



CONSIDERACIONES DE TI

ProColombia

Gerencia Informática y Tecnología

Versión 3.1
Mayo 2021

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	2
1. OBJETIVO.....	3
2. GLOSARIO Y DEFINICIONES.....	3
3. CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
4. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD.....	4
5. CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	4
6. CONSIDERACIONES DE DISEÑO.....	4
6.1. Diseño de la parte Gráfica.....	4
6.2. Lineamientos de Arquitectura.....	5
6.2.1. Lineamientos generales de arquitectura de la solución.....	5
6.2.1.1. Requerimientos de calidad.....	5
6.2.1.2. Diagramas de Arquitectura.....	7
6.2.2. Lineamientos de arquitectura para aplicaciones web.....	9
6.2.3. Lineamientos de arquitectura para bases de datos.....	10
6.2.4. Lineamientos de arquitectura para gestión de los datos.....	10
6.2.5. Lineamientos de arquitectura para IPV6.....	10
6.2.6. Lineamientos de arquitectura para servicios.....	11
6.2.7. Lineamientos de arquitectura para infraestructura.....	11
6.2.8. Lineamientos de arquitectura para soluciones analíticas.....	12
7. CONSIDERACIONES PARA DESARROLLO, PRUEBAS Y DESPLIEGUE.....	17
8. CONSIDERACIONES DE SOPORTE Y MANTENIBILIDAD.....	17
9. CONSIDERACIONES DESARROLLO PROCESOS BI.....	18
10. ECOSISTEMA TECNOLÓGICO - SOFTWARE.....	18
11. ECOSISTEMA TECNOLÓGICO - INFRAESTRUCTURA.....	19

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como finalidad orientar al proponente frente a las consideraciones tecnológicas con las que cuenta la Gerencia de Informática y Tecnología de ProColombia al momento de desarrollar proyectos para la organización que requieran de su apoyo o prestación de servicios.

Por lo anterior y a lo largo de este documento se brinda un marco general de los diferentes estándares, metodologías, aspectos de seguridad, el ecosistema tecnológico, componentes de TI, arquitectura, así como su infraestructura, para que, al momento de considerar la solución tecnológica a entregar, pueda dimensionar los alcances, alternativas complementarias o mejoras que beneficien todos los frentes del proyecto (alcance, tiempo, costos, calidad y riesgos, entre otros).

Para conocer detalles de los temas relacionados, estos serán abordados específicamente sobre la necesidad de cada proyecto.

1. OBJETIVO

Orientar a las áreas de ProColombia, como sus proveedores, contratistas y prestadores de servicios sobre los lineamientos y componentes tecnológicos con los que cuenta ProColombia para apoyo o desarrollo de proyectos con implicaciones tecnológicas.

Así mismo este documento se convierte en un insumo fundamental de la estructuración de los proyectos dentro del ecosistema tecnológico de ProColombia, las arquitecturas futuras o en el desarrollo de procesos de Planeación Estratégica de TI.

2. GLOSARIO Y DEFINICIONES

- **AE:** Arquitectura Empresarial
- **CRM** (Customer relationship management): Gestión de relaciones con el cliente
- **SAN** (Storage área network): red de área de almacenamiento dedicada de alta velocidad que brinda acceso al almacenamiento a nivel de bloque
- **VPN** (Virtual private network: red privada virtual que permite a los usuarios enviar y recibir datos a través de redes públicas o compartidas como si sus dispositivos informáticos estuvieran conectados directamente a la red privada
- **NAS** (Network-attached storage): almacenamiento conectado en red
- **IAAS** (Infrastructure as a service): infraestructura como servicio

3. CONSIDERACIONES GENERALES

La ejecución de todos los proyectos que involucren el análisis, diseño, desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas deberán tener en cuenta la totalidad de las consideraciones relacionadas en este documento, independientemente a los estándares o metodología usadas (PMP, PRINCE, SCRUM, KANBAN, entre otros), de igual forma, presentar de ser necesario recomendaciones, buenas prácticas y propuestas que permitan mantener el fortalecimiento de la arquitectura empresarial, su ecosistema tecnológico y procesos de planeación estratégica de TI.

Para la gestión del proyecto se informa que debe contarse con la Gerencia de Informática y Tecnología para la elaboración del cronograma del proyecto a fin de identificar los principales ítems en los que se debe apoyar y contar a tiempo con los recursos que requiera el proyecto, esto incluye adquisiciones y aprovisionamiento de licenciamiento, infraestructura (servidores, entornos de pruebas, producción), gestión de accesos tecnológicos de ser necesario, configuraciones de comunicación segura (VPN) entre otros que puedan ser requeridos.

La Gerencia de Informática y Tecnología debe estar incluida dentro de las comunicaciones de estado del proyecto, notificados de la matriz de riesgos para atender sobre los que aplique de forma preventiva y del recurso humano que pueda ser requerido desde la Gerencia para contar con una asignación acorde a la priorización del proyecto, de modo que su dedicación pueda ser determinada para el mismo.

De otra parte, ProColombia ofrece algunas herramientas detalladas más adelante, pero el proponente es libre de usar la que considere para la gestión de este, siempre y cuando no requiera la adquisición de licenciamiento adicional por parte de la organización.

4. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Estas se deben atender bajo el estándar ISO 27001 y la política interna de seguridad de la información definida para ProColombia, la cual es aplicable para todos los colaboradores, proponentes, contratistas, prestadores de servicios y terceras partes que accedan a activos de información de la Organización.

Para ProColombia es indispensable que la protección de la información sea considerada una obligación durante y aún después de terminar su relación contractual con la empresa, de acuerdo con lo pactado entre las partes. Es por ello, que la solución debe considerar la aplicación y cumplimiento de lo establecido en los controles de seguridad definidos por la Gerencia de Informática y Tecnología enunciados a continuación y que se aplicarán de acuerdo con el alcance del proyecto así:

- Aplicación y cumplimiento de las políticas de seguridad de la información de ProColombia.
- Seguridad de los recursos humanos.
- Gestión de Activos.
- Uso Controles de acceso.
- Uso Criptografía – Cifrado y gestión de claves.
- Aplicación y cumplimiento Seguridad física y ambiental.
- Aplicación y cumplimiento Seguridad operacional.
- Aplicación y cumplimiento Seguridad de las comunicaciones.
- Implementación, ejecución y cumplimiento frente a la adquisición, desarrollo y mantenimiento del sistema.
- Cumplimiento de Gestión de incidentes de seguridad de la información.

El proponente será responsable que las aplicaciones que desarrolle operen en forma correcta e integrada con el resto de las aplicaciones de la organización, su infraestructura y condiciones establecidas en la política de seguridad de la información.

5. CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Para garantizar el entendimiento de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales, siempre se debe llevar a cabo un análisis detallado de las necesidades de negocio empleando la metodología del proponente. Este al finalizar, debe entregar la documentación específica con la cual se pueda tener la claridad de los criterios de calidad y aceptación, para ser aprobado por los líderes del proyecto en ProColombia.

Para lo anterior se pueden emplear casos de uso, historias de usuario, entre otras que permitan recopilar claramente el alcance a abordar.

6. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Estas consideraciones se deben abordar posterior a la aprobación del análisis, lo anterior con el objeto de minimizar riesgos en el desarrollo del alcance, así mismo la solución debe abordarse en su mayoría si es para el desarrollo de portales o aplicaciones en dos tipos de diseño, el primero de ellos frente a la parte gráfica y el segundo frente a la arquitectura así:

6.1. Diseño de la parte Gráfica

- El diseño deberá estar acorde con manual de imagen de marca de ProColombia (Anexo)

- Emplear herramientas para maquetación elaboración de mockup, wireframes, que permitan a ProColombia llevar a cabo las validaciones necesarias en el entendimiento de la necesidad de negocio y poder llevar a cabo la aprobación de estos.
- La vista de la solución deberá permitir escalar los elementos a medida que cambia el ancho de la ventana sea esta móvil, tablet o escritorio.

6.2. Diseño de la Arquitectura

En el proceso de definición de la arquitectura de solución, ProColombia sugiere tomar como referencia el marco metodológico propuesto por el MinTIC. Aunque ProColombia no cuenta aún con una arquitectura de referencia propia, en este apartado se establecen los lineamientos base que se deberán seguir para el diseño, definición y presentación de cualquier nueva solución tecnológica para ProColombia.

6.2.1. Lineamientos generales de arquitectura de la solución

En la definición de cualquier nueva iniciativa de TI para ProColombia, se debe elaborar un documento de arquitectura que describa a alto nivel la propuesta de solución de acuerdo con los requerimientos funcionales, atributos de calidad y restricciones del negocio. Se deben describir los nuevos componentes tecnológicos usados, las interacciones entre componentes nuevos y componentes de ProColombia, como también, los principios que guían y gobiernan el diseño y evolución de la solución en general.

6.2.1.1. Requerimientos de calidad

Son los atributos de calidad mínimos esperados por ProColombia y que debe abordar la solución propuesta. En el documento de arquitectura se debe especificar como se direccionan o cumplen estos requerimientos en el marco global de la solución.

Como atributos de calidad generales esperados por ProColombia sobre cualquier solución que involucre tecnologías de información de última generación, se han definido los siguientes:

6.2.1.1.1. Atributos de desempeño

a. Latencia

El tiempo máximo de respuesta ante las diferentes peticiones hechas por los usuarios o clientes sobre la solución, desde el Front End, no debe superar en total los 15 segundos. Si la petición requiere integración externa se espera máximo un Time Out de 60 segundos.

b. Rendimiento

La solución debe procesar las peticiones realizadas por 100 usuarios concurrentes sin afectar el máximo de tiempo de respuesta esperado.

c. Capacidad

- Se deben describir los recursos computacionales mínimos para cumplir con los tiempos de respuesta requeridos.
- En caso de ser necesario la adquisición de licencias o ajustes sobre la infraestructura actual de ProColombia, se debe identificar y comunicar el licenciamiento e

infraestructura requerida para soportar las necesidades de la solución. ProColombia y la Gerencia de Tecnología tomarán la decisión de aprobar o no los nuevos licenciamientos.

d. Escalabilidad

- La solución debe permitir escalamiento horizontal (máquinas, nodos adicionales) y vertical (ampliación de hardware). El escalamiento deberá ser configurable para que sea automático (Up-scaling y Down-scaling) y autorizado hasta cierto nivel de escalamiento en aquellas soluciones cuya infraestructura sea soportada en nube pública.
- Al momento de incorporar nuevas funcionalidades o módulos, la solución propuesta debe funcionar correctamente sin afectar su comportamiento o tiempo de respuesta.

6.2.1.1.2. Atributos de mantenibilidad

a. Facilidad de mantenimiento

La solución debe registrar los errores con los detalles de la causa raíz del error: código de error, descripción, el usuario y/o proceso que lo generó y la excepción, con el fin de entregarle estos datos a un administrador para su mantenimiento, y preferiblemente contar con un Front End donde se puedan buscar y visualizar estos datos de error con un identificador único.

b. Facilidad de pruebas

- Se debe contar con pruebas unitarias.
- La solución debe pasar el análisis de código estático con herramientas como SonarQube y tener un code coverage de más de 90%
- Se debe contar con un conjunto de pruebas preestablecidas y automatizadas que permitan comprobar que la solución sigue cumpliendo con las funcionalidades adecuadas luego de un cambio.
- La solución debe contar con un ambiente de pruebas para verificar una nueva configuración antes de ponerla en producción.

c. Flexibilidad

- La solución debe tener una arquitectura de solución multinivel o multicapas.
- Todas las reglas de negocio deben estar parametrizadas y ser fácilmente modificables.

6.2.1.1.3. Atributos de interoperabilidad

La solución debe ser integrable e interoperable con el CRM en Salesforce y otras aplicaciones de ProColombia conforme sea definido.

6.2.1.1.4. Atributos de seguridad

a. Integridad

- La solución debe contar con los mecanismos para permitir el registro y trazabilidad de actividades de los usuarios dentro de las aplicaciones (LOG) y gestionar su confidencialidad, integridad y disponibilidad.
- La solución debe garantizar la integridad de la información que almacena y despliega.

- Se deben realizar validaciones de parámetros y de entradas en los formularios.
- La solución debe contar, durante la ejecución de transacciones, con puntos de chequeo o checkpoints los cuales serán puntos de retorno en caso de que la aplicación falle o no se encuentre disponible. El retorno a los puntos de chequeo debe garantizar un estado consistente en la transacción.
- La solución no debe permitir la modificación de información almacenada por usuarios no autorizados o que no cuenten con el perfil correspondiente. El único usuario que puede hacer cambios sobre los datos es un usuario de aplicación y de acuerdo con el rol definido.

b. Confidencialidad

- La solución debe permitir la autenticación de usuarios internos y externos; usuarios internos mediante Azure AD, usuarios externos mediante el mecanismo de autenticación centralizado, Registro Único.
- La autenticación debe usar captcha y bloquear la cuenta al tercer intento fallido.
- La autenticación debe permitir recuperar contraseña mediante correo electrónico registrado.
- Los sitios web deberán contar con protección capa de transporte TLS. Todas las páginas que utilice la aplicación web deben ser entregadas a través de HTTPS. El certificado debe ser expedido por una entidad certificadora de confianza, con mínimo las siguientes características:
 - ✓ Nivel de cifrado de firma: 256 bits
 - ✓ Barra de direcciones Verde
 - ✓ Compatibilidad universal con navegadores
- La información de los certificados se debe almacenar de forma cifrada.
- La solución debe permitir la autogestión de contraseñas por el usuario.
- La solución debe permitir gestionar el ciclo de vida de los usuarios de tal forma que la creación, modificación, inhabilitación temporal o definitiva obedezca a necesidades del negocio, sea oportuna y siga los conductos regulares de aprobación.
- La solución debe terminar de manera automática una sesión inactiva durante un periodo de tiempo establecido.
- La solución debe permitir autorizar y controlar el acceso con el fin de restringir la posibilidad de leer, escribir, modificar, crear, o borrar datos importantes por parte de usuarios no autorizados.

c. Disponibilidad

- La solución debe manejar errores y excepciones a través de un flujo único.
- La solución debe manejar un time-out máximo de 60 segundos en integraciones, comunicaciones y tiempos de espera, respuesta ante recursos no encontrados, liberación de recursos. Dentro de la misma aplicación máximo 15 seg.
- La solución debe manejar registro de fallas y errores y verificación de consistencia de datos.

6.2.1.2. Diagramas de Arquitectura

El documento de arquitectura de solución debe incluir como mínimo las siguientes vistas de arquitectura:

- Vista funcional**
 Modelo que describe los componentes, servicios, funcionalidades, dependencias y relaciones entre los mismos, que serán usados para soportar cada una de las capacidades requeridas por la solución.
- Vista de integración**
 Modelo de integración, describe el detalle de los conectores identificados para las integraciones que requiera la solución, se deben definir claramente formatos, protocolos, mecanismos de transformación y adaptación. Para esta vista se recomienda usar *Trivadis Integration Architecture Blueprint*. Este marco de referencia especifica los bloques de construcción requeridos para la integración de soluciones.

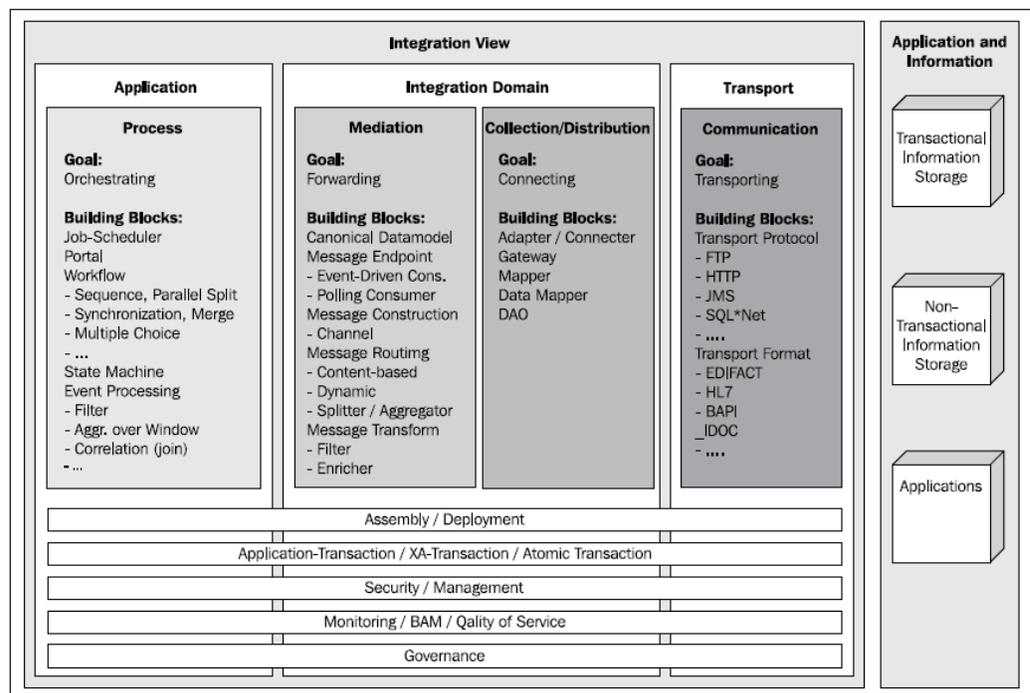


Ilustración 1 Service-Oriented Architecture: An Integration Blueprint – Trivadis. Guid Schmutz

- Vista de Información**
 Especifica los modelos de información que serán usados en la solución: entidades, atributos y relaciones. Flujos de datos y fuentes de información de los sistemas que conformarán la solución.
- Vista de Tecnología**
 Estos modelos presentan las decisiones de asignación de tecnología e infraestructura para cada uno de los componentes que conforman la solución.
- Diagramas de Flujo y Diagrama técnico E2E de la solución**

Cada vista de arquitectura debe ir acompañada de una descripción escrita y debe tener cuadros de convenciones bien definidos y manejando una nomenclatura por colores, de ser necesario. Se recomienda el uso de lenguaje ARCHIMATE para el modelamiento. De igual forma se pueden incluir vistas adicionales que ayuden en la definición de la solución propuesta.

6.2.2. Lineamientos de arquitectura para aplicaciones web

6.2.2.1. Tendencias de arquitecturas para aplicaciones web

Entre las últimas tendencias de arquitecturas para aplicaciones web se recomienda el uso de las siguientes para ProColombia:

- **Aplicaciones web**

Son aplicaciones que presentan menos interrupciones al cargar la página y pueden llegar a ser más rentables de desarrollar. Estas aplicaciones web tienen estrictamente el diseño de una sola página cuyos objetos se almacenan en tablas vinculadas a una base de datos. Cada acción del usuario carga un objeto en el sitio de forma dinámica sin necesidad de volver a cargar toda la página web.

- **Aplicaciones web progresivas**

Aplicaciones que son compatibles con la mayoría de los navegadores web modernos y brindan un sólido soporte sin conexión a internet con una mejor administración de la memoria caché.

6.2.2.2. Arquitectura de servidores web

Las siguientes tecnologías para el Backend de aplicaciones web

- **Aplicaciones Java web**

Dentro de la arquitectura de aplicaciones web basadas en Java, es posible lograr un alto nivel de versatilidad para crear páginas simples como sofisticadas por igual. La arquitectura de aplicaciones web Java permite crear aplicaciones confiables para una perspectiva a largo plazo, lo cual es importante para la arquitectura de aplicaciones web de cualquier escala.

- **Aplicaciones .NET**

En esencia, la arquitectura de aplicaciones web .NET se ocupa del soporte multiplataforma, microservicios, contenedores Docker y control de versiones en paralelo. La capa de acceso a datos del Framework permite usar datos almacenados sin aplicar código de base de datos específico.

6.2.2.3. Sistema de gestión de contenido

Se recomienda el uso de Drupal como sistema de gestión de contenido web en sus últimas versiones estables y disponibles en el mercado.

Ver el documento 'Manual de buenas prácticas en proyectos con Drupal 8, 9.docx'.

6.2.3. Lineamientos de arquitectura para bases de datos

Dependiendo del tipo de aplicación, puede ser relacional o no relacional. Para bases de datos relacionales se recomienda usar SQL Server 2017 o superior y Maria DB, para bases de datos no relacionales preferiblemente Mongo BD.

6.2.4. Lineamientos de arquitectura para gestión de los datos

En el desarrollo de arquitecturas de datos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Evitar a toda costa generar silos de información. En el diseño de un nuevo modelo de datos se debe contemplar el modelo de datos distribuido de ProColombia con sus datos maestros y el sistema que los gobierna, de tal forma que se utilicen las entidades maestras existentes y las nuevas entidades incorporadas en la solución complementen y enriquezcan el modelo de datos distribuido actual.
- Se debe alimentar el CRM de ProColombia con los datos generados y capturados en la solución en caso de ser necesario y se debe leer desde el CRM datos relacionados a Cuentas de Empresas y Contactos que son dos de las principales entidades que gobierna este sistema.
- Se debe asegurar la calidad de los datos gestionados por la solución, y se debe propender por mantener esta calidad en el tiempo con un mecanismo de gobierno bien definido.
- En un modelo de datos distribuido la redundancia debe estar controlada. El sistema que gobierne la entidad será el poseedor de la última verdad sobre el dato, y se deben desarrollar mecanismos de sincronización para actualizar el dato en las otras fuentes de datos que lo requieran.
- Se deben desarrollar mecanismos de integración de las nuevas entidades hacia el DWH de ProColombia.
- Los modelos relacionales deben propender por tener procedimientos almacenados y funciones totalmente documentadas para permitir la invocación y reuso de su lógica de negocio en diferentes aplicaciones de ProColombia, de ser necesario.
- Evitar el uso de Triggers.
- Los datos siempre deben estar disponibles para los usuarios de ProColombia y reflejar fielmente la realidad a nivel de reportes o extracción de datos, no de manera directa en la fuente de datos.
- Se deben definir mecanismos de gobierno para las nuevas entidades de datos que se incluyan en la solución.

6.2.5. Lineamientos de arquitectura para IPV6

La solución debe permitir el manejo de los protocolos IPV4 e IPV6 de forma simultánea. Tener en cuenta el manejo de las direcciones IPS en ambos protocolos en los diferentes puntos de la solución como, por ejemplo:

- Archivos de logs
- Expresiones regulares sobre IPS
- Gestión de conexiones entrantes y salientes desde IPS de 32 y de 128 bits
- Librerías listas para IPV4 e IPV6
- Gestión de URLs
- DNS
- Cualquier otro componente relacionado con el manejo de IPS en la solución

Esto dentro del marco del MinTIC para la transición de IPV4 a IPV6 ver documento 'articles-162301_guia_aseguramiento_ipv6'.

6.2.6. Lineamientos de arquitectura para servicios

En el diseño de nuevos sistemas de TI para ProColombia, se debe tener en cuenta las arquitecturas modulares, de desarrollo ágil y con un estilo arquitectónico de microservicios que habilite la reutilización de funcionalidades.

Los servicios diseñados y desarrollados deben cumplir con los siguientes lineamientos:

- En la definición y diseño de servicios se debe seguir la aproximación *DDD Domain Driven Desing* conforme a los dominios de ProColombia dentro del marco de la solución.
- El servicio debe ser ligero e independiente, una unidad de negocio débilmente acoplada.
- El servicio debe tener su propia base de código, gestionada y desarrollada por un equipo de desarrollo pequeño (en ambientes ágiles)
- El servicio debe ser responsable de una sola parte de la funcionalidad, ejecutar una capacidad de ProColombia.
- Cada servicio puede usar la mejor tecnología / lenguaje (dentro de los indicados en este documento) para sus casos de uso, no es mandatorio ceñirse a un único Framework en el diseño de la solución.
- Cada servicio debe tener su propio plan DevOps CI / CD de forma independiente.
- Cada servicio debe ser desplegado en un ambiente auto contenido.
- Los servicios se deben comunicar entre si con APIS bien definidas (Smart EndPoints) y protocolos simples como REST sobre HTTP (Dump pipes).
- Cada servicio debe ser responsable de persistir su propia data y mantener su estado externo. Es recomendable evitar bases de datos compartidas entre servicios. Cuando múltiples servicios consumen un esquema de datos compartido, esto puede crear un acoplamiento a nivel de la capa de datos. Para evitar esto, cada servicio debe tener su propia lógica de acceso a los datos y su almacén de datos independiente.

6.2.7. Lineamientos de arquitectura para infraestructura

- ProColombia tiene su ecosistema de aplicaciones desplegadas sobre máquinas virtuales en diferentes servidores de un Data Center privado bajo un enfoque IaaS. Para soluciones con un bajo nivel de transaccionalidad se puede seguir esta aproximación.
- Para soluciones que tengan un crecimiento de usuarios constante, o picos en transacciones se recomienda una infraestructura con escalamiento dinámico soportada por contenedores. La arquitectura de la solución debe ser modular con componentes desacoplados y que puedan ser gestionados de forma independiente con infraestructura autocontenida como código.
- Se debe tener en cuenta el uso de la práctica DevOps para nuevas soluciones, ProColombia iniciará a incursionar en esta práctica necesaria para ganar agilidad en la generación continua de valor.

El siguiente es un diagrama a alto nivel que presenta los servicios de infraestructura con los que cuenta ProColombia, y el ecosistema de aplicaciones desplegadas bajo el enfoque IaaS.

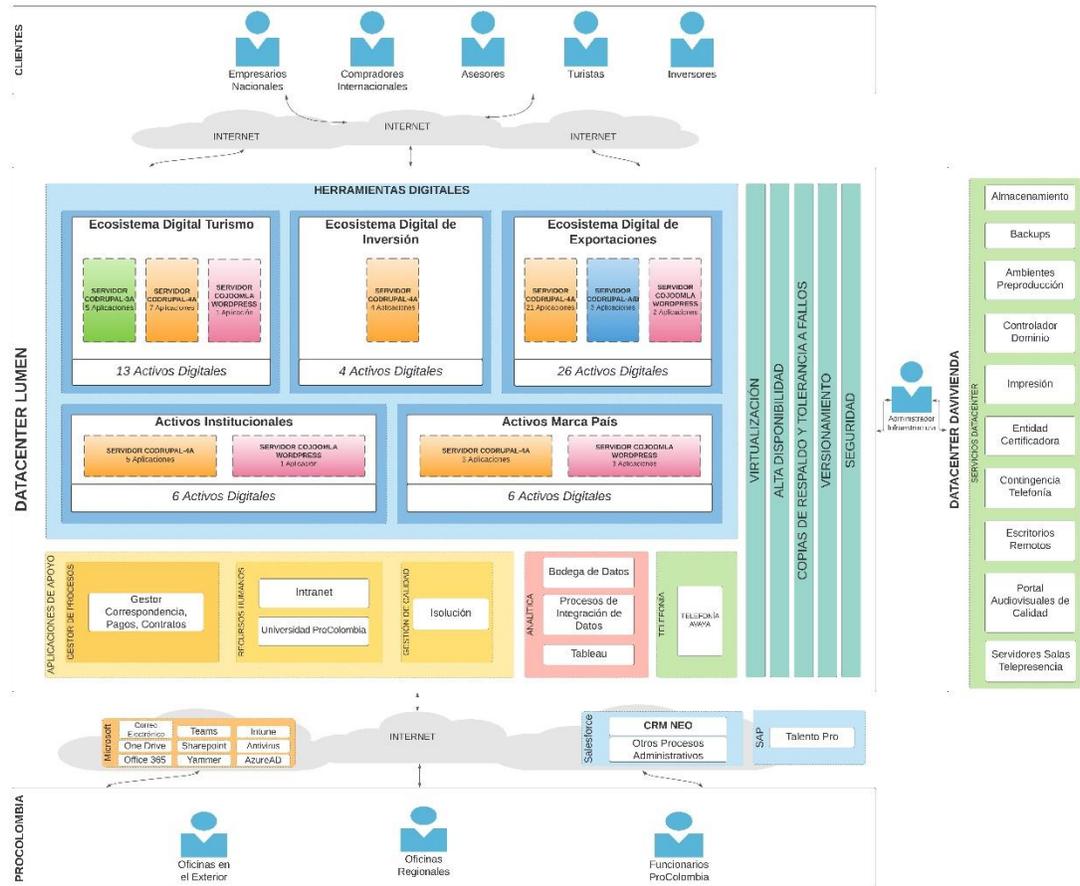


Ilustración 2 Infraestructura ProColombia

6.2.8. Lineamientos de arquitectura para soluciones analíticas

Para el desarrollo de soluciones analíticas de nueva generación, se propone seguir el siguiente enfoque de evolución basado en el esquema de McKinsey, para habilitar una entrega más rápida de capacidades en datos y simplificar los enfoques arquitectónicos futuros.

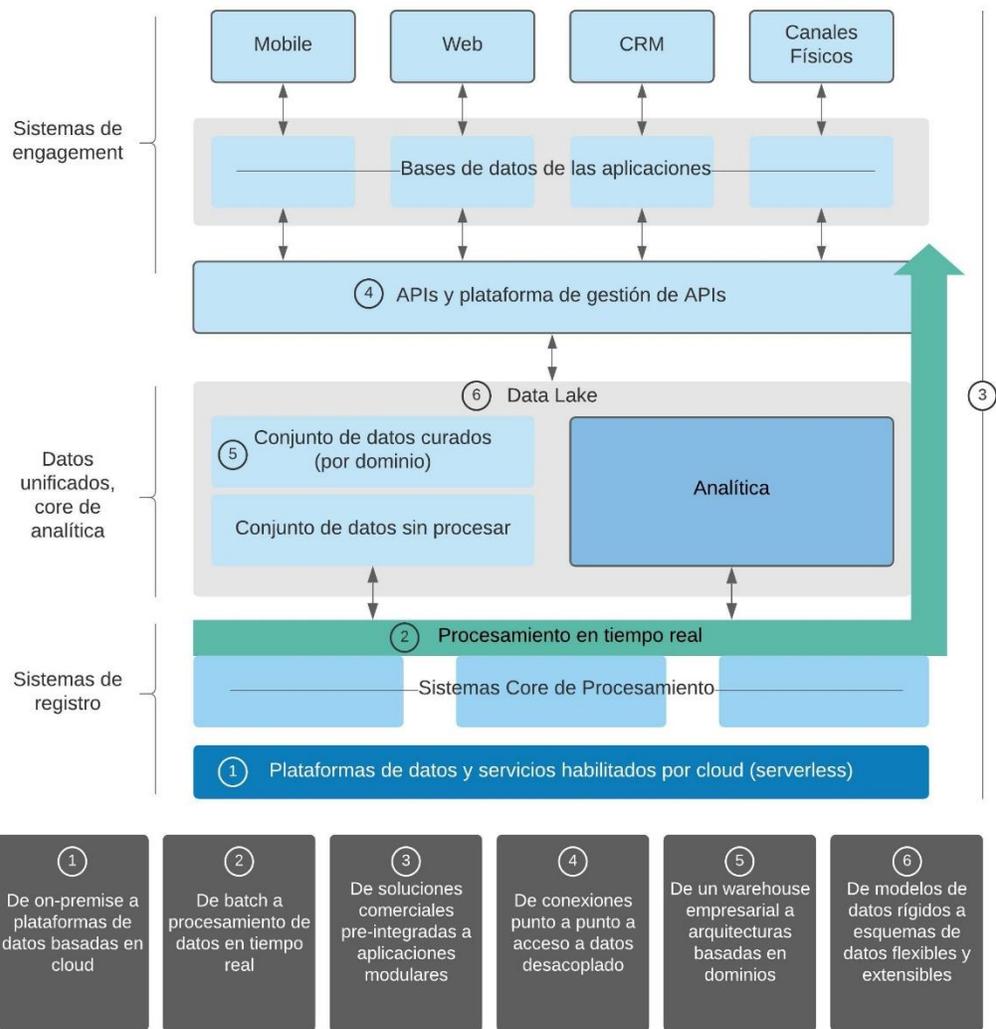


Ilustración 3 McKinsey enfoque de arquitectura para analítica

6.2.8.1. De on-premise a plataformas de datos basadas en cloud

La nube es el impulsor más disruptivo de un enfoque de arquitectura de datos nuevo, debido a que ofrece una forma de escalar rápidamente las herramientas y capacidades de IA para obtener una ventaja competitiva.

Componentes habilitadores

- Plataformas de datos serverless como Amazon S3 y Google BigQuery, permiten crear aplicaciones centradas en datos con una escala infinita y sin la molestia de instalar y configurar soluciones o administrar cargas de trabajo. Estas opciones pueden reducir la experiencia requerida, acelerar la implementación de varias semanas a tan solo unos minutos y prácticamente no requieren gastos generales operativos.
- Las soluciones de datos en contenedores que utilizan Kubernetes permiten desacoplar y automatizar el despliegue de poder de cómputo adicional y sistemas de almacenamiento. Esta

capacidad es particularmente valiosa para garantizar que las plataformas de datos con configuraciones complicadas puedan escalar de forma automática para satisfacer la demanda.

6.2.8.2. De batch a procesamiento de datos en tiempo real

Las funciones de transmisión de datos en tiempo real, como un mecanismo de suscripción, permiten a los consumidores de datos incluidos los Data Marts y los empleados basados en datos, suscribirse a 'tópicos' para que puedan obtener una alimentación constante de las transacciones que necesitan, un Data Lake normalmente sirve como el 'cerebro' para estos servicios conservando todas las transacciones granulares.

Componentes habilitadores

- Las plataformas de mensajería como Apache Kafka brindan servicios de publicación / suscripción totalmente escalables, duraderas y tolerantes a fallas que pueden procesar y almacenar millones de mensajes por segundo para su consumo inmediato o posterior. Esto permite el soporte de casos de uso en tiempo real, sin pasar por las soluciones existentes basadas en lotes, y representa una huella mucho más liviana que las colas de mensajería empresarial tradicionales.
- Las soluciones de análisis y procesamiento de streaming como Apache Kafka Streaming, Apache Flume, Apache Storm y Apache Spark Streaming permiten el análisis directo de los mensajes en tiempo real. Este análisis puede basarse en reglas o incluir análisis avanzados para extraer eventos o señales de los datos. A menudo el análisis integra datos históricos para comparar patrones, lo que es especialmente vital en los motores de recomendación y predicción.
- Las plataformas de alerta como Graphite o Splunk pueden desencadenar acciones comerciales para los usuarios, como notificar a los representantes de ventas si no están cumpliendo los objetivos de ventas diarios, o integrar estas acciones en los procesos existentes que pueden ejecutarse en la relación con el cliente desde el sistema de gestión CRM.

6.2.8.3. De soluciones comerciales pre-integradas a aplicaciones modulares

Para escalar aplicaciones, se necesita ir más allá de los límites de los ecosistemas de datos heredados de los grandes proveedores de soluciones. Una arquitectura de datos altamente modular utiliza los mejores componentes de su clase, y con frecuencia, de código abierto que se pueden reemplazar con nuevas tecnologías según sea necesario sin afectar otras partes de la arquitectura de datos.

Componentes habilitadores

- La canalización de datos y las interfaces basadas en APIS simplifican la integración entre herramientas y plataformas dispares al proteger a los equipos de datos de la complejidad de las diferentes capas, acelerar el tiempo de puesta en producción y reducir la posibilidad de causar nuevos problemas en las aplicaciones existentes. También permiten un reemplazo más fácil de los componentes individuales a medida que cambian los requisitos del negocio.
- Los workbenches analíticos como Amazon Sagemaker y Kubeflow simplifican la creación de soluciones integrales en una arquitectura altamente modular. Estas herramientas pueden conectarse con una gran variedad de bases de datos y servicios subyacentes y permiten un diseño altamente modular.

6.2.8.4. De conexiones punto a punto a acceso a datos desacoplado

La exposición de datos a través de APIS puede garantizar que el acceso directo para ver y modificar datos sea limitado y seguro, al mismo tiempo que ofrece un acceso más rápido y actualizado a conjuntos de datos comunes. Esto permite que los datos se reutilicen fácilmente lo que acelera el acceso y permite una colaboración perfecta entre los equipos de análisis para que los casos de uso de IA se puedan desarrollar de manera más eficiente.

Componentes habilitadores

- Es necesaria una plataforma de gestión de APIS (a menudo denominada API Gateway) para crear y publicar APIS centradas en datos, implementar políticas de uso, controlar el acceso y medir el uso y rendimiento. Esta plataforma también permite a los desarrolladores y usuarios buscar interfaces de datos existentes y reutilizarlas en lugar de crear nuevas. Un API Gateway a menudo se integra como una zona separada dentro de un data hub, pero también se puede desarrollar como una capacidad independiente fuera del hub.

6.2.8.5. De un warehouse empresarial a una arquitectura basada en dominios

Muchos líderes de arquitecturas de datos han pasado de un Data Lake empresarial centralizado hacia diseños 'domain-driven' que pueden personalizarse y ajustarse al propósito para mejorar el 'time to market' de nuevos productos y servicios de datos. Con este enfoque, aunque los conjuntos de datos aún pueden residir en la misma plataforma física, los 'product owners' de cada dominio de negocio (por ejemplo, marketing, comercial, planeación, etc.) tienen la tarea de organizar sus conjuntos de datos en un formato de fácil consumo, tanto para los usuarios de su dominio como para los consumidores de datos de otros dominios de negocio. Este enfoque requiere un cuidadoso equilibrio para evitar fragmentarse y volverse ineficiente, pero a cambio puede reducir el tiempo invertido en la construcción de nuevos modelos de datos en el 'Data Lake', y puede ser una opción más simple y efectiva que al reflejar una estructura empresarial federada o adherirse a limitaciones reglamentarias sobre la movilidad de los datos.

Componentes habilitadores

- La infraestructura de datos como plataforma proporciona herramientas y capacidades comunes para el almacenamiento y la administración, para acelerar la implementación y eliminar la carga de construir una plataforma de datos de ceros.
- Las técnicas de virtualización de datos, que iniciaron en áreas de nicho como los datos de clientes, ahora se usan para organizar el acceso a los activos de datos distribuidos e integrarlos.
- Las herramientas de catalogación de datos brindan búsqueda empresarial y exploración de datos sin requerir acceso completo o preparación. El catálogo también suele proporcionar definiciones de metadatos y una interfaz end-to-end para simplificar el acceso a los activos de datos.

6.2.8.6. De modelos de datos rígidos a esquemas de datos flexibles y extensibles

Los modelos de datos predefinidos de los proveedores de software y los modelos de datos propietarios que satisfacen necesidades específicas de inteligencia empresarial a menudo se construyen en esquemas altamente normalizados con tablas de bases de datos rígidas y elementos de datos para minimizar la redundancia. Si bien este enfoque sigue siendo el estándar para los casos de uso centrados en informes y normativas, también requiere que las organizaciones se sometan a ciclos de desarrollo prolongados y tengan un conocimiento sólido del sistema cuando se quieran

incorporar nuevos elementos o fuentes de datos, ya que cualquier cambio puede afectar la integridad de los datos.

Para obtener una mayor flexibilidad y una poderosa ventaja competitiva al explorar datos o respaldar análisis avanzados, se debe evolucionar hacia enfoques de 'esquemas ligeros' usando modelos de datos desnormalizados, que tienen menos tablas físicas, para organizar los datos y obtener el máximo rendimiento. Este enfoque ofrece una serie de beneficios: exploración de datos ágil, mayor flexibilidad en el almacenamiento de datos estructurados y no estructurados y complejidad reducida dado que no se necesitan introducir capas de abstracción adicionales, como múltiples uniones entre tablas altamente normalizadas, para realizar consultas.

Componentes habilitadores

- Las técnicas de Data Vault 2.0, como el modelado de puntos de datos, pueden garantizar que los modelos de datos sean extensibles para que los elementos de datos se puedan agregar o eliminar en el futuro con una interrupción limitada.
- Bases de datos Graph, un tipo de base de datos NoSQL en general son ideales para aplicaciones digitales que requieren escalabilidad masiva y capacidades en tiempo real, y para capas de datos que sirven a aplicaciones de IA, gracias a su capacidad para aprovechar datos no estructurados. Estas bases de datos en particular ofrecen la capacidad de modelar relaciones dentro de los datos de una manera poderosa y flexible.
- El uso de JSON para almacenar información permite cambiar las estructuras de la base de datos son tener que cambiar los modelos de información empresarial.

La siguiente es la arquitectura de BI actual de ProColombia para la generación de diferentes reportes para sus áreas.

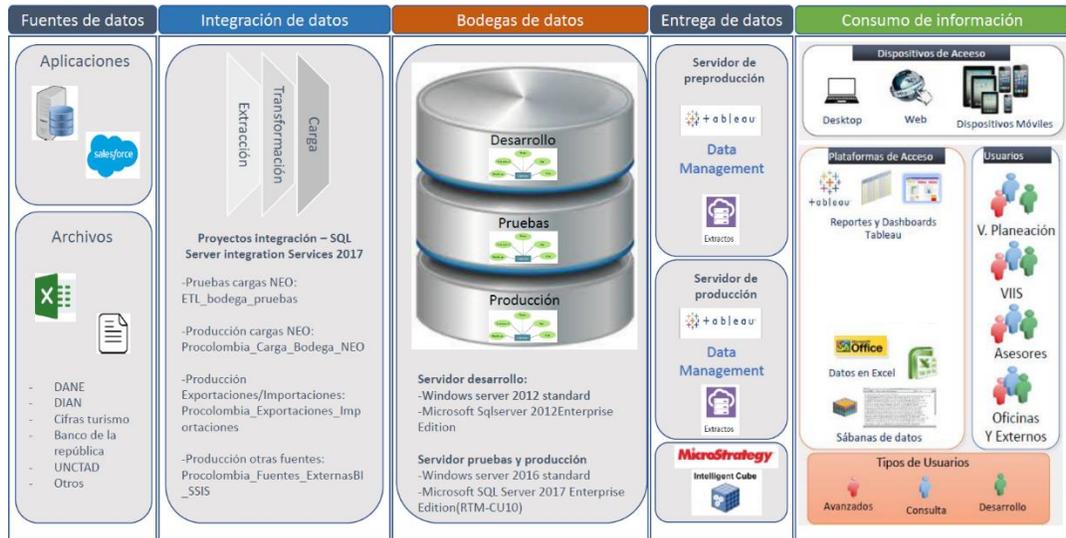


Ilustración 4 Arquitectura AS-IS BI ProColombia

7. CONSIDERACIONES PARA DESARROLLO, PRUEBAS Y DESPLIEGUE

- Es responsabilidad del proponente contar con el entorno de desarrollo para elaborar el proyecto acorde con la necesidad de la organización, teniendo en cuenta la política interna de seguridad de la información de ProColombia en el control para la generación de código seguro.
- El proponente deberá llevar a cabo el proceso que tiene la organización para estas 3 etapas, y el cual será notificado y acompañado por la Gerencia de Informática y Tecnología de ProColombia.
- La Gerencia de Informática y Tecnología contando con la aprobación de la arquitectura proveerá el entorno de QA para realizar las pruebas.
- El proponente debe contar con un plan de pruebas, con la asignación de un recurso para ejecutarlas, considerando como mínimo pruebas unitarias, integración y de sistema.
- El proponente deberá realizar entregas tempranas del desarrollo ejecutado sobre el entorno de QA de ProColombia con el fin de minimizar riesgos de integración, compatibilidad y configuración.
- El proponente debe generar los manuales de funcionalidad para usuarios, manuales técnicos, de administración y mantenimiento futuro para la herramienta (sean estos videos instructivos, piezas gráficas y/o tutoriales).
- El proponente debe al finalizar entregar los códigos fuentes del proyecto

8. CONSIDERACIONES DE SOPORTE Y MANTENIBILIDAD

- Es importante tener en cuenta los esquemas de soporte que se brinden a las soluciones para que sean considerados los preventivos, correctivos o evolutivos según el alcance que se detalle en el proyecto
- Con el fin de garantizar la continuidad de la operación el proponente deberá entregar un documento en donde indique claramente los elementos a los cuales se les debe realizar copias de respaldo y el paso a paso de la restauración del sistema a partir de los mismos.

- El proponente debe entregar un documento identificando problemas para 1er y 2do nivel de soporte y como resolverlos, su respectiva acción preventiva/correctiva para que pueda ser atendido por los encargados del soporte.

9. CONSIDERACIONES DESARROLLO PROCESOS BI

Todos los procesos de desarrollo de BI deben seguir los pasos contemplados en los puntos anteriores y con base a ellos tener en cuenta los pasos descritos a continuación para el desarrollo de tableros y reportes.

- Describir la forma como se realizará la lectura e integración de la información que se tiene en las diferentes fuentes de datos. Para lo cual, se requerirá entender cada una de las fuentes que “alimentan” la bodega.
- Diseño de los distintos ETLs que se construyen al respecto se deben tener en cuenta si se requiere la generación y carga de datos históricos y si el proponente será el responsable de estas tareas.
- Documento con la explicación de los procesos de ETL (limpieza, depuración, normalización y automatización en el manejo de la información) que se implementarán en la solución.
- Diseño y/o actualización del modelo lógico de la base de datos a implementar en la bodega de datos.
- Diseño de los diferentes Data Marts y tableros de control que se definan.
- Diseño de los demás reportes y herramientas que el proponente considere se deben implementar para cumplir las necesidades de visualización de información de ProColombia.
- Documentación adicional necesaria para sustentar claramente el diseño de la solución como modelo dimensional, modelo físico, estructuras de datos, documentación de los metadatos, arquitectura técnica y seguridad de datos, entre otros, etc.
- Navegación Top-Down asociada al detalle de la información consolidada. Habilitando el análisis integral de la información y permitiendo drill-down sobre los datos.
- Habilitar el análisis de datos históricos, evolutivos y tendencias.
- Permitir el análisis gráfico de la información a través de componentes disponibles en las diferentes herramientas.
- Habilitar el cruce de información de diferentes fuentes de datos, ámbitos y niveles existentes en ellas.
- Capacidad para exportar tanto la visualización como el conjunto de datos objeto de análisis, de manera manual (por parte del usuario) y/o automática (programada y envío de información).
- Documentación de la revisión, preparación y ajuste al modelo de datos final.
- Plan de pruebas funcional y de calidad de datos
- Documentación técnica y funcional de cada uno de los procesos construidos.
- Documentación de los componentes técnicos entregados.
- Documentación asociada a construcción y pruebas, minutas de seguimiento y plan de riesgos

10. ECOSISTEMA TECNOLÓGICO - SOFTWARE

ProColombia cuenta con un ecosistema tecnológico a nivel de software que permite llevar a cabo el desarrollo de soluciones; a continuación, se relacionan de acuerdo con su funcionalidad, de igual forma el proponente puede hacer recomendaciones que serán consideradas y aprobadas por ProColombia, Considerando la compatibilidad con el software y/o aplicaciones corporativas, la infraestructura y modelos de licenciamiento actuales de la organización.

- **Estándares y metodologías**
 - Gestión de Proyectos: SCRUM o PMI
 - Gestión de servicios tecnológicos: marco de referencia ITIL 4

- **Patrones de mensajería / modelo de servicios web**
 - REST
 - SOAP
- **Herramientas**
 - CRM Gestión de relaciones con el cliente - Salesforce
 - Solución de productividad empresarial - Microsoft 365
 - Analítica de datos Tableau y Microstrategy
 - Modelador de procesos – BonitaSoft
 - Herramientas para gestión de proyectos
 - ✓ Planner Microsoft 365
 - ✓ Trello - Teams Microsoft 365
 - Diseño maquetación - mockup - wireframes
 - ✓ Adobe XD
 - Diseño arquitecturas
 - ✓ Archi
 - ✓ Draw.io
 - CMS
 - ✓ Drupal 6-7-8
 - ✓ WordPress
 - Framework front-end
 - ✓ AngularJS
 - ✓ Bootstrap
 - ✓ ZURB Foundation
 - De Streaming y Videoconferencias
 - ✓ zoom
 - ✓ vimeo
 - ✓ Microsoft Teams
- **Motores de bases de datos**
 - SQL Server 2017 – o superior.
 - MySQL
 - Maria DB
- **Almacenamiento**
 - SAN
 - NAS
 - Alfresco
 - En nube – SharePoint - One Drive
- **Lenguajes de programación usados**
 - C# / Framework .NET 4.0 o superior
 - Visual Basic .NET/ Framework .NET 4.0 o superior
 - Python 3.9 superior
 - Java 1.8 superior
 - PHP

11. ECOSISTEMA TECNOLÓGICO - INFRAESTRUCTURA

- **Sistemas operativos**
 - Microsoft Windows Server 2016 o superior (64 bits)

- Red Hat Enterprise Linux Server - Versión 7
 - Linux CentOS – Versión 7
 - **Servidores Web**
 - IIS - Versión 10.0
 - TOMCAT – Versión 7
 - APACHE Server - Versión 2.4
 - **Seguridad**
 - Fortinet
 - McAfee
 - **Capa de red**
 - Red de distribución de contenidos con Cloudflare CDN
 - Sistema de protección WAF Imperva
 - Balanceador de cargas F5
 - **Copias de Seguridad**
 - Veritas Exec
 - **Centro de computo**
 - Servicios tercerizados IAAS Infrastructure as a service
 - Modelo de virtualización con VMware Enterprise
 - **Host de usuarios**
 - Sistema operativo Windows 10 profesional
 - Suite Microsoft Office 365 ProPlus
 - **Gestión de Dominios**
- Todo registro está a cargo de la Gerencia de Informática y Tecnología