reportes que contengan la trazabilidad de cada una de las convocatorias con sus respectivos inscritos en cada una de las etapas.
- 5.2.6 Integrar el sistema de información con la aplicación SOFIA PLUS por medio de WebService para el envío de los familiares seleccionados para las respectivas convocatorias.

## 6. MARCO TEÓRICO

Debido a que el enfoque principal del presente trabajo es una problemática puntual que se presenta el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, es necesario identificar el documento en que se definen los parámetros del proceso en mención y funciona como eje conceptual para apoyar la creación de un sistema de información que gestione cada una de las etapas del proceso.

El Acta de Concertación Laboral 2015 es el documento por el cual se acepta el pliego de solicitudes realizado por los Sindicatos “Los Sindicatos SINDESENA, SETRASENA Y SINSINDESENA -, presentaron al Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA-, el Pliego Unificado de Solicitudes, radicado bajo el No 12015-022064 del 31 de julio de 2015” (SINSINDESENA, ACTA DE CONCERTACIÓN LABORAL 2015, 2015), dicho documento en el numeral 2.2 indica lo siguiente: “El SENA en las vigencias 2016 y 2017 programará en las Regionales en coordinación con la Dirección de Formación Profesional la habilitación de dos (2) cupos por año por familia del empleado no acumulables, para los cursos de formación técnica y tecnológica dirigidos a los empleados públicos que determina el Decreto 160 de 2014, ello con el fin de incrementar sus niveles de calidad de vida y bienestar.

Para los efectos de este punto, se entenderá por familia el cónyuge compañero(a) permanente, los padres del empleado y los hijos menores de 25 años (naturales, adoptivos e hijastros) o discapacitados mayores que dependan económicamente de él.

El SENA expedirá en los próximos cuatro (4) meses siguientes a la firma del presente acuerdo colectivo un acto administrativo que reglamente las condiciones de accesibilidad a los cursos de formación.” (SINSINDESENA, ACTA DE CONCERTACIÓN LABORAL 2015, 2015).

Al realizar la investigación respectiva se logró determinar que desde la firma del acuerdo no se encuentra implementado un Sistema de Información a nivel nacional que realice el seguimiento del proceso desde el inicio de la convocatoria hasta la elección y envío de los participantes.

Con relación a la iniciativa de la implementación de sistemas por parte de la Oficina de Sistemas a Secretaría General se encuentran los siguientes proyectos con su respectiva descripción:

### **6.1 Sistema de Información de Contratistas**

Registro y apoyo para la administración de la información de los contratos por prestación de servicios de la entidad abarcando desde el inicio de la

contratación hasta la finalización del contrato contando con la generación de cuentas de cobro por parte de cada contratista y todas las modificaciones que pueden ocurrir en el transcurso de la ejecución, tales como, cesiones, adiciones, suspensiones y liquidaciones anticipadas sobre cada contrato.

El proyecto fue propuesto en el mes junio del año 2015 e inicio su ejecución a nivel nacional en enero de 2016 con la generación de cuentas de cobro por parte de la Dirección General y se ha implementado gradualmente en cada una de las regionales de la entidad contando con una cantidad de 15.000 usuarios aproximadamente usando el aplicativo mensualmente.

### **6.2 Sistema de Procesos Unificado – SMA**

En el año 2016 surge la necesidad de la creación de un sistema de información que utilice los datos del aplicativo actual utilizado por el Servicio Médico Asistencial y que utilizando integraciones con Webservices y tareas programadas se consulte la información de la Base de Datos para la implementación de nuevas funcionalidades que no fueron previstas en el alcance inicial del proyecto y no son desarrolladas por el proveedor inicial pero son consideradas como importantes para la correcta prestación del servicio.

### **6.3 Sistema Fondo Nacional de Vivienda**

Con el fin de garantizar la correcta ejecución del presupuesto utilizado para los préstamos de vivienda de los funcionarios de la entidad se implementó un sistema que realiza el seguimiento de los créditos de vivienda desde la etapa de solicitud del crédito hasta el desembolso del mismo incluyendo simuladores de los créditos con sus respectivas tablas de amortización según el tipo de crédito.

### **6.4 Herramienta de Desarrollo**

Para el desarrollo del Sistema de Información se utilizará la plataforma de Software Genexus, definida por sus creadores como: “la primera herramienta inteligente para crear, desarrollar y mantener, en forma automática aplicaciones multiplataforma de misión crítica, que fácilmente se adaptan a los cambios del negocio y a las nuevas posibilidades brindadas por la evolución tecnológica.” (Genexus, 2012).

Genexus fue adquirido por el Grupo de Gestión de Sistemas de Información de la Oficina de Sistemas de la Dirección General, debido a que las principales

características que ofrece se adaptan totalmente a las necesidades requeridas para cumplir con el objetivo del grupo, dichas funcionalidades son las siguientes:

- 6.4.1 Permite hacer más proyectos pues genera en forma 100% automática las aplicaciones y el mantenimiento.
- 6.4.2 Acelera los ciclos de producción y permite responder rápidamente a los cambios del negocio.
- 6.4.5 Desarrollar para la plataforma que se necesita, otorgando independencia de lenguaje y arquitectura.
- 6.4.6 Tiene una curva de aprendizaje mínima y un alto grado de usabilidad, manteniendo la potencia y versatilidad. (Genexus, 2012)

Los tiempos de desarrollo disminuyen en un gran porcentaje, a causa de que libera a las personas de las tareas automatizables como el diseño de la Base de Datos y la escritura del código fuente usando sintaxis complicadas y extensas, el tiempo que se ahorra puede ser usado para enfocarse en las tareas que no pueden ser automatizables, tales como, comprender realmente los problemas del usuario y llevar su visión en particular al contexto global de la organización para ofrecer la mejor solución posible.

La realidad que el cliente describe tiene en esencia una dinámica cambiante, por lo tanto, las metodologías tradicionales se enfrentan a grandes problemas para realizar adaptaciones conforme avanza el tiempo. Realizar nuevamente todo el ciclo pasando por el análisis de datos, cambiar la estructura e implementación de la base de datos, hacer el análisis funcional y por último codificar nuevamente los programas implica una serie de costos y tiempos elevados que son disminuidos al usarlos con el uso de la herramienta.

La metodología utilizada por Genexus ofrece una alternativa declarativa, que a partir de la visión del usuario, captura su conocimiento para luego almacenarlo y sistematizarlo en una Base de Conocimientos, que automáticamente crea la estructura de la Base de Datos y construye los formularios de captura básicos para ser usados e implementados en el nuevo sistema de información, tal como se observa en la siguiente imagen:

Imagen 1



(GeneXus™, 2010)

Esta filosofía permite al desarrollador utilizar la mayor parte de su tiempo en entender las necesidades de los usuarios, mientras que, la herramienta realiza automáticamente todas las adaptaciones definidas tanto en el modelo de base de datos como en los programas.

Con el transcurso del tiempo el uso de aplicaciones para entornos empresariales y cotidianos ha aumentado notablemente, haciendo que la utilización sea más sencilla debido a que la práctica y hábito es mayor, aun así, el crear herramientas de software que cumplan realmente con las expectativas de los clientes requiere cada vez de más conocimiento y habilidades, dado que, progresivamente se crean más lenguajes, plataformas y gestores de bases de datos.

Genexus se enfoca en simplificar el desarrollo de software, automatizando todo lo posible y utilizando un proceso ágil de tres pasos para crear cualquier aplicación:

Definición (Modelado)

Generación (Automatización)

Validación (Testing)

La automatización de las aplicaciones tiene grandes beneficios, “¿Por qué automatizar?” Esta es una pregunta que cada industria se ha formulado a sí misma desde la invención de la máquina de vapor. Sistemáticamente, las tareas y labores que eran manuales han pasado a ser automatizadas, con los beneficios en productividad, calidad y democratización del acceso que eso ha significado. ¿Por qué debería ser diferente la creación de aplicaciones? ¡No debería serlo! No con la demanda creciente por aplicaciones de software que hay en el mercado. Los productos artesanales son interesantes, pero no se adaptan a las demandas de

velocidad y calidad que el mundo impone. Hay una forma más eficiente de producir software que hacerlo a mano: Automatizando el desarrollo de aplicaciones, y GeneXus™ es el líder en este enfoque.” (Genexus FAQ, 2014)

Las aplicaciones que principalmente deben ser creadas por medio de la herramienta son las llamadas “Aplicaciones de Misión Crítica”, esto significa que son sistemas creados para gestionar la información, procesos y tecnologías más importantes dentro de las empresas.

El cumplimiento de los acuerdos que el SENA realiza con sus SINDICATOS es de vital importancia para el correcto funcionamiento de la entidad, y debido a que, las aplicaciones creadas con Genexus se especializan en cuidar, trabajar y explotar toda la información relevante en los procesos, el uso de la herramienta resulta ser un aliado clave para la Oficina de Sistemas para cumplir con objetivo de “Asistir a la Dirección General y a las demás dependencias del SENA, en la implementación de los sistemas, normas y procedimientos de informática requeridos por la entidad.” (Normograma SENA, 2004)

Teniendo en cuenta que todos los recursos se encaminaran a comprender la necesidad el cliente, el interpretar la realidad y plasmarla correctamente en la herramienta es el principal objetivo para que la Base de Conocimientos sea adecuada, y por consiguiente, la creación automática de programas, servicios, bases de datos y formularios sea la indicada.

La Base de Conocimientos “Es el nombre que recibe y en el que se guardan los proyectos en GeneXus™. En ellas se almacenan -de una forma independiente de las tecnologías de moda- todos los conocimientos del negocio y todos los requerimientos y descripciones del software que se está desarrollando.” (Genexus FAQ, 2014)

Genexus crea el sistema de información en el lenguaje que se requiera, siendo los soportados por la herramienta: .Net C#, Java y Ruby:

Imagen 2



(Genexus, 2017)

Cada una de estas plataformas requiere de un licenciamiento individual, para el proyecto se utilizará .Net C# debido a que es el generador adquirido por la entidad y cuenta con las siguientes características principales:

“C # es un lenguaje elegante y seguro orientado a objetos, que permite a los desarrolladores crear una variedad de aplicaciones seguras y robustas que se ejecutan en .NET Framework. Puede usar C# para crear aplicaciones cliente de Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de bases de datos y mucho, mucho más.

Si tiene que interactuar con otro software de Windows, como objetos COM o archivos DLL nativos de Win32, puede hacerlo en C# mediante un proceso llamado "Interop". Interop permite que los programas C # hagan casi cualquier cosa que una aplicación nativa de C ++ pueda hacer. C # incluso admite punteros y el concepto de código "inseguro" para aquellos casos en los que el acceso directo a memoria es absolutamente crítico.

El proceso de compilación C # es simple en comparación con C y C ++ y más flexible que en Java. No hay archivos de encabezado separados ni requisito de que los métodos y tipos se declaren en un orden particular. El archivo fuente de CA # puede definir cualquier cantidad de clases, estructuras, interfaces y eventos.” (Microsoft , 2015)

La herramienta genera código nativo, basado en los parámetros y la información que el usuario define, por lo tanto, se crean cientos de líneas de código sin necesidad de la intervención humana gracias al nivel de automatización tan elevado que maneja y con el uso de todas las prácticas de programación recomendadas por Microsoft, esto hace que Genexus sea flexible, según Gastón Milano, CIO de Artech “A pesar de que programar a mano (si se tienen los conocimientos suficientes) puede ser un poco más flexible en el corto plazo, si tu empresa está pensando en múltiples plataformas, sistemas diversos, diferentes bases de datos y estás preocupado por la evolución de la tecnología (en definitiva, estás preocupado por el largo plazo), entonces no hay nada más flexible y adaptable que GeneXus™”.

## 6.5 Base de Datos

Se soportan los siguientes sistemas de Gestión de Bases de Datos:

Imagen 3



Para el proyecto se utilizará ORACLE en su versión 11G como gestor de Base de Datos debido a que es el contrato con el que cuenta la entidad y “Permite a los profesionales de TI ofrecer más información con una mejor calidad de servicio, hacer un uso más eficiente de sus presupuestos y reducir los riesgos de cambios en los centros de datos. Al implementar Oracle Database 11g como base para la administración de datos, las empresas pueden aprovechar toda la capacidad de la base de datos líder en el mundo.” (Oracle, 2011)

Los principales enfoques y beneficios que se consiguen al utilizar ORACLE son los siguientes:

Reducción de los costos de hardware mediante consolidación.

En la actualidad, el mantenimiento de los centros de datos ocupa cerca del 30% del presupuesto total de las áreas de Tecnologías de Información, debido a que es necesario garantizar que todos los componentes conformados por silos de almacenamiento y servidores funcionen correctamente, teniendo en cuenta factores como: rendimiento, alta disponibilidad y seguridad. Los sistemas que se alojan en dichos servidores frecuentemente no utilizan toda la capacidad del gestor y generan costos innecesarios en el mantenimiento.

Las bases de datos Oracle ofrecen la posibilidad de unir las diferentes plataformas que se emplean de sistemas individuales en un único servicio de procesamiento y almacenamiento de datos en entorno compartido disponible para todas las aplicaciones comercial. Al consolidar los sistemas operativos y hardware preferidos disminuyen notablemente los costos en términos de escalabilidad, espacio y gestión humana, aprovechando totalmente las especificaciones del software y hardware.

Aprovechamiento de los beneficios de precio y rendimiento del hardware no especializado.

Con dos décadas de experiencia en la optimización de rendimiento en el multiprocesamiento simétrico (dos o más unidades de procesamiento comparten una única memoria central), aunque ofrece compatibilidad con las principales herramientas para la virtualización, al posibilitar el manejo de varias instancias de

bases de datos en un solo servidor, reduce la necesidad de virtualizar o usar software para particionamiento lógico. “Hemos logrado ahorrar cerca de 5 millones de dólares anuales gracias al cambio de plataforma de procesador central a Oracle Real Application Clusters”. Eugene Park, Director Ejecutivo de Servicios de Plataformas PG&E.

Consolidación del procesamiento de datos en nubes privadas de bajo costo.

Admite que servidores no especializados y de bajo costo se desempeñen juntos en una nube privada o malla de base de datos. Pueden implementarse y gestionarse nodos individuales para funciones en específico como generación de informes, almacén de datos, interacción directa con los clientes o de uso misional de la organización, administrando los recursos de estos nodos tal y como se requiera.

Reducción del tiempo de acceso al mercado con Oracle Exadata Database Machine.

“Oracle pone a disposición la solución Oracle Exadata Database Machines para aquellos clientes que buscan implementar un entorno optimizado de la manera más rápida posible, ofrece un rendimiento de bases de datos extremo para el procesamiento de transacciones en línea (OLTP), el almacén de datos y las cargas de trabajo mixtas. “ (Oracle, 2011)

La solución es un paquete que se puede utilizar con el fin de optimizar el uso de los servidores teniendo en cuenta su software y hardware para reducir los costos con la consolidación de un entorno compartido.

Diez veces más rendimiento.

“Las consultas actuales se ejecutan, en promedio, entre 16 y 17 veces más rápido en Oracle Exadata”. Jim Duffy, Arquitecto Ejecutivo del Almacén de Datos.

Con el uso de Oracle In-Memory Database se aprovechan al máximo los recursos de la capa de aplicación, ya que se capturan los datos en la caché y son procesados en la memoria de las aplicaciones trasladando esta carga a la capa media del sistema. En caso de un periodo de inactividad entre la capa media y la base de datos se elimina la ruta de la transacción haciendo que las transacciones individuales se ejecuten hasta diez veces más rápido.

Aumento de la paralelización y la ejecución de consultas de datos en la memoria.

Se incorporan optimizaciones inteligentes para el motor de las bases de datos, incluyendo técnicas avanzadas como las “optimizaciones incluyen técnicas avanzadas como las operaciones en paralelo, el indexado con mapa de bits, las

visualizaciones materializadas, la administración de resúmenes y las capacidades integradas de ETL, OLAP y extracción de datos.” (Oracle, 2011).

Se ofrecen sentencias automatizadas y paralelas utilizando las teorías de cola de espera valiéndose de la capacidad de los recursos en identificar si es más efectivo que un determinado proceso sea ejecutado inmediatamente o sea enviado a lista de espera para ser atendido una vez se liberen los recursos requeridos para su procesamiento.

En cuestión de tablas con grandes tamaños de información, Oracle distribuye automáticamente en la memoria disponible de los servidores los datos, para luego localizar en paralelo la información consultada en cada uno de los nodos individuales mejorando notablemente los tiempos de respuesta.

Rendimiento extremo con Oracle Exadata Storage Servers.

En los servidores Oracle Exadata Database Machine existe la tecnología para aprovechar al máximo el rendimiento, dicha técnica es llamada “Oracle Exadata Storage Server” para aumentar entre 10 y 100 la rapidez de la infraestructura actual que se ve en complicaciones por el crecimiento exponencial en los volúmenes de datos y las dificultades que se presentan en el traslado por las redes. “Cada Oracle Exadata Storage Server almacena hasta 10,75 TB de datos de usuario sin comprimir y cuenta también con 384 GB de caché Flash en estado sólido. Esta caché Flash automáticamente captura datos activos incluidos en los discos magnéticos de Oracle Exadata Storage Server, lo cual permite ofrecer beneficios de rendimiento para operaciones de lectura y escritura en aplicaciones OLTP.” (Oracle, 2011)

Reducción de los costos de administración del almacenamiento.

La administración automática de almacenamiento (ASM), una función de Oracle Database 11g, automatiza la segmentación y la duplicación de la base de datos sin depender de software de administración de volumen de terceros. En caso de que aumente la cantidad de los datos ASM puede asignar más discos y segmentar los bloques de datos en todos los discos de la matriz para luego duplicarlos. Esto permite un equilibrio entre rendimiento, manejo de disco y administración de uso.

Particionamiento para la reducción de costos de rendimiento y almacenamiento

Oracle Partitioning permite realizar particionamiento en tablas con grandes cantidades de datos en unidades más pequeñas y manejables, esto mejora tanto la administración como el rendimiento ya que se optimizan y utilizan solamente los segmentos importantes de la tabla con sus respectivos índices de búsqueda.

Por lo general, las Bases de Datos cuentan con datos históricos y datos de uso frecuente, la herramienta permite aprovechar el ciclo de vida de la información haciendo procesamiento de los datos dependiendo de los tiempos de vigencia, por

ejemplo, se puede configurar particiones mensuales para dividir los datos que son de solo consulta a los que se realizan cambios en tiempo de ejecución. De esta manera, se reduce la necesidad de incluir grandes cantidades de recursos en toda la Base de Datos y enfocarse en las problemáticas reales que afronta la organización en sus distintos periodos de tiempo.

Maximización de la disponibilidad.

Oracle ofrece el acceso a la información todos los días, durante las 24 horas, teniendo en cuenta la protección de los tiempos de inactividad y la reducción de operaciones de mantenimientos programados. El gestor de bases de datos ofrece un modelo integral, con máxima disponibilidad e incluyendo todos los componentes de software necesarios para proteger las bases de datos y reducir la complejidad del centro de datos.

Copias de Seguridad.

Los discos permiten la automatización en las actividades de recuperación y backup, integrando los cambios incrementales y garantizando el cumplimiento de las políticas de copias de seguridad implementadas en cada organización, El software realiza los procedimientos necesarios para realizar las copias de seguridad tanto en cintas como para almacenar en la nube.

La tecnología Data Guard puede usarse para recuperar los datos después de desastres ofreciendo sincronización a bajos costos entre las bases de datos del ambiente productivo y las copias de seguridad.

Eliminación de la pérdida de datos causada por errores humanos

Oracle proporciona una serie de funcionalidades para disminuir en gran medida los errores ocasionados involuntariamente por los administrador de las bases de datos, en este caso ofrece las siguientes opciones: "Si un administrador de bases de datos (DBA) elimina una tabla por error, esta se envía a una papelera desde donde puede recuperarse con un simple comando. De igual modo, si se modifican o eliminan una o más filas de una tabla, las versiones anteriores de dichas filas pueden solicitarse en línea, en tanto que las transacciones específicas que provocaron el error pueden deshacerse sin que se pierdan los cambios efectuados en los datos de transacciones posteriores. Si fuera necesario, incluso, puede rebobinarse toda la base de datos, como si se estuviera retrocediendo la reproducción de un video." (Oracle, 2011)

Maximización de la seguridad

El gestor proporciona capacidades de seguridad profunda de datos, incluyendo cifrado y enmascaramiento de datos, crear los controles de acceso necesarios para garantizar la seguridad de los datos, además de la generación de informes y

auditorías de alta calidad que permiten identificar fácilmente las modificaciones sobre los datos y la trazabilidad correspondiente.

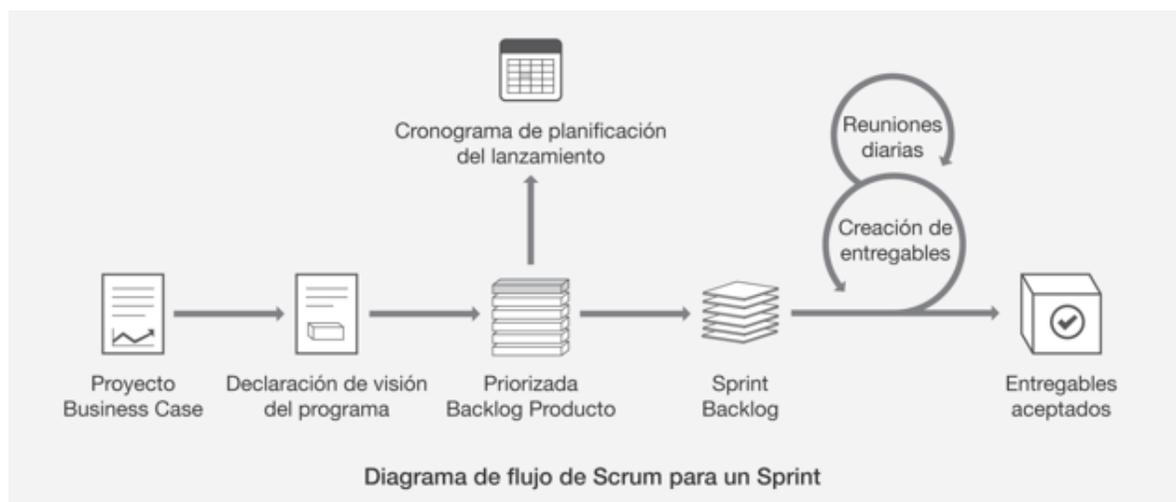
“Oracle Total Recall guarda todos los cambios efectuados en los datos para ofrecer un historial completo de cambios. Esto significa que los auditores no solo pueden ver quién hizo qué y cuándo, sino que también pueden ver cuál era la información real en ese momento, una opción que anteriormente solo estaba disponible si se incorporaba a la aplicación o si se implementaban políticas de retención y backup costosas.” (Oracle, 2011)

### 6.3 SCRUM

Con base en la filosofía que recomienda Artech para el manejo de la herramienta Genexus, para el proyecto se utilizará SCRUM como metodología para la gestión ágil del proyecto y del desarrollo respectivo del sistema de información, las técnicas pueden aplicarse de manera efectiva a cualquier proyecto en cualquier industria, desde proyectos pequeños o equipos con pocos miembros, hasta proyectos de grandes capacidades y complejos equipos de trabajo con cientos de miembros de equipo.

SCRUM es una de las metodologías ágiles más populares debido a su fácil adaptación, flexibilidad, eficacia y ciclos iterativos que generan un valor de manera rápida al proyecto en general. Se garantiza un nivel de comunicación suficiente durante todas las etapas del ciclo de vida del proyecto, para lograr los objetivos en el tiempo planeado, creando un ambiente de responsabilidad colectiva en cada uno de los miembros. Los integrantes del equipo deben tener capacidades transversales a nivel técnico y tener la responsabilidad para realizar una auto-organización que divida el trabajo en ciclos cortos y concentrados llamados Sprints.

Imagen 4



(Wolf Project, 2017)

El ciclo del proyecto inicia con una reunión en la que se define el alcance del proyecto y luego una serie de tareas que son priorizadas principalmente según el valor que ofrecen al cliente, Los requerimientos recolectados son documentados en historia de usuario y se da inicio con el sprint.

Un Sprint suele tener una duración de entre una a seis semanas durante las cuales se realiza el desarrollo de los entregables, en primer lugar, se realiza una reunión diaria e informal en la cual brevemente se discuten los progresos diarios o dificultades que se presentan para lograr el objetivo en el periodo de tiempo. Esta reunión recibe el nombre de “Reunión diaria de pie”. Luego, a medida que se cumple con los requerimientos, son expuestos al propietario del producto y socios relevantes. Una vez el propietario acepta si los entregables cumplen con las características solicitadas, se procede a realizar una reunión retrospectiva del Sprint, con el fin de identificar maneras para mejorar el proceso y rendimiento.

Algunas de las ventajas principales de la utilización de Scrum son:

- 6.4.7 Adaptabilidad: El control del proceso empírico y el desarrollo iterativo hacen que los proyectos sean adaptables y abiertos a la incorporación del cambio.
- 6.4.8 Transparencia: Todos los radiadores de información tales como un Tablero de Scrum (Scrumboard) y una Gráfica del trabajo pendiente del sprint (Sprint Burndown Chart) se comparten, lo que conduce a un ambiente de trabajo abierto.
- 6.4.9 Retroalimentación continua: La retroalimentación continua se proporciona a través de los procesos de “Realizar reunión diaria de pie” y “Demostración y validación del sprint”.
- 6.4.10 Mejora continua: Los entregables se mejoran progresivamente sprint por sprint a través del proceso de mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto (Prioritized Product Backlog)
- 6.4.11 Entrega continua de valor: Los procesos iterativos permiten la entrega continua de valor tan frecuentemente como el cliente lo requiere a través del proceso de Envío de entregables (Ship Deliverables).
- 6.4.12 Ritmo sostenible: Los proceso Scrum están diseñados de tal manera que las personas involucradas pueden trabajar a un ritmo sostenibles (Sustainable pace) que, en teoría, se puede continuar indefinidamente.
- 6.4.13 Entrega anticipada de alto valor: El proceso de Creación de la lista priorizada de pendientes del producto, asegura que los requisitos de mayor valor del cliente sean los primeros en cumplirse.

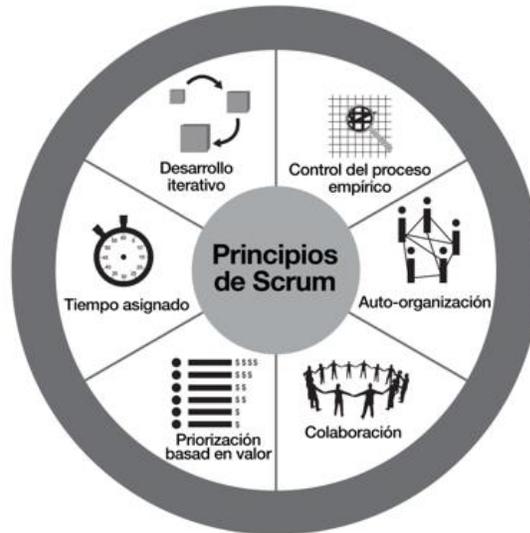
- 6.4.14 Proceso de desarrollo eficiente: La asignación de un bloque de tiempo fijo (Time boxing) y la reducción al mínimo del trabajo que no es esencial conducen a mayores niveles de eficiencia.
- 6.4.15 Motivación: Los procesos de “Realizar la reunión diaria de pie” y “Retrospectiva del sprint” conducen a mayores niveles de motivación entre los empleados.
- 6.4.16 Resolución de problemas de forma más rápida: La colaboración y colocación de equipos interfuncionales conducen a la resolución de problemas con mayor rapidez.
- 6.4.17 Entregables efectivos: El proceso de “Creación de la lista priorizada de pendientes el producto” y las revisiones periódicas después de la creación de entregables, aseguran entregas eficientes al cliente.
- 6.4.18 Centrado en el cliente: El poner énfasis en el valor del negocio y tener un enfoque de colaboración con los socios, asegura un marco orientado al cliente.
- 6.4.19 Ambiente de alta confianza: Los procesos de “Realizar la reunión diaria de pie” y “Retrospectiva del sprint” promueven la transparencia y colaboración, dando lugar a un ambiente de trabajo de alta confianza que garantiza una baja fricción entre los empleados.
- 6.4.20 Responsabilidad colectiva: El proceso de Aprobación, estimación y asignación de historias de usuarios, permite que los miembros del equipo hagan suyo el proyecto y su trabajo conlleve a una mejor calidad.
- 6.4.21 Alta velocidad: Un marco de colaboración que le permite a los equipos interfuncionales altamente cualificados alcanzar su potencial y alta velocidad.
- 6.4.22 Ambiente Innovador: Los procesos de Retrospectiva del sprint y retrospectiva del proyecto, crean un ambiente de introspección, aprendizaje y capacidad de adaptación que conllevan a un ambiente de trabajo innovador y creativo.

(Satpathy, 2016)

Scrum tiene 6 principios primordiales que deben utilizarse obligatoriamente en todo proyecto que utilice la metodología, estas pautas son las siguientes:

- Control del Proceso Empírico
- Auto-Organización
- Colaboración
- Priorización Basada en el valor
- Asignación de un bloque de tiempo
- Desarrollo Iterativo

Imagen 5



(Emaze, 2016)

A diferencia de los aspectos y procesos de Scrum, los principios no pueden modificarse para lograr el nivel de confiabilidad con respecto al cumplimiento de los objetivos del proyecto, a continuación se define cada uno de los principios:

**Control del proceso empírico:** Se tienen en cuenta tres ideas principales de transparencia, inspección y adaptación.

La transparencia permite que las personas visibilicen cualquier etapa del proceso, creando una cultura de trabajo abierta y promueve un flujo de información sencillo en toda la organización. La visión del proyecto, objetivos, cronogramas, progreso y reuniones son de acceso a cualquier miembro.

La inspección se realiza por medio de tres acciones principales, un tablero de Scrum que registra el avance de las tareas del Sprint en curso, Recopilación de la retroalimentación del cliente y aprobación de los entregables por el propietario del producto y cliente en la demostración del sprint.

La adaptación sucede cuando los roles del proyecto se ajustan totalmente a las tareas que la metodología indica y las usan para mejorar los procesos de los que son responsables.

**Auto-organización:** Los equipos de trabajo deben tener un gran nivel de compromiso y responsabilidad con el proyecto que fomente un ambiente creativo y crecimiento profesional.

El estilo de liderazgo preferido en Scrum es el “Liderazgo servicial”, el cual enfatiza la obtención de resultados, centrándose en las necesidades del equipo Scrum. (Satpathy, 2016)

**Colaboración:** Se centra en la concienciación, articulación y apropiación que son características del trabajo grupal. Se tiene en cuenta la integración entre miembros del equipo y equipos entre sí.

En la concienciación las personas que trabajan juntas deben estar al tanto del trabajo de los demás, la articulación define que los colaboradores deben repartir el trabajo en unidades que serán asignadas a los miembros del equipo pero que puedan ser unidas nuevamente y la apropiación es la adaptación de tecnología a las situaciones individuales.

Se obtienen grandes beneficios al trabajar en una filosofía de colaboración, tales como, la necesidad de cambios debido a requisitos inconcretos se reduce al mínimo, los riesgos se identifican y se tratan de manera eficiente, se utiliza el verdadero potencial del equipo y se garantiza la mejora continua a través de las lecciones aprendidas.

**Priorización basada en valor:** El orden de las tareas son definidas de acuerdo a las necesidades y solicitudes del cliente.

El objetivo de Scrum es ofrecer el mayor valor empresarial del proyecto en un periodo de tiempo mínimo. Al organizar las tareas de tal manera que se realizan primero las que resultan ser más necesarias para el cliente, cada entrega genera una expectativa positiva en la visión del producto.

El proceso de priorización debe ser integral y ser definido junto al equipo Scrum, debido a que es posible que el cumplimiento de una tarea necesite la finalización de otra y es necesario disminuir en la mayor medida posible las incertidumbres o consecuencias negativas que conlleve el cronograma expuesto al cliente, en conclusión, los tres aspectos a tener en cuenta son: Valor, Riesgo y Dependencia.

**Asignación de un bloque de tiempo:** Debido a que se trabajan periodos de tiempo definidos en los que se deben realizar entregables incrementales, es de vital importancia el cumplimiento de los sprint y reuniones planificadas.

Sprint: Iteración con duración entre una y seis semanas en la que el equipo Scrum trabaja para materializar las necesidades de la lista priorizada en funcionalidades del producto final.

Reunión diaria de pie: En un tiempo de 15 minutos los miembros del equipo se reúnen para informar el avance del proyecto respondiendo las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué terminé ayer?
- b. ¿Qué terminaré hoy?
- c. ¿Qué impedimentos u obstáculos estoy enfrentando en la actualidad?

Reunión de planificación del sprint: Se divide en la definición del objetivo, el propietario del producto indica la máxima prioridad de las historias del usuario para que el equipo Scrum defina el objetivo del sprint en colaboración con el propietario del producto.

Reunión de revisión del Sprint: Se realiza el proceso de demostración y validación del Sprint, el equipo Scrum presenta los entregables al propietario del producto para su respectiva revisión con los criterios de aprobación definidos y decide si se aprueba o rechaza el entregable.

Reunión de retrospectiva del sprint: El equipo Scrum revisa y reflexiona sobre el sprint anterior en relación a los procesos que se siguieron, herramientas empleadas, colaboración y mecanismos de comunicación, con el fin de mejorar todos aquellos aspectos que pueden conseguir una mayor calidad en la presentación de entregables o mejoras en los tiempos de respuesta. En esta reunión también se puede actualizar la documentación realizada por el cuerpo de asesoramiento de Scrum.

Desarrollo iterativo: Se enfatiza en mejorar continuamente en la creación de productos que satisfaga los requerimientos del cliente.

El modelo iterativo es flexible para asegurar que cualquier cambio que el cliente solicite en medio del desarrollo del proyecto será posible y no afectará el objetivo final, esto debido a que muchas veces los clientes no tienen claro desde el inicio cuáles son sus prioridades y la visión del producto final es limitado.

Los procesos de creación de historias de usuario, estimación, aprobación y asignación se realiza cada vez que se agregan nuevas tareas a la lista priorizada de pendientes el producto, por lo tanto, el propietario del producto debe tener comprensión de la justificación del negocio y decidir que entregables contractuales se han de entregar en cada sprint. El Scrum Master garantiza que se sigan los procesos priorizados, mientras que, el equipo de scrum se auto-organiza para crear los entregables, realizar la demostración y la retroalimentación respectiva, estas

actividades se repiten cuantas veces sea necesario hasta completar con los objetivos del proyecto.

Los roles se dividen en dos grandes categorías: Centrales y No Centrales.

**Roles Centrales:** Son los que se requieren obligatoriamente para el desarrollo del proyecto y deben asignarse a personas comprometidas totalmente con los objetivos, estos roles son:

**Propietario del Producto:** Responsable de transmitir correctamente los requerimientos del cliente al equipo de trabajo, Es el encargado de lograr el máximo valor del proyecto y éxito del mismo.

Debe entender tanto las necesidades e intereses de todos los socios, como las necesidades del equipo Scrum, este rol se conoce comúnmente como la voz del cliente. Se encarga de las siguientes actividades:

- Definir de la visión del proyecto.
- Elección del Scrum Master.
- Ayudar a determinar la formación del equipo Scrum.
- Desarrollo de épicas.
- Creación de la lista priorizada de pendientes del producto.
- Crear cronograma de la planificación del lanzamiento.
- Creación de las historias de usuario.
- Definir criterios de aceptación.
- Aprobar historias de usuario.
- Explicar las historias de usuario al equipo Scrum.
- Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto.
- Aceptar o rechazar los entregables.
- Coordinar envío de entregables con el cliente.
- Participar en la retrospectiva del sprint.

**Scrum Master:** Es el facilitador del proyecto, se asegura que el equipo Scrum tenga todas las garantías y herramientas necesarias para completar los objetivos, además de eliminar los impedimentos que se presenten en el transcurso de los Sprint.

Las responsabilidades del Scrum Master son las siguientes:

- Facilitar la selección del equipo Scrum.
- Garantizar que los recursos estén disponibles para el funcionamiento del proyecto.
- Ayudar al propietario del producto con la lista priorizada de pendientes del producto.

- Determinar la duración del sprint.
- Facilitar reuniones del equipo Scrum.
- Asegurarse que el tablero Scrum y el registro de impedimentos permanezca actualizado.
- Comprobar que los problemas que afectan al equipo Scrum se discutan y resuelvan.
- Colaborar con la presentación de los entregables completados al propietario del producto.
- Representar al equipo Scrum en la retroalimentación del sprint.

Equipo Scrum: Equipo de personas responsables de tomar los requerimientos del cliente y plasmarlos en entregables de proyectos.

Las responsabilidades del equipo Scrum son las siguientes:

- Asegurar una comprensión de las épicas y prototipos.
- Entender las historias de usuario en la lista priorizada de pendientes del producto.
- Estar de acuerdo con los demás miembros del equipo sobre la duración del sprint.
- Proporcionar aportes al propietario del producto en la creación de historias de usuario.
- Asignar las historias de usuario que se hacen en un sprint.
- Desarrollar lista de tareas en base a las historias de usuario ya convenidas con sus respectivas dependencias.
- Desarrollar la lista de pendientes del sprint.
- Crear entregables.
- Identificar riesgos e impedimentos si los hay.
- Participar en reuniones de revisión de la lista priorizada de pendientes del producto.
- Mostrar entregables completados al propietario del producto para su aprobación.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Participar en las reuniones de retrospectiva del sprint.

Roles no Centrales: Aunque no tienen ningún papel formal en el equipo del proyecto pueden interactuar con el equipo pero no son roles obligatorios para el desarrollo del proyecto.

Socios: Clientes, usuarios y patrocinadores que interactúan con el equipo Scrum e influyen en el desarrollo del proyecto.

El cliente es la persona o la organización que adquiere el producto, servicio o cualquier otro resultado del proyecto, pueden existir diferentes cantidades de clientes internos (dentro de la organización) y clientes externos (fuera de organización).

El usuario es el individuo u organización que utiliza directamente el producto, en algunos casos los clientes y los usuarios pueden ser los mismos.

El patrocinador es la persona u organización que provee los recursos y apoyo para que el proyecto se lleve a cabo, posiblemente es a quien se deba demostrar totalmente la funcionalidad y éxito del proyecto.

Cuerpo de asesoramiento de Scrum: Equipo de personas con conocimientos relacionados con calidad, regulaciones gubernamentales, seguridad y otros parámetros externos de la organización.

No toma decisiones relacionadas con el proyecto pero funcionan como consultoría u orientación en todos los niveles de jerarquía en la organización.

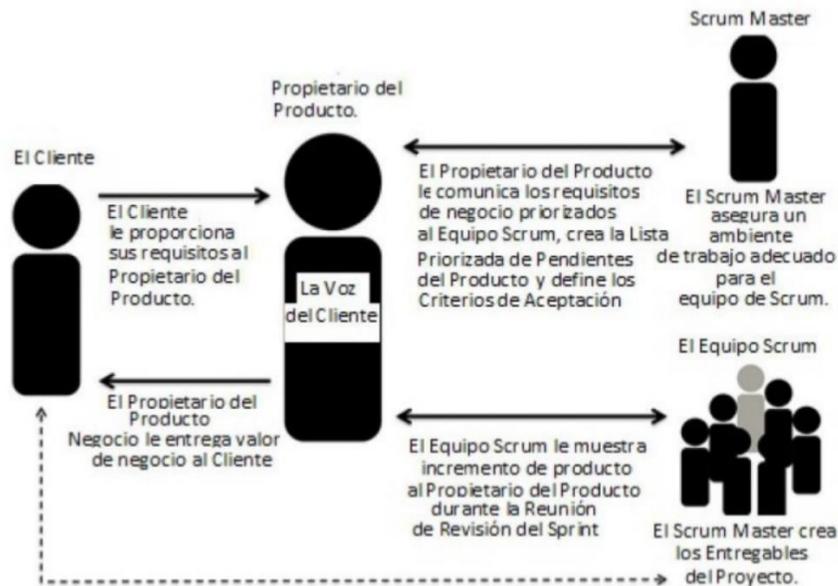
Vendedores: Ofrecen productos o servicios que no están dentro de las competencias centrales de la organización del proyecto.

Jefe propietario del producto: Un rol encargado de liderar los propietarios de producto, es usado en proyectos de grandes magnitudes.

Jefe Scrum Master: Un rol encargado de liderar los Scrum Master, es usado en proyectos de grandes magnitudes.

Representación gráfica de la estructura:

Imagen 6



(Open Source Pyme, 2017)

#### 6.4.23 GXServer

Tiendo en cuenta la metodología escogida como marco de trabajo, La herramienta diseñada por Artech para los proyectos grupales desarrollados mediante Genexus tiene el nombre de GXServer, La herramienta permite que grupos de programadores que se encuentren ubicados tanto en un mismo lugar como en sitios alejados puedan trabajar sobre una misma Base de Conocimiento, realizando las tareas individualmente pero siendo consolidadas gracias a las funcionalidades del software. Esto mejora enormemente las capacidades de los equipos sin la necesidad de sumar costos administrativos para la integración.

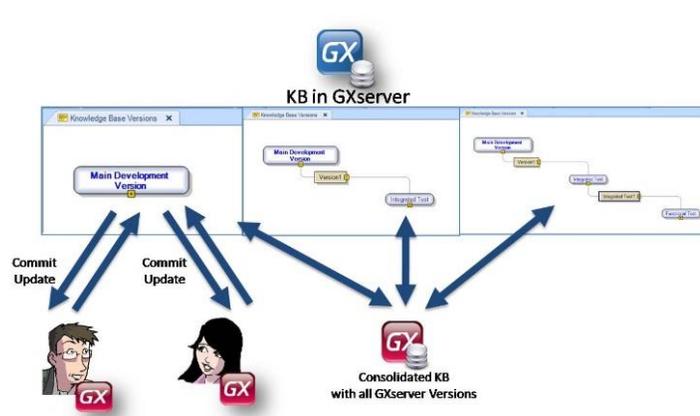
GXServer tiene en cuenta que la demanda del mercado para la creación de sistemas requiere tiempos para innovación y plazos de comercialización muy cortos, por lo tanto, resulta indispensable tener la herramienta que facilita la coordinación entre los integrantes de grupo de trabajo y poder estar a la vanguardia de la competitividad del mercado.

En el momento en que las actividades del grupo son consolidadas, se guarda un historial de cambios de todos los objetos que fueron modificados permitiendo realizar comparaciones de código y respaldos de las versiones del sistema que se esté desarrollando. Este historial puede ser visible mediante una interfaz web con

el control de acceso adecuado para verificar el avance de las tareas y otros datos estadísticos de la base de conocimiento como fechas de actualización, usuario que realizó la actualización, cantidad total de objetos filtrados por tipo, comentarios adicionales a cada actualización y despliegue de la versión final del aplicativo en el momento que se requiera.

Todos los cambios que se realizan en las transacciones de la base de conocimiento son documentados por la herramienta y se crean los script necesarios para modificar la Base de Datos tanto en ambiente de pruebas como en el ambiente productivo. La Oficina de Sistemas de la Dirección General del SENA tiene el producto licenciado y se encuentra desplegado en un servidor virtual desde el que todos los ambientes de desarrollo tienen acceso para hacer las actividades respectivas y trabajar en conjunto para los proyectos que requieren la creación de un equipo de trabajo en específico.

Imagen 7



(Wiki Genexus, 2010)

#### 6.4.26 Windows Server 2012 R2

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA tiene un contrato con Microsoft para el licenciamiento y mantenimiento de los servidores que soporta el sistema operativo Windows, para el caso del despliegue en ambiente de pruebas y de producción de la aplicación se utilizará Windows Server en la versión 2012 Release 2.

Actualmente esta versión tiene un entorno para permitir un nivel altamente virtualizado que requiera características de alta disponibilidad, incluida la agrupación en clústeres, para la aplicación en específico cuenta con la siguiente opción “La creación de nuevos grupos de servidores le permite gestionar las tareas entre cada servidor con atributos comunes -un grupo de servidores que contiene todos los equipos que ejecuten IIS, por ejemplo; un grupo de todos los servidores

de bases de datos, y así sucesivamente-, y proporcionar información específica sobre cualquiera de ellos como desee. Esta es una gran bendición para las organizaciones sin software de monitoreo dedicado.” (INTERNET YA, 2013)

El Sistema operativo tiene 4 versiones: Datacenter, Standard, Essentials y Foundation. Datacenter es la versión con mejores características y su enfoque principal es el entorno cloud híbrido y privado con número ilimitado de máquinas virtuales. Standard fue diseñado para entornos que no necesitan específicamente la virtualización para cumplir sus funciones, aun así se permiten dos instancias virtual de requerí su uso. Sin embargo, Essentials es utilizado principalmente por pequeñas empresas que cumplen sus objetivos sin virtualización y 25 cuentas de usuario como máximo. Por último, Foundation es la versión más económica debida que permite solo 15 cuentas de usuario.

En los servidores se activará la característica que viene incluida en el sistema operativo llamada Internet Information Services (IIS), dicha funcionalidad permite que el servidor aloje aplicaciones Web con la versión 4.0 de .Net Framework para que el sistema se ejecute correctamente y con los beneficios de esta tecnología, A diferencia de las versiones anteriores de Framework, en la versión 4.0 se puede monitorear el uso de la CPU y de la memoria de cada dominio de aplicación, también .NET Framework 4 proporciona recolección de elementos no utilizados en segundo plano. Esta característica reemplaza la recolección simultánea de elementos no utilizados de las versiones anteriores y proporciona un mayor rendimiento. (MSDN Microsoft, 2015)

## 7. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 7.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se relaciona la situación actual desde el registro de la información hasta la entrega de los datos al aplicativo SOFIA PLUS.

- 7.1.1 En el momento en que los funcionarios ingresan al SENA, entregan la documentación con los respectivos soportes en físico de sus familiares al grupo de relaciones laborales, quienes son los encargados de almacenar esta información en el aplicativo KACTUS.
- 7.1.2 Se publican las carreras técnicas y tecnológicas en el portal SOFIA PLUS con el respectivo calendario para la presentación de las pruebas.
- 7.1.3 El plazo máximo para realizar cambios de los datos en KACTUS es 8 días antes del cierre de la convocatoria.
- 7.1.4 El grupo de relaciones laborales solicita al administrador del aplicativo KACTUS en la oficina de sistemas el reporte general de inscritos.
- 7.1.5 El reporte de personas inscritas, personas rechazadas, cantidad de inscritos por relación con el funcionario, errores de duplicidad de documentos y formato con los datos para cargar en la base de datos de SOFIA PLUS son revisados por el grupo de relaciones laborales.
- 7.1.6 El grupo de relaciones laborales remite correos a los empleados para que confirmen los dos familiares que desean aplicar a la convocatoria.
- 7.1.7 Una vez consolidado el archivo final, se remite al líder de proyecto de SOFIA PLUS para el respectivo cargue de información en la base de datos.
- 7.1.8 Cargada la información de los familiares de los funcionarios en SOFIA PLUS, proceden a realizar las pruebas de acceso a la formación.

## 7.2 REQUERIMIENTOS DE LA INFORMACIÓN

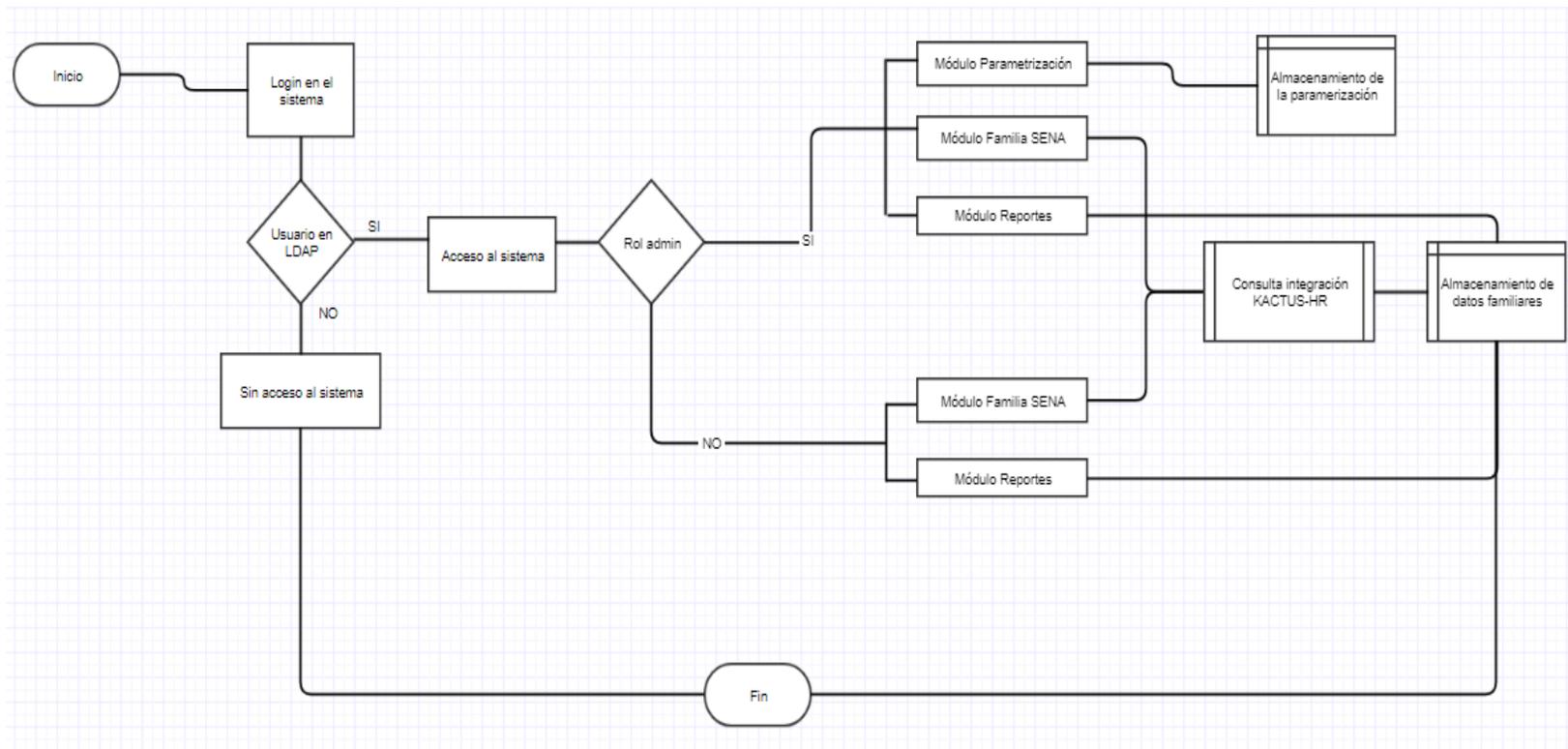
### 7.2.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- El sistema debe permitir la integración con el sistema de nómina KACTUS-HR para obtención de información básica de los funcionarios de la entidad y sus familiares.
- El sistema debe permitir la integración con el sistema SOFIA PLUS para la correspondiente cargue del listado de elegibles para estudios técnicos y tecnológicos.
- El sistema debe tener la capacidad almacenar históricos de inscripción y listados de elegibles a convocatoria.
- El sistema debe tener la capacidad de almacenar y promover el cronograma anual de convocatorias de inscripciones a formación técnica y tecnológica.
- El sistema de información debe permitir obtener reportes de inscritos por convocatoria, listados de elegibles, categorización de los familiares e históricos de inscritos en convocatorias.
- El sistema de información debe conectarse al directorio activo de la entidad por medio del LDAP para realizar el respectivo acceso y consulta de los funcionarios de la entidad.
- El sistema enviará un correo a la cuenta del funcionario con los familiares inscritos en la convocatoria.

## 7.2.2 DIAGRAMA DE FLUJO – Familia SENA v1.0

Imagen 8

Gliffy / D1, v1

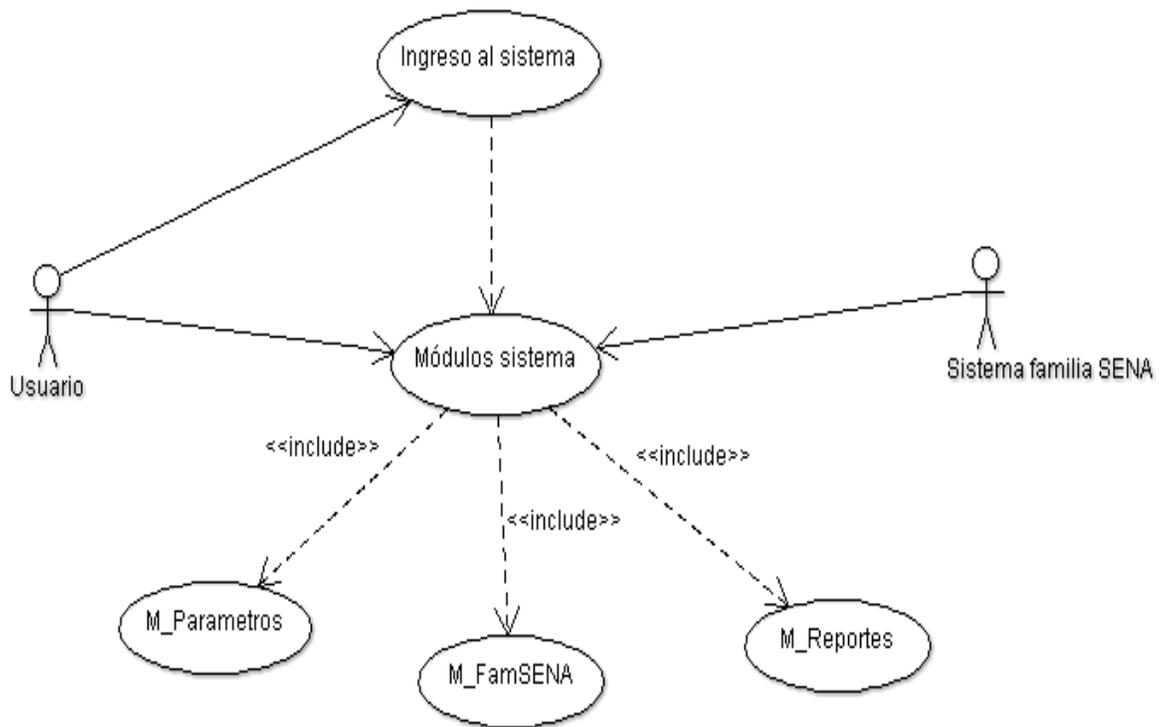


### 7.2.3 Modelo de casos de uso – Familia SENA v1.0

**Nombre de caso de uso:** CU01

**Descripción caso de uso:** El caso de uso describe el acceso al sistema de información y la muestra de los módulos del sistema como administrador.

Imagen 9

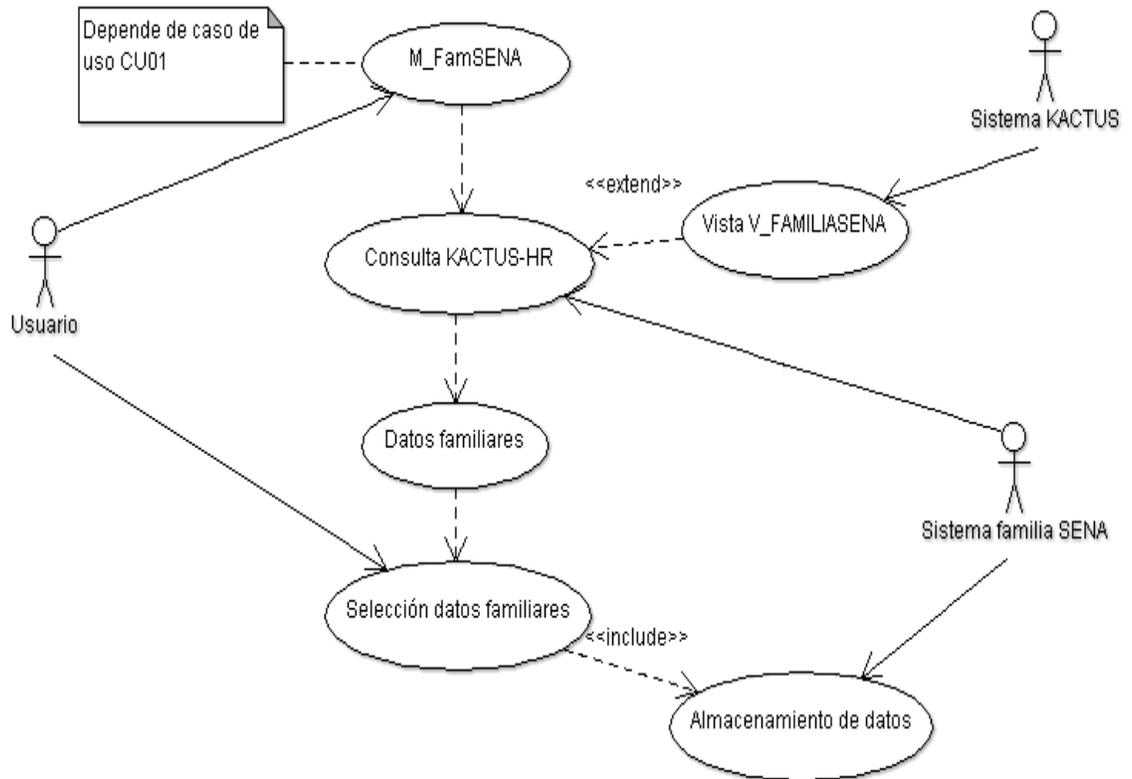


**Nombre de caso de uso:** CU02

**Descripción caso de uso:** El caso de uso describe el acceso al módulo 'FAMILIA SENA' el cual como primera medida consulta el sistema de información de nómina, la selección de los familiares por parte del funcionario y finalmente el almacenamiento en la base de datos del sistema familia SENA.

**Precondición:** Dependencia del CU01

Imagen 10

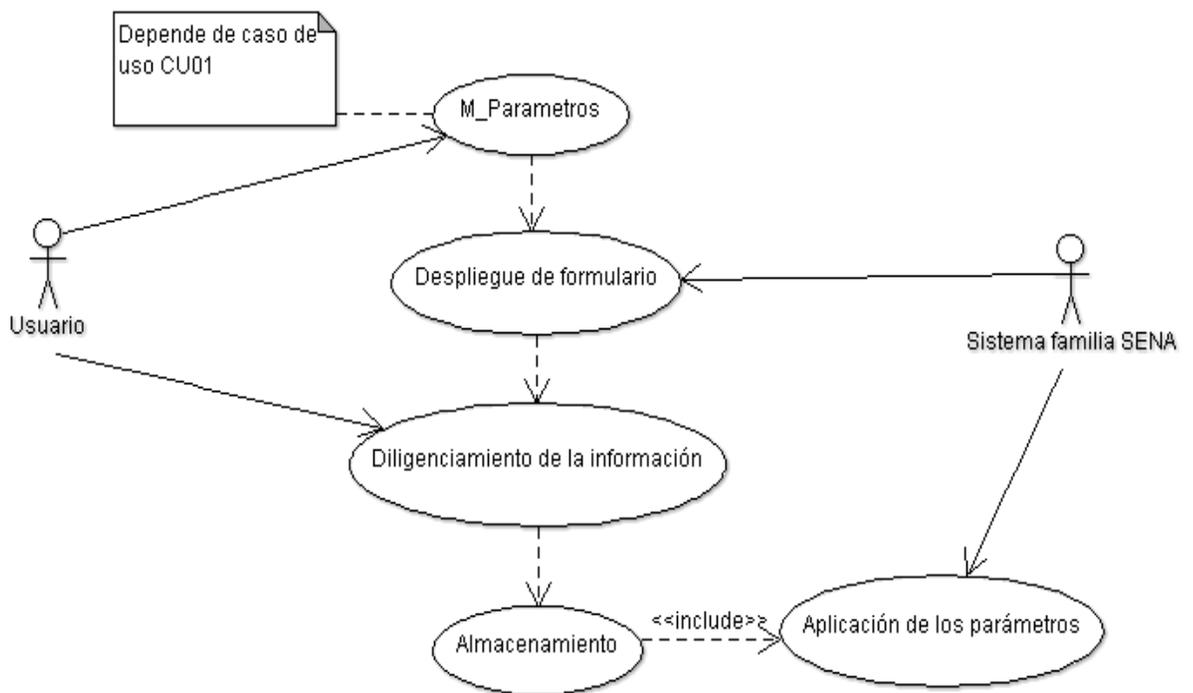


**Nombre de caso de uso:** CU03

**Descripción caso de uso:** El caso de uso describe la parametrización del sistema de información donde se encuentran datos como fecha de convocatoria, fecha final de inscripción y descripción de la convocatoria.

**Precondición:** Dependencia del CU01

Imagen 11

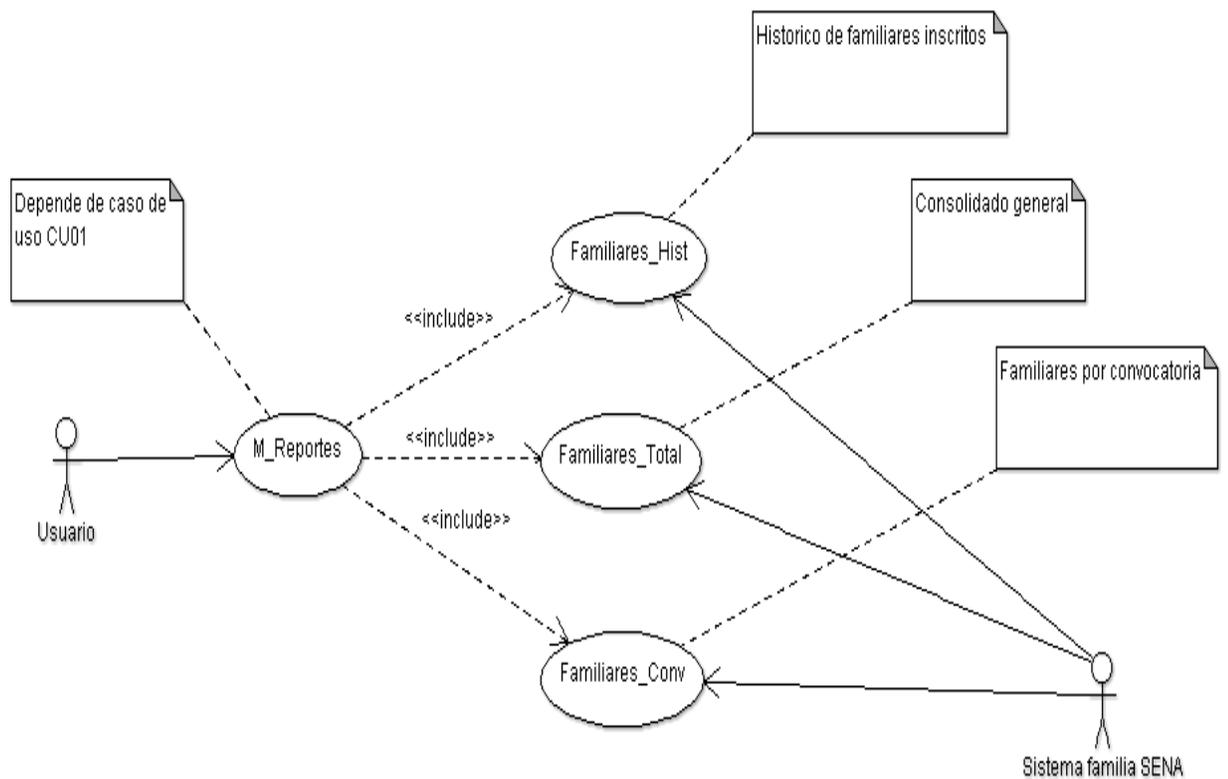


**Nombre de caso de uso:** CU04

**Descripción caso de uso:** El caso de uso describe los datos almacenados en el sistema de información y como se clasifican según la necesidad del funcionario administrador, quien es la persona encargada de entregar los reportes para el cargue en SOFIA PLUS.

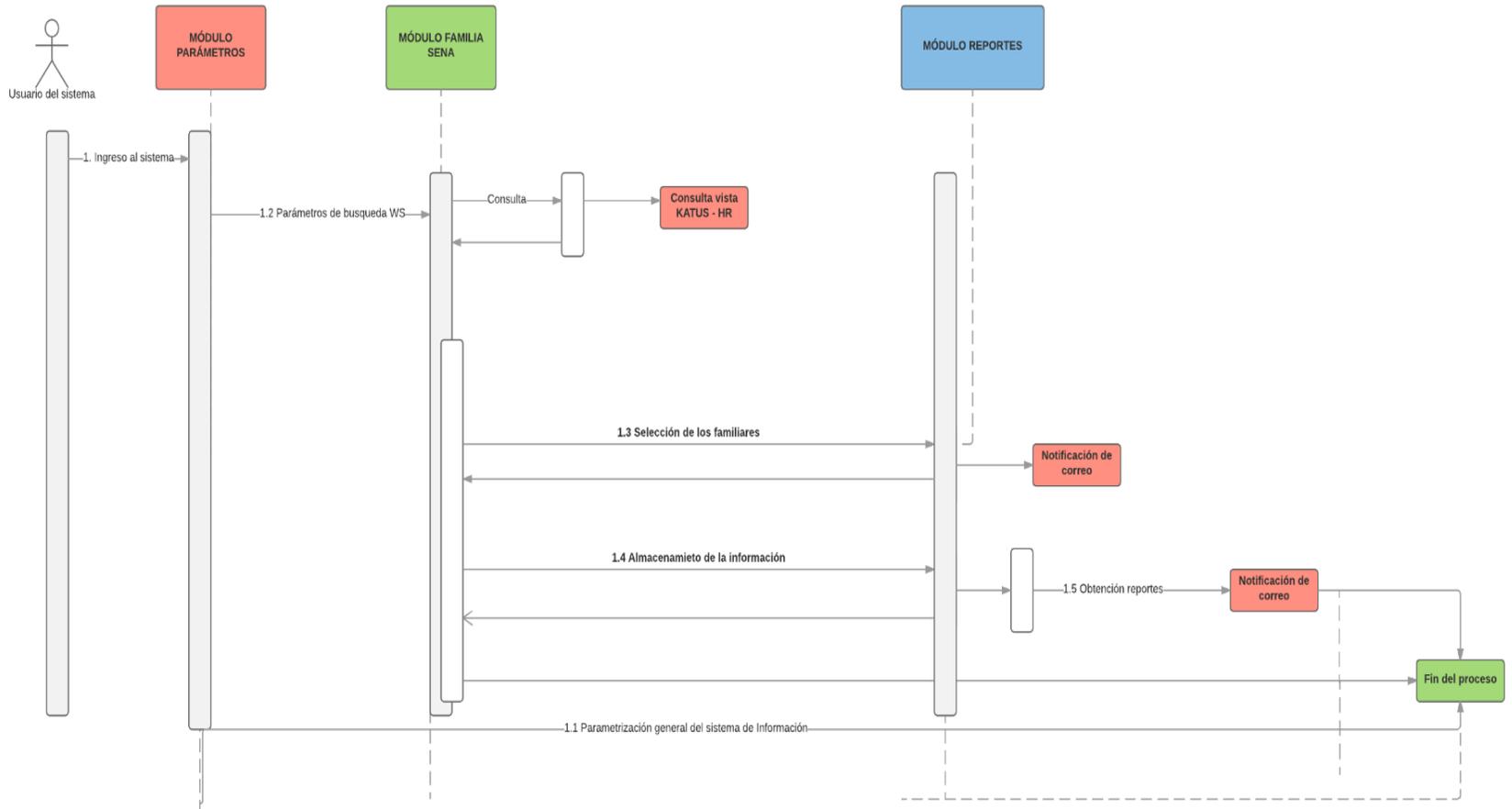
**Precondición:** Dependencia del CU01

Imagen 12



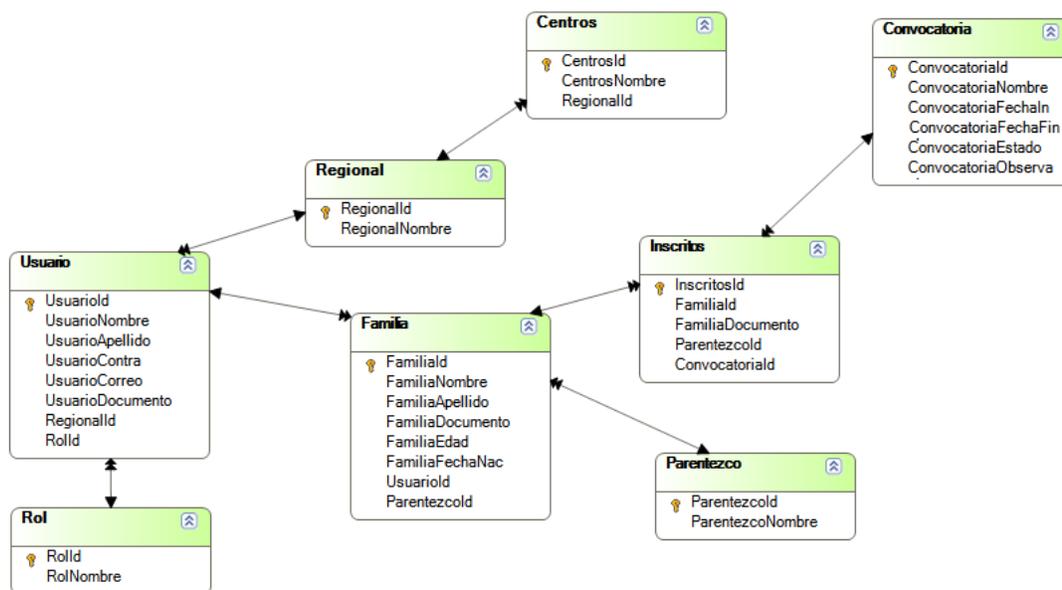
## 7.2.4 DIAGRAMA DE SECUENCIA – Familia SENA v1.0

Imagen 13



## 7.2.5 MODELO RELACIONAL DEL SISTEMA – Familia SENA v1.0

Imagen 14



**Corte al 12 de Octubre de 2017**

**Descripción de la imagen:** diagrama relacional con las tablas creadas al 12 de Octubre de 2017, a continuación se relaciona la descripción de las mismas:

- **Regional**

Según la estructura organizacional de la entidad es la división territorial donde se encuentran los centros de formación, esta se organiza en 33 regionales a nivel nacional.

- **Centro**

Centros de formación donde se imparte la formación técnica y tecnológica, se cuenta actualmente con 113 centros de formación profesional a nivel nacional ubicados en las 33 regionales.

- **Usuario**

Tabla en la que se encuentran los datos de los funcionarios de la entidad y los administradores del sistema de información.

- **Familia**

En la tabla familia se encuentran relacionados los datos de los familiares de los funcionarios de carrera administrativa.

- **Inscritos**

Une las tablas de familiares con la convocatoria en la cual es efectivo el familiar del funcionario, esta tabla integrará la información con el sistema SOFIA PLUS, esto para evitar alteración en los datos de los inscritos.

- **Parentesco**

Es el vínculo que sostiene el funcionario con el beneficiario bien sea por consanguinidad, adopción entre otros.

- **Rol**

Función de los actores del sistema.

- **Convocatoria**

Es el anuncio de un evento determinado, para este caso la convocatoria a inscripciones para programas de formación.

#### 7.2.6 Actores del sistema

- **Administrador del sistema:** Encargado de velar por la seguridad del sistema y soporte en caso de incidencias propias del alojamiento del sistema (Base de datos – Aplicación).
- **Líder del Grupo Relaciones Laborales:** Se encarga de definir todos los parámetros relacionados con la convocatoria entre ellas las fechas del cronograma de actividades y entregando través del sistema de información los reportes.
- **Apoyo y Seguimiento Grupo de Relaciones Laborales:** Es el grupo de personas encargadas de asegurar la veracidad de la información y la comunicación directa con los funcionarios indicando aquellos aspectos que sean necesarios para la continuidad del proceso.

- **Funcionarios:** Se encargan de realizar la selección de los dos beneficiarios por convocatoria los cuales serán inscritos a las convocatorias definidos de carácter público que son expuestas por el SENA a través del sistema SOFIA PLUS.

### 7.2.7 Requerimientos no funcionales

- Interfaces de usuario

En este punto los usuarios podrán observar el sistema con su marco definido por el área de comunicaciones institucionales, botones de acciones (Selección – Consulta – Aprobación) y un entorno familiar a las demás aplicaciones de la entidad.

Los formularios deben ser intuitivos y a su vez se remitirá el respectivo manual de usuario a los usuarios administrativos y por otro a los usuarios finales del proceso.

El navegador no requiere de herramientas adicionales como plugins, applets o cualquier otro software para su correcto funcionamiento.

El desarrollo mediante Genexus, permite que la aplicación se visualice de manera correcta en dispositivos móviles.

- Interfaces de comunicación

El protocolo de aplicación será HTTPS ya que dentro del contrato 1014 donde se define la infraestructura tecnológica en la cual se contempla la revisión de las aplicaciones antes de salir producción a través de pruebas de seguridad.

En el caso de las integraciones con las aplicaciones SOFIA PLUS y KACTUS (Gestión de recursos humanos) se dará a través de Web Services SOAP y WSDL.

- Seguridad

El acceso al aplicativo será a través del directorio activo de la entidad, el cual validará el usuario y contraseña dispuestos en el correo institucional para la inscripción. El usuario administrador tendrá un rol especial para la creación de las convocatorias y la obtención de reportes solicitados por el grupo de relaciones laborales o por los sindicatos.

Los roles estarán definidos en una de las transacciones de la base de datos la cual será el índice principal para poder acceder a los módulos especiales.

El servidor de base de datos y de aplicación serán administrados por el proveedor de servicios de TI, para esta fecha LEVEL3 (Antes Synapsis), los cuales adoptan la consecución de un RFC para solicitudes de cambios en la aplicación.

- Soporte y mantenimiento

El sistema contará con un manual de usuario, un manual técnico y un manual de instalación en caso que la entidad requiera realizar algún movimiento de centro de datos (Se presenta cada periodo de licitación).

Los casos de soporte llegaran a través de la cuenta [sopORTEaplicativos@sena.edu.co](mailto:sopORTEaplicativos@sena.edu.co) y serán registrados en la herramienta MATIS BUG TRACKER (Herramienta definida por la oficina de sistemas para la atención de casos en las diferentes aplicaciones), esto con el fin de llevar el control mensual de los casos en las aplicaciones institucionales.

- Flexibilidad

La configuración general de la aplicación no requiere que sea directamente desde el código fuente, en el caso de los cierres de convocatorias, se contará con una tarea programada dentro del servidor que ejecutará un archivo '.exe' que cambiará el estado de activo a inactivo de la convocatoria dentro de la base de datos.

Automáticamente la aplicación deberá entregar al aplicativo SOFIA PLUS, los beneficiarios que aplican para otorgar los la carreras técnicas o tecnológicas, al final de cada una de la convocatoria de manera tal que no haya intervención en los datos a suministrar.

## 7.3 MODELAMIENTO DEL SISTEMA

### 7.3.2 Ingreso de los funcionarios y consulta de los beneficiarios del sistema.

El ingreso al sistema se da a través del inicio de sesión de la aplicación la cual esta es conectada al LDAP (Directorio activo de la entidad) para la respectiva verificación dentro del sistema, de la siguiente manera:

Imagen 15

Ayuda 6 de octubre de 2017

Familia SENA





#### Acta de concertación



**ACTA DE CONCERTACION LABORAL 2015**  
**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA- Y LOS SINDICATOS SINDESENA, SETRASENA Y SINSINDESENA**  
**BOGOTA D.C. 22 DE SEPTIEMBRE DE 2015**

Los Sindicatos SINDESENA, SETRASENA Y SINSINDESENA -, presentaron al Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA-, el Pliego Unificado de Solicitudes, radicado bajo el No 1-2015-022064 del 31 de julio de 2015

Las partes acordaron que el periodo de veinte (20) días hábiles iniciales establece el artículo 11 - numeral 4° del Decreto 160 de 2014, van del **12 de agosto al 09 de septiembre de 2015**. Las partes acordaron prorrogar el periodo de la negociación por siete (7) días hábiles, el cual se extendió hasta el 18 de septiembre de 2015

El proceso de concertación laboral se adelantó en el marco del Decreto 160 de 2014.

**1. PARTICIPANTES:**

**1.1. Por el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA: Actuaron como representantes del SENA en la Concertación Laboral:**

**Milton Nuñez Paz**  
**Edna Mariana Linares Patiño**  
**Juan Pablo Arenas**  
**Ivan Rojas Guzman**  
**Piedad Jimenez Montoya**  
**Enrique Romero Contreras**  
**Carlos Hernan Vargas Hernández**

**1.2. Por el Sindicato SINDESENA: Actuaron como representantes de la Organización Sindical en la Concertación Laboral:**

**Aleyda Murillo Granados**  
**Patricia Eugenia Bedoya**  
**German Ramirez Maldonado**  
**Luis Fernando Lopez Pizarro**

#### Inicio de sesión

 **USUARIO**

 **CONTRASEÑA**

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Dirección General  
Calle 57 No. 8 - 69 Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia  
Atención presencial: lunes a viernes 8:00 a.m. a 5:30 p.m. - Resto del país sedes y horarios

Atención telefónica: lunes a viernes 7:00 a.m. a 7:00 p.m. - sábados 8:00 a.m. a 1:00 p.m.  
Líneas gratuitas atención al ciudadano: Bogotá (57 1) 5925555 – Resto del país 018000 910270  
Líneas gratuitas atención al empresario: Bogotá (57 1) 4049494 – Resto del país 018000 910682  
Conmutador Nacional (57 1) 5461500 – Extensiones



Certificado No.  
SC-CER339681



Certificado No.  
CO-SC-CER339681



Certificado No.  
GP-CER339688



**Descripción imagen 1:** Esta imagen representa el inicio de sesión del usuario dentro de la aplicación, el cual contiene la estructura de las páginas institucionales según las indicaciones dadas por el grupo de comunicaciones institucionales del SENA, a su vez se encuentra el usuario que pertenece al usuario de directorio activo y la respectiva contraseña de ese usuario el cual permitirá una vez su ingreso, la correspondiente consulta de sus beneficiarios a través del aplicativo KACTUS, en esta misma se muestra el acta de concertación laboral del año 2015 para la lectura de los interesados.

7.3.3 Posterior al ingreso, los datos del funcionario son recopilados (Nombre, documento), con el último indicador se procede a la consulta de los familiares del funcionario dentro de la planta de la entidad.

Imagen 16

Ayuda Cerrar Sesión 6 de octubre de 2017



Familia SENA






---

**FUNCIONARIO**  
Mauricio Becerra

**REGIONAL**  
DIRECCIÓN GENERAL

**DOCUMENTO DEL FUNCIONARIO**  
1030616465

**CENTRO**  
DIRECCIÓN GENERAL

---

**CONVOCATORIAS VIGENTES**

Nombre	Fecha inicial	Fecha final	Convocatoria	Observación
AGROSENA	01/11/17	30/12/17	Agrosena en la región caribe	

**CONVOCATORIA SELECCIONADA (Solamente 1)**

---

**DATOS DEL FAMILIAR**

Nombre	Apellido	Documento	Edad	Fecha nacimiento	Parentesco
Alba Janeth	Barbosa Osorio	49662345	48	10/03/87	MADRE
William	Becerra Puerto	80265120	56	15/06/75	PADRE
William	Becerra Barbosa	1023045796	19	30/10/97	HERMANO

**FAMILIARES SELECCIONADOS PARA CONVOCATORIA**

---

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - Dirección General  
Calle 67 No. 8 - 69 Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia  
Atención presencial: lunes a viernes 8.00 a.m. a 5.30 p.m. - Resto del país sedes y horarios

Atención telefónica: lunes a viernes 7.00 a.m. a 7.00 p.m. - sábados 8.00 a.m. a 1.00 p.m.  
Líneas gratuitas atención al ciudadano: Bogotá (57 1) 5925655 - Resto del país 018000 010270  
Líneas gratuitas atención al empresario: Bogotá (57 1) 4049494 - Resto del país 018000 010682  
Commutador Nacional (57 1) 8481600 - Extensiones  
Correo notificaciones judiciales: notificacionesjudiciales@sena.edu.co

Todos los derechos reservados © 2015 SENA - Políticas de privacidad y condiciones de uso  
Última modificación realizada






**Descripción imagen 2:** La imagen representa el acceso del funcionario, la consulta que realiza el aplicativo se determina por número de documento y con él se activa el Web Service de la aplicación de nómina para la búsqueda de los familiares del funcionario. A continuación se describirá cada uno de los elementos de la pantalla planteada.

- **Funcionario**

Nombres y apellidos del funcionario dentro de la base de datos de nómina de la entidad.

- **Documento del funcionario**

Documento de identidad del funcionario, este será uno de los identificadores de almacenamiento dentro de la tabla de elegibles entregada al aplicativo SOFIA PLUS.

- **Regional**

Dentro de la estructura organizacional del SENA, la entidad tiene 33 regionales y 144 centros de formación, de manera tal que se facilita la distribución del personal de planta y contratistas para las labores administrativas y otras enfocadas a la formación.

- **Centro**

Subyacente de la regional, determina como tal el espacio donde se brinda la formación técnica y tecnológica a los estudiantes de la entidad.

- **Convocatorias vigentes**

Hace referencia a la fecha establecidas dentro del cronograma de inscripción de familiares determinado por el grupo de relaciones laborales.

- **Convocatoria seleccionada**

En caso que se den dos convocatorias de formación a la vez (Normal – Extraordinaria) el funcionario tendrá la posibilidad de seleccionar en cuál de las convocatorias desea estar el beneficiario.

- **Datos del familiar**

Dentro de los datos del familiar se encuentran el nombre, apellidos, fecha de nacimiento y parentesco los cuales son los datos primarios

para realizar la inscripción. La edad es calculada por el sistema antes de realizar la inscripción, esto, con el fin de cumplir con el cuerdo 0058.

- **Familiares seleccionados para convocatoria**

Son los familiares seleccionados por el funcionario para aplicar a la convocatoria vigente bien sea que se encuentre una o dos convocatorias activas, dentro de esta selección se encuentra la validación de la condiciones dadas en el acuerdo 0058.

Imagen 17

Ayuda Cerrar Sesión 10 de octubre de 2017



Familia SENA




PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN







Inicio
FAMILIA SENA
CRONOGRAMA
REPORTES

Cronograma para inscripciones FAMILIA SENA

Nuevo cronograma



Estado	Fecha inicial	Fecha final	Nombre	Descripción
A	01/11/17	30/12/17	AGROSENA	Agrosena en la región caribe

**Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Dirección General**  
 Calle 57 No. 8 - 69 Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia  
 Atención presencial: lunes a viernes 8:00 a.m. a 5:30 p.m. - Resto del país sedes y horarios

Atención telefónica: lunes a viernes 7:00 a.m. a 7:00 p.m. - sábados 8:00 a.m. a 1:00 p.m.  
 Líneas gratuitas atención al ciudadano: Bogotá (57 1) 5925555 - Resto del país 018000 910270  
 Líneas gratuitas atención al empresario: Bogotá (57 1) 4049494 - Resto del país 018000 910682  
 Conmutador Nacional (57 1) 5481500 - Extensiones  
 Correo notificaciones judiciales: notificacionesjudiciales@sena.edu.co

Todos los derechos reservados © 2015 SENA – Políticas de privacidad y condiciones de uso  
 Última modificación realizada



Certificado No.  
SC-CER339681



Certificado No.  
CO-SC-CER339681



Certificado No.  
GP-CER339688



**Descripción de la imagen:** La imagen muestra el módulo de '**Cronograma**', en ella se pueden visualizar únicamente los cronogramas de convocatorias activas.

- **Estado**

Hace referencia al estado de la convocatoria, en caso que existan inactivas están no se podrán ver en la pantalla, las inactivas se verán reflejadas en el módulo de administración.

- **Fecha inicial**

Fecha en la que inicia la convocatoria.

- **Fecha final**

Fecha en la que finaliza la convocatoria.

- **Nombre**

Es el identificador de la convocatoria, puesto que algunas de ellas contienen la especialidad, este nombre también lo contiene el aplicativo SOFIA PLUS.

- **Descripción**

Es el detalle de la convocatoria, por ejemplo: "Agrosena para la región caribe". Especifica qué tipo de convocatoria es y para qué región será aplicada.

Imagen 18

Avuda Cerrar Sesión 10 de octubre de 2017

SENA Familia SENA MINTRABAJO TODOS POR UN NUEVO PAÍS PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Inicio FAMILIA SENA CRONOGRAMA REPORTES

Cronograma para inscripciones FAMILIA SENA

Nuevo cronograma

Estado	Fecha inicial	Fecha final	Nombre	Descripción
A	01/11/17	30/12/17	AGROSENA	Agrosena en la región caribe

**Cronograma**

Nombre convocatoria

Fecha inicial

Fecha final

Observación de la convocatoria

Confirmar

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Dirección General  
Calle 57 No. 8 - 69 Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia  
Atención presencial: lunes a viernes 8:00 a.m. a 5:30 p.m. - Resto del país sedes y horarios

Atención telefónica: lunes a viernes 7:00 a.m. a 7:00 p.m. - sábados 8:00 a.m. a 1:00 p.m.  
Líneas gratuitas atención al ciudadano: Bogotá (57 1) 5225555 - Resto del país 018000 910270  
Líneas gratuitas atención al empresario: Bogotá (57 1) 4049494 - Resto del país 018000 910682  
Commutador Nacional (57 1) 5491500 - Extensiones  
Correo notificaciones judiciales: notificacionesjudiciales@sena.edu.co

Todos los derechos reservados © 2015 SENA - Políticas de privacidad y condiciones de uso  
Última modificación realizada

**Descripción de la imagen:** Sobre el módulo de cronograma para las convocatorias se encuentra la funcionalidad de inserción de una convocatoria, en ella se destacan los elementos antes descritos (Nombre – Fecha inicial – Fecha final – Observación de la convocatoria). La inserción del registro quedará en estado activo e inactivará la anterior. En caso que existan 2 convocatorias se realizará la creación a término **‘Convocatoria especial’** la cual permitirá que estas estén activas a la vez.

#### 7.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema estará alojado en un servidor Windows Server 2012 R2 con el componente de Windows Internet Information Services, que permite publicar aplicaciones web tanto para Internet como Intranet, La versión de .NET Framework que soporta la ejecución de la aplicación es la 4.0, Por medio del puerto 1521 se realiza la comunicación hacia otro servidor con el sistema operativo Solaris y sistema gestor de Bases de Datos Oracle 11G donde se encuentra el almacenamiento de los respectivos datos del sistema.

Al ser una aplicación web es posible acceder desde cualquier computador con acceso a la red local usando algún navegador y contando con los permisos definidos por el administrador del sistema. Una vez se inicia sesión con el usuario y contraseña del directorio activo se visualizan los módulos a los que se puede ingresar según el rol en el sistema.

## 8. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

### 8.1 RIESGO EN FASE DE ANÁLISIS

Este riesgo está sesgado por la parte funcional del proyecto, es decir dependerá de la especificación de los requerimientos funcionales dados por el grupo de relaciones laborales en cuanto a lo que requieren ver dentro y fuera del sistema de información a desarrollar.

Por otra parte dependerá del análisis correspondiente realizado al marco del acuerdo 0058 de 2015 y cada una de sus especificaciones las cuales serán interpretadas para el desarrollo del mismo. En un contexto general el modelo permite 3 módulos los cuales son Inscripción – Parametrización – Reportes.

### 8.2 RIESGO EN FASE DE DISEÑO

Dentro de este análisis se contempla uno de los requisitos principales que es la seguridad e integridad de la información, ya que con ella las relaciones entre las tablas de la base de datos son eficientes al momento de buscar o integrar información. Dentro de esta fase se puede enumerar uno de los pasos importantes que son las pruebas de ethical hacking, el cual determina el paso a seguir dentro de la codificación de la aplicación para que sea segura ante ataques externos, esto teniendo en cuenta que los sistemas de información no son 100% seguros. Dependiendo de esta estructura de base de datos dependerá el correspondiente mantenimiento del sistema y los tiempos de respuesta ante consultas que requieran de gran cantidad de datos.

### 8.3 RIESGO EN FASE DE CODIFICACIÓN

Para el caso de los riesgos en la fase de codificación se deben tener en cuenta un set de pruebas previas del aplicativo justo en cada una de sus fases de desarrollo, es decir para cada módulo desarrollado.

### 8.4 RIESGO EN FASE DE PRUEBAS

GXtest le permite mejorar la productividad en las tareas de testing de aplicaciones desarrolladas con Genexus. Es la solución ideal para la automatización de pruebas funcionales de sistemas Web desarrollados con Genexus. GXtest permite de manera sencilla automatizar casos de prueba que luego evolucionan conjuntamente

con la aplicación sin convertir al testing en un cuello de botella a la hora de liberar el sistema al cliente. (Abstracta, 2017).

Para llegar al mínimo riesgo en esta fase se contiene en la entidad una herramienta llamada GxTest, que hace parte de la suite de Genexus licenciada para la entidad, la cual automatiza el proceso de las pruebas ante cambios en los desarrollos realizados obteniendo de manera gráfica y por línea de código las posibles vulnerabilidades que durante el desarrollo pueda surgir. Estos casos se originan a partir del proceso definido del proyecto por parte del área funcional.

### 8.5 RIESGO EN FASE DE IMPLEMENTACIÓN

En este punto se abarcan dos problemáticas para la implementación del sistema, en primer lugar el acceso a los servidores es responsabilidad únicamente del proveedor, por lo tanto, existe el riesgo de que al momento de realizar el despliegue del sistema no se sigan estrictamente las instrucciones suministradas para tal fin.

En segundo lugar se encuentra la resistencia al cambio por parte de los usuarios que utilizarán el sistema y el tiempo de confiabilidad para que el sistema sea la única fuente de información durante todo el proceso.

### 8.6 RIESGO EN FASE DE MANTENIMIENTO

Debido a que el sistema principalmente funciona como intermediario y extrae información de otras aplicaciones de la entidad el mantenimiento de los datos en gran medida depende de las responsabilidades de los usuarios hacia dichos sistemas, en cuanto al mantenimiento del servidor y todas sus características es labor del proveedor de servicios con las respectivas políticas de mantenimiento contratadas por la entidad.

## 9. PRESUPUESTO DETALLADO

### 9.1 COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA

A continuación se realiza una tabla de valores estimados, teniendo en cuenta que los costos por infraestructura tecnológica de la entidad proceden de un contrato de licitación abierta nacional otorgado a la **UNIÓN TEMPORAL SENA DIGITAL – ENLACE** donde los servicios solicitados por la entidad lo proveen diferentes empresas por categoría, de la siguiente manera:

#### 9.1.1 **Proveedor de conectividad:** Unión temporal Claro (Contrato 3282 de 2015).

**Objeto contractual:** Contratar servicios de TI para satisfacer las necesidades tecnológicas que se derivan del cumplimiento de la misión del SENA, para lo cual debe contar con servicios de conectividad para garantizar su acceso a Internet e intercambiar información entre sedes y cualquier otro interesado y prestar servicios en línea al ciudadano.

#### 9.1.2 **Proveedor centro de datos:** Unión temporal S&S SYNAPSYS (Contrato 3332 de 2015).

**Objeto contractual:** Contratar la prestación del servicio de Centro de Datos para la integración de sus servicios, sistemas de información y aplicaciones, con flexibilidad, eficiencia, escalabilidad, innovación, redundancia y alta disponibilidad que ofrece la tecnología actual.

#### 9.1.3 **Interventoría:** SERTIC SAS (Contrato 1030 de 2014).

**Objeto contractual:** Contratar la consultoría para realizar la Interventoría integral: administrativa, técnica, financiera, contable y jurídica de la ejecución de los contratos que suscriba el SENA como resultado del proceso de licitación pública no. DG 011 de 2014 y los servicios que se contratarán a través del acuerdo marco de precios no. CCE-134-1-AMP-2014 para Conectividad y Centro de Datos / Nube privada.

El contrato que estima estos valores es el contrato 1014 el cual tiene un plazo de ejecución de 42 meses a partir del 30 de Diciembre de 2014 por un total de **\$503.663.460.227 COP**. La información relacionada al contrato 1014 se encuentra

en el SECOP (Sistema electrónico de contratación pública - <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=14-1-128127> ).

## 9.2 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

La proyección del tiempo para el análisis, desarrollo y montaje en ambiente de pruebas es de 4 meses teniendo en cuenta que dentro de los objetos contractuales se deben desarrollar diferentes tareas enfocadas a otros procesos de la entidad como lo son el soporte de plataformas y seguimientos a procesos que se derivan a de estas plataformas, en consecuencia de estas obligaciones, se especifica el desarrollo de productos de software para la entidad. En el presente proyecto se detalla la tabla el costo total.

Tabla1.  
Costo total del proyecto proyección 1

<b>Servicio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Desarrolladores Genexus	2	2.300.000	13.800.000
Servidores de aplicación con Windows Server 2016 R2	3	Marco del contrato 1014	Marco del contrato 1014
Balanceador	1	Marco del contrato 1014	Marco del contrato 1014
Servidores de base de datos	1	Marco del contrato 1014	Marco del contrato 1014
Licencia Genexus EV3	2		
Todo en 1 ProOne 600	2	Marco del contrato 1014	Marco del contrato 1014

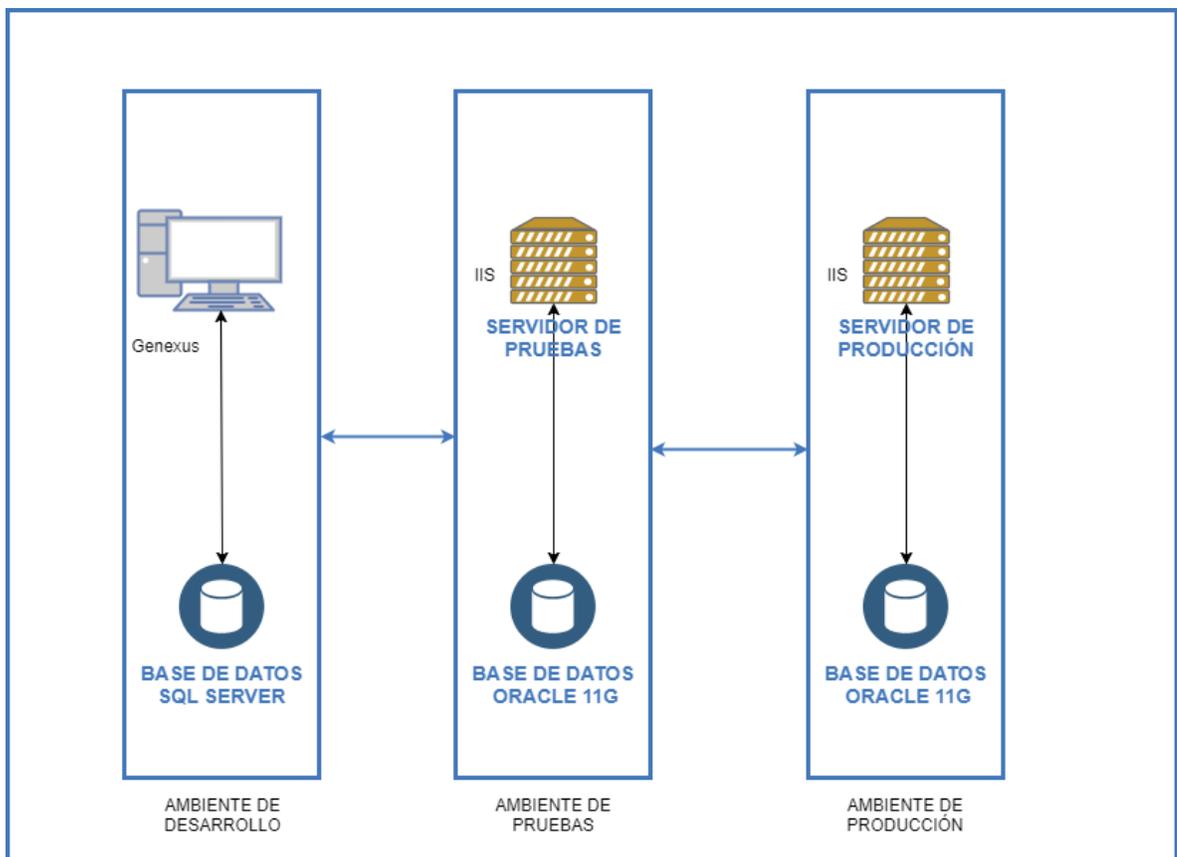
El costo total del proyecto abarca la suma de los desarrolladores, herramientas de desarrollo y la infraestructura física.

Como se observa en el siguiente diagrama, se cuentan con 3 ambientes: Desarrollo, Pruebas y Producción. Cada ambiente tiene las siguientes características:

Ambiente de Desarrollo: Instalación de la herramienta Genexus con base de datos local SQL Server.

Ambiente de Pruebas: Instalación de IIS y conexión a Base de Datos Oracle 11G.

Ambiente de Producción: Instalación de IIS, conexión a Base de Datos Oracle 11G donde se deben diligenciar formatos (RFC) para que el proveedor de servicios despliegue la aplicación en el servidor correspondiente.



## 10. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

### 10.1 OPERACIONES

10.1.1 A nivel operacional, se liberará el recurso del administrador del sistema de nómina en la construcción de los querys mediante los cuales se obtienen los reportes enviados.

10.1.2 Se garantizará la transparencia en la traza de datos enviados entre sistemas de información, no existirá la posibilidad de manipulación de la misma.

### 10.2 DE GESTIÓN

10.2.1 Indicadores de gestión que se deben presentar ante los diferentes sindicatos en después de realizadas las respectivas inscripciones en el sistema SOFIA PLUS.

10.2.2 Parametrización en la apertura, proceso y cierre de las convocatorias las cuales permitirán establecer un cronograma anual de procesos a realizar en cada convocatoria.

### 10.3 ESTRATÉGICOS

Cada actor implicado en el sistema obtiene beneficios diferentes.

**Sindicatos:** Acercamiento con los funcionarios y divulgación de los beneficios conseguidos en las reuniones continuas para mejorar las condiciones laborales.

**Secretaría General:** Cumplimiento de los acuerdos aprobados en las fechas descritas y con fiabilidad en los resultados.

**Oficina de Sistemas:** Aumento de la imagen positiva en la entidad para futuras aprobaciones de recursos y nuevas implementaciones de sistemas.

#### 10.4 DE INFRAESTRUCTURA

10.4.1 Aseguramiento del correcto funcionamiento del sistema desarrollado teniendo en cuenta el marco del contrato 1014 (Contrato de tecnología).

10.4.2 Monitoreo constante del sistema el cual brinda minimización del riesgo en la pérdida de información y facilita el acceso al mismo.

10.4.3 Software antimalware suministrado por el proveedor que permite minimizar la amenazas de pérdida de información o funcionalidades del sistema.

#### 10.5 DE TI

10.5.1 Se facilita el trámite del proceso permitiendo un mayor control en cada una de las etapas.

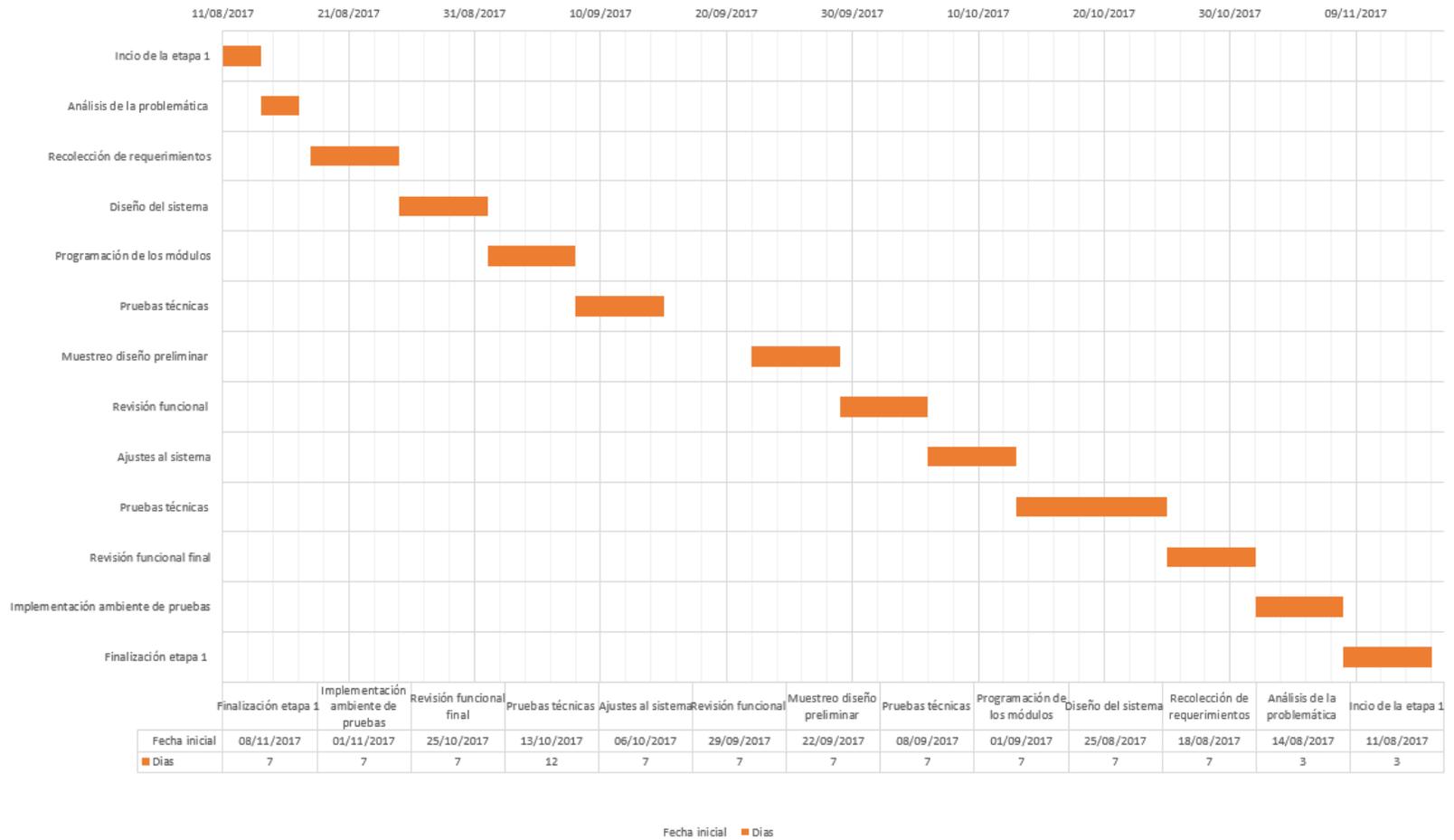
10.5.2 Mejorar los tiempos de respuesta en la entrega de informes y resultados de la convocatoria.

10.5.3 Generación de cultura organizacional hacia el uso permanente y correcto de los sistemas de información.

10.5.4 Identificación de los puntos críticos y que toman más tiempo en el proceso.

# 11. CRONOGRAMA

Imagen 19



## 12. RECOMENDACIONES

Dentro del proyecto se desea que haya una mejora continua del sistema de información; por tanto se recomienda a futuros administradores del sistema y administradores desde la perspectiva de la oficina de sistemas, que se puedan establecer cronogramas de seguimiento del desarrollo, estadísticas de soporte y planeación de las nuevas funcionalidades de acuerdo a los casos reportados por los usuarios, esto con el fin de dar una estabilidad general del sistema.

Otra de las recomendaciones es mantener actualizados correctamente los sistemas de información principales de la entidad, puesto que mucha de la información de los familiares, estudios formales, no formales y experiencias laborales; esto mediante envío de e-cards trimestrales donde los funcionarios como dueños únicos de la información corroboren la misma ya que es vital para el desarrollo de nuevos sistemas.

Como última recomendación se debe realizar las actualizaciones del sistema controladas por el proveedor de servicios a través de solicitudes de cambios RFC (Request for changes) con ventanas de mantenimiento en los fines de semana con el fin de no interferir en la operatividad de la entidad, estos cambios deben ser aprobados por el líder técnico, líder funcionar y jefe de la oficina de sistemas a través de un comités de cambios.

### 13. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este proyecto de grado es la creación de sistema de información capaz de almacenar de manera alterna la información de la familia SENA y a través de esta misma programación determinar la clasificación de los familiares según los parámetros del acuerdo 0058 de 2015.

Dentro de los aspectos más relevantes del sistema de información se destaca la integración con el sistema de información de nómina KACTUS – HR para la carga de datos de familiares y funcionarios, teniendo en cuenta esta información otro de los aspectos importantes es la integración con el sistema de información SOFIA PLUS, puesto que desde allí se obtendrá de manera directa la carga de los familiares que cumplen los criterios de FAMILIA SENA para el acceso preferente a la formación técnica y tecnológica.

## 14. REFERENCIAS

- 2003server. (2 de Noviembre de 2017). *2003server*. Obtenido de 2003server:  
<http://2003server.webcindario.com/iis/definici.htm>
- Abstracta. (14 de Septiembre de 2017). *AbstractaWiki* . Obtenido de AbstractaWiki :  
[http://gxtest.abstracta.com.uy/wiki/index.php?title=Main\\_Page](http://gxtest.abstracta.com.uy/wiki/index.php?title=Main_Page)
- ALEGSA. (08 de Noviembre de 2017). *ALEGSA*. Obtenido de ALEGSA:  
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/query.php>
- Artech. (22 de Septiembre de 2017). *Genexus - Software that makes software*. Obtenido de  
<https://www.genexus.com/productos/genexus?es>
- CCM. (16 de Octubre de 2008). *CCM*. Obtenido de CCM: <http://es.ccm.net/contents/269-protocolo-ldap>
- Desarrolloweb. (08 de Noviembre de 2017). *desarrolloweb*. Obtenido de desarrolloweb:  
<https://desarrolloweb.com/faq/408.php>
- Díaz, J. A. (05 de 11 de 2017). *ajpdsoft*. Obtenido de ajpdsoft:  
<http://www.ajpdsoft.com/modules.php?name=Encyclopedia&op=content&tid=835>
- DIGITALWARE. (22 de Septiembre de 2017). Obtenido de DIGITAL WARE - Technology that changes people's lives: <http://www.digitalware.com.co/index.php/procesos-standard/kactus-hr>
- Emaze. (2016). Obtenido de <https://www.emaze.com/@AZCQIOIW>
- genbeta. (7 de Octubre de 2017). *genbeta*. Obtenido de <https://www.genbeta.com/web/https-asi-funciona>
- Genexus. (08 de 2012). <https://www.genexus.com/productos/genexus-2012?es>. Obtenido de <https://www.genexus.com/productos/genexus-2012?es>
- Genexus. (2017). Obtenido de <https://www.genexus.com/genexus/tecnologias-soportadas?es>
- Genexus FAQ. (2014). Obtenido de <https://www.genexus.com/genexus/faq?es>
- GeneXus™. (Julio de 2010). *¿Qué es y para qué sirve GeneXus?* Obtenido de ¿Qué es y para qué sirve GeneXus?: <https://www.youtube.com/watch?v=D6-tWvSZIWw>
- Gutierrez, J. J. (2 de Noviembre de 2017). *¿Que es un framework?* Obtenido de ¿Que es un framework?: [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf)
- Incubaweb. (25 de Enero de 2016). *incubaweb*. Obtenido de incubaweb:  
<https://www.incubaweb.com/redmine-software-libre-de-gestion-de-proyectos/>

Ingenieriadesoftware. (08 de Noviembre de 2017). *Ingenieriadesoftware*. Obtenido de Ingenieriadesoftware: [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753\\_xp---extreme-programing.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_xp---extreme-programing.html)

Instituto internacional español de marketing digital, I. (2 de Noviembre de 2017). *¿Qué es FTP?* Obtenido de ¿Qué es FTP?: <https://iiemd.com/ftp/que-es-ftp-protocolo-transferencia-archivos>

INTERNET YA. (11 de 2013). Obtenido de <https://www.internetya.co/versiones-y-caracteristicas-de-windows-server-2012-r2/>

Isoluciones.com. (26 de Septiembre de 2017). *GxServer*. Obtenido de <https://genexus.es/gxserver/>

Marco, B., & Miguel, R. (17 de 10 de 2017). Obtenido de <http://www.ehu.es/mrodriguez/archivos/csharp/pdf/ServiciosWeb/WebServices.pdf>

Microsoft . (07 de 2015). Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>

Microsoft. (08 de Noviembre de 2017). *Soporte técnico de Microsoft* . Obtenido de Soporte técnico de Microsoft : <https://support.microsoft.com/es-co/help/815065/what-is-a-dll>

Microsoft. (08 de Noviembre de 2017). *Technet microsoft*. Obtenido de [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc753449\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc753449(v=ws.10).aspx)

MSDN Microsoft. (2015). Obtenido de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms171868\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms171868(v=vs.100).aspx)

Normograma SENA. (01 de 2004). Obtenido de [http://normograma.sena.edu.co/docs/decreto\\_0249\\_2004.htm](http://normograma.sena.edu.co/docs/decreto_0249_2004.htm)

Open Source Pyme. (02 de 2017). *Slideshare*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/jrarisizabald/scrum-fundamentos-sfc-scrumstudy-taller-en-fi>

Oracle. (02 de 2011). Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/es/database/enterprise-edition/documentation/reduccion-de-costos-ti-2247592-esa.pdf>

pandasecurity. (17 de Octubre de 2017). *pandasecurity*. Obtenido de pandasecurity: <https://www.pandasecurity.com/spain/enterprise/solutions/security-appliances/anti-malware.htm>

Proyectosagiles. (08 de Noviembre de 2017). *Proyectosagiles*. Obtenido de Proyectosagiles: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Satpathy, T. (2016). Guía SBOK.

Searchdatacenter. (25 de Enero de 2015). *Searchdatacenter*. Obtenido de Searchdatacenter: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/SQL-Server>

SINDESENA. (Agosto de 2000). Obtenido de <https://www.sindesena.org/>:  
<https://www.sindesena.org/>

SINSINDESENA, S. -S. (2015). ACTA DE CONCERTACIÓN LABORAL 2015., (pág. 33). Bogotá.

SINSINDESENA, S. -S. (2015). ACTA DE CONCERTACIÓN LABORAL 2015., (pág. 4). Bogotá.

Team, M. B. (7 de Octubre de 2017). *MANTISBT*. Obtenido de <https://www.mantisbt.org>

Techopedia. (08 de Noviembre de 2017). *Oracle Database (Oracle DB)*. Obtenido de Oracle Database (Oracle DB): <https://www.techopedia.com/definition/8711/oracle-database>

W3C. (7 de Octubre de 2017). *W3C Note*. Obtenido de W3C Note: <https://www.w3.org/TR/wsdl>

W3SCHOOLS. (7 de Octubre de 2017). Obtenido de W3SCHOOLS:  
[https://www.w3schools.com/xml/xml\\_soap.asp](https://www.w3schools.com/xml/xml_soap.asp)

Wiki Genexus. (06 de 2010). Obtenido de  
<https://wiki.genexus.com/commwiki/servlet/wiki?13861,Image%3AScenario2+-+Functional+Test>

Wolf Project. (2017). *http://wolfproject.es*. Obtenido de <http://wolfproject.es/fundamentos-de-scrum/>