



GOBIERNO DE COLOMBIA

ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información

Grupo de Gestión de Sistemas de Información

**Departamento Nacional de Planeación
Bogotá, 2022**


Control de Versiones


Versión	Fecha	Descripción	Autores
1.0	17/07/2019	Versión Estable del Documento.	Jorge Eduardo Henao
2.0	01/08/2020	Actualización y ajuste de contenidos respecto a lineamiento	Jorge Eduardo Henao
3.0	31/03/2021	<ul style="list-style-type: none"> Actualización del documento vigencia 2021. Creación del Mapa de Zonas del Servicio. Creación del Modelo Canvas del DNP. Creación de todos los artefactos y vistas de arquitectura dentro del repositorio de Arquitectura en Enterprise Architect. 	Julián Alberto Aranzales
4.0	30/04/2022	<ul style="list-style-type: none"> Actualización del documento vigencia 2022 Arquitectura de Nube 	Ramiro Lozano Arboleda
4.1	10/06/2022	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación Componente Habilitador de Integraciones. 	Hollman Ladino Paredes
4.2	03/11/2022	<ul style="list-style-type: none"> Actualización del documento con la inclusión del nuevo servidor de identidades implementado para el DNP (Keycloak) y la actualización de la herramienta ITSM. 	Rodrigo Aranda Fernandez Ramiro Lozano Arboleda

Derechos de Autor: La elaboración de este documento y sus diferentes componentes estuvo a cargo del Grupo de Gestión de Sistemas de Información de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Departamento Nacional de Planeación, DNP, razón por la cual los Derechos de Autor y en lo particular los derechos patrimoniales de este documento y su contenido pertenece exclusivamente al DNP. Por lo tanto, su uso y reproducción por terceros, está sujeto a la autorización expresa de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, OTSI del DNP en cumplimiento de la Ley 23 de 1982 y demás que la modifican o adicionan. Siendo así, este documento está protegido por Derechos de Autor y no pueden ser copiados, ni reproducidos, ni distribuidos por personas o Entidades diferentes al DNP.

TABLA DE CONTENIDO

Numeral	Tema	Página
1.	OBJETIVO	6
2.	ALCANCE	6
3.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES	6
4.	INTRODUCCIÓN	7
5.	INTERESADOS	8
6.	CONTEXTO ARQUITECTÓNICO	8
7.	BENEFICIOS DE UNA ARQUITECTURA DE REFERENCIA	8
8.	PRINCIPIOS	9
9.	MODELO MISIONAL	10
10.	MODELO OPERATIVO	11
10.1.	Capacidades Habilitadas	11
10.2.	Estructura Organizacional Grupo Gestión de Sistemas de Información	12
10.3.	Estructura Organizacional Grupo de Plataforma Tecnológica	13
11.	DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA DE REFERENCIA ON PREMISE	13
11.1	MAPA DE ZONAS DE SERVICIO	14
11.1.1.	Caracterización de Zonas	14
11.1.2.	Caracterización de Conectores	15
11.2.	VISTAS COMPLEMENTARIAS DE LA ARQUITECTURA	17
11.2.1.	Diagrama de Concepto Centros de Datos	17
11.2.2.	Arquitectura por capas	18
11.2.2.1.	Front Tier	19
11.2.2.2.	Application Tier	20
11.2.2.3.	DataBase Tier	20
11.2.3.	Ambientes	20
11.2.3.1.	Desarrollo	20
11.2.3.2.	Pruebas e Integración	20
11.2.3.3.	Aceptación	21
11.2.3.4.	Producción	21
11.3.	HABILITADORES PARA EL DISEÑO DE NUEVAS SOLUCIONES	21
11.3.1.	Seguridad	23
11.3.2.	Gestión documental	24
11.3.3.	Gestión de contenidos empresariales	25
11.3.4.	Aprendizaje	26
11.3.5.	Flujos de trabajo	26
11.3.6.	Georreferenciación	27
11.3.7.	Servidores de Aplicaciones	27
11.3.8.	Inteligencia de Negocios	28
11.3.9.	Motores de Base de Datos	29
11.3.10.	Sistemas Operativos	30
11.3.11.	Virtualización	30

		ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Página: 4 de 62
11.3.12.	Servidores Físicos	31	
12.	DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA DE REFERENCIA NUBE O CLOUD	31	
•	Software as a Service (SaaS)	31	
•	Infraestructura as a Service (IaaS)	31	
•	Platform as a Service (PaaS)	31	
12.1.	Definición de Estándar de Nube o Cloud para el DNP	31	
12.2.	Categorías	33	
12.2.1.	Proceso	33	
12.2.2.	Redes	33	
12.2.3.	Almacenamiento	34	
12.2.4.	Móvil	35	
12.2.5.	Bases de datos	35	
12.2.6.	Web	36	
12.2.7.	IoT	36	
12.2.8.	Macrodatos	36	
12.2.9.	Inteligencia Artificial	37	
12.2.10.	Cognitive Services	38	
12.2.11.	DevOps	38	
12.3.	Conceptos clave de Azure	39	
12.3.1.	Azure portal	39	
12.3.2.	Recursos	39	
12.3.3.	Grupos de recursos	39	
12.3.4.	Plantillas de Resource Manager	40	
12.3.5.	Automation	40	
12.3.6.	Azure PowerShell	40	
12.3.7.	Azure CLI	40	
12.3.8.	API de REST	40	
12.3.9.	Azure Cloud Shell	40	
12.3.10.	Suscripciones de Azure (Tenant)	40	
12.4.	Tipos de Licenciamiento Para Microsoft Azure	40	
12.4.1.	Microsoft Open	40	
12.4.2.	Microsoft Enterprise	41	
12.4.2.1.	Beneficios Microsoft Enterprise	41	
12.4.2.1.1.	El mejor valor	41	
12.4.2.1.2.	Flexible	41	
12.4.2.1.3.	Administrable	41	
12.5.	Estructura Azure DNP	42	
12.5.1.	Suscripción DNP-PIIP	42	
12.5.2.	Suscripción Azure OTSI DNP	42	
12.6.	Distribución de Recursos	42	
12.6.1.	Suscripción DNP-PIIP	43	
12.6.2.	Suscripción Azure OTSI DNP	44	
12.7.	Definición de Recursos Usados en Proyectos del DNP	45	
13.	COMPONENTES HABILITADORES PARA DESARROLLO	49	
13.1.	Validación y Autenticación	50	
13.2.	Gráficos y reportes	51	
13.3.	Lenguajes y Frameworks de Desarrollo	52	

 El futuro es de todos <small>DNP Departamento Nacional de Planeación</small>		ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Página: 5 de 62
13.4.	Repositorios de Código	53	
13.5.	Documentación	54	
13.6.	Pruebas de Carga	55	
13.7.	Entornos de Desarrollo	56	
13.8.	Incidentes y Seguimiento	57	
13.9.	ETL	57	
14.	COMPONENTES HABILITADORES DE INTEGRACIONES	58	
14.1	Interoperabilidad	58	
14.2	Escenarios de Integración e Interoperabilidad	59	
14.2.1	Interoperabilidad Interna	59	
14.2.2	Interoperabilidad Externa	59	
15.	ADOPCIÓN DE ARQUITECTURA DE REFERENCIA	60	
15.1.	Definición y Mantenimiento de la Arquitectura de Referencia	61	
15.2.	Despliegue de la arquitectura de referencia	61	
15.3.	Gestionar el despliegue de cambios o personalizaciones	61	
15.4.	Revisión de cumplimiento	61	
16.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61	
17.	BIBLIOGRAFÍA	62	

1. OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo ser un instrumento de consulta, referencia y definición de la arquitectura de referencia del Departamento Nacional de Planeación de modo tal que facilite el diseño y construcción de arquitecturas de solución para cualquier proyecto tecnológico que quiera integrarse al ecosistema arquitectónico del DNP.

2. ALCANCE

A raíz de los lineamientos del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial de MINTIC, el Departamento Nacional de Planeación define mecanismos para procurar el cumplimiento de dichos lineamientos a través de la implementación de metodologías, estándares, herramientas y sistemas de información que han contribuido a la optimización de la operación de la Oficina de Tecnologías de Sistemas de Información.

Como parte de este proceso, el presente documento pretende identificar los componentes e instrumentos de referencia para el diseño de cualquier proyecto de implementación aplicable a la entidad, acorde con el lineamiento LI.SIS.03 de Mintic, respecto a la arquitectura de referencia de sistemas de información, el cual tiene como objetivo “...definir y evolucionar las arquitecturas de referencia de los sistemas de información, con el propósito de orientar el diseño de cualquier arquitectura de solución bajo parámetros, patrones y atributos de calidad definidos”.

El presente documento muestra los recursos tecnológicos disponibles para la implementación de las diferentes soluciones tecnológicas en el DNP, dichos recursos están divididos en arquitectura on-premise o en la nube o Cloud

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Arquitectura de Referencia.** Es un diseño de alto nivel, que se utiliza como una plantilla para guiar el desarrollo de otras arquitecturas más específicas. Esta guía incluye los principios de diseño, decisiones de alto nivel a respetar y los componentes que hacen parte de la solución, sus relaciones, recomendaciones tecnológicas y de desarrollo, las herramientas específicas de apoyo a la construcción y los componentes existentes reutilizables.

El concepto de Arquitectura de Referencia se puede utilizar como base del diseño detallado de arquitecturas de solución, de software, de información o de plataforma tecnológico (Mintic G.SIS.04 Guía de Arquitectura de Soluciones Tecnológicas)

- **Blueprint.** Artefacto de arquitectura que representa un panorama global de la organización dividida en algún tipo de componente que la modela y describe.
- **Framework.** Es un conjunto de prácticas y estándares estructurado que permiten la consecución de objetivos siguiendo sus lineamientos. Como ejemplos de Framework tenemos: The Open Group Architecture Framework (TOGAF), Information Technology Infrastructure Library (ITIL) Framework y .NET Framework.
- **Vista:** Artefacto de arquitectura que representa un aspecto relevante de la arquitectura, descrito a

través de una serie de modelos que presentan perspectivas dinámicas y estáticas, así como las decisiones relevantes de la arquitectura.

- **Modelo:** Artefacto de arquitectura que permite describir de una forma dinámica o estática el funcionamiento de las tecnologías de información en la organización.
- **Trivadis:** Artefacto de arquitectura que describe de forma detallada la manera en que se da la comunicación entre distintas zonas o subzonas de servicios de la organización.
- **Ciclo de Vida.** Describe el desarrollo de software, desde la fase inicial hasta la fase final. Su propósito es definir las distintas fases intermedias que se requieren para validar el desarrollo de la aplicación; es decir, para garantizar que el software cumpla los requisitos para la aplicación y verificación de los procedimientos de desarrollo.
- **CAPEX (Capital Expenditure).** Es la inversión que realiza la compañía comprar los bienes de la empresa.
- **OPEX (Operational Expenditures).** Es la inversión que hace la empresa para mantener o mejorar los activos físicos.
- **On-premise:** “On-premises” significa en español “en las instalaciones propias” o “in situ”. Esta definición de on-premises se refiere a la utilización de servidores y entorno informático propios de la empresa (DNP). Cuando se recurre a este modelo de utilización, el cliente actúa en calidad de titular de la licencia de un software que se instala en un servidor propio. (Fuente: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-on-premises/>)
- **Nube o Cloud:** Término que se utiliza para describir una red mundial de servidores, cada uno con una función única. La nube no es una entidad física, sino una red enorme de servidores remotos de todo el mundo que están conectados para funcionar como un único ecosistema. Estos servidores están diseñados para almacenar y administrar datos, ejecutar aplicaciones o entregar contenido o servicios, como streaming de vídeos, correo web, software de ofimática o medios sociales. En lugar de acceder a archivos y datos desde un equipo personal o local, accede a ellos en línea desde cualquier dispositivo conectado a Internet, es decir, la información está disponible dondequiera que vaya y siempre que la necesite. (Fuente: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-the-cloud/>)

4. INTRODUCCIÓN

La oficina de Tecnologías y Sistemas de Información actualmente se encuentra en un proceso de evolución y maduración orientado a la optimización de la operación de TI, y que ha conllevado a la definición de actividades tales como ejercicios de arquitectura empresarial, reestructuración del PETI, y optimización de la gestión de proyectos.

Se ha identificado que un componente clave para dicha optimización y que complementa los elementos enumerados anteriormente, es la definición de una arquitectura de referencia, que, a partir de la identificación de un conjunto de vistas, sea base para la definición de arquitecturas de solución para el desarrollo e implementación de proyectos de TI.

La arquitectura de referencia es la base para la definición de arquitecturas de solución la cual debe ser definida en base a decisiones significativas de arquitectura teniendo en cuenta los objetivos del negocio, los componentes estructurales y su comportamiento con otros subsistemas e interfaces.

5. INTERESADOS

El presente documento tiene como audiencia todo el personal de las distintas áreas de la Entidad (DNP) involucrados en la toma de decisiones de proyectos que hacen uso de tecnologías de información para apalancar la consecución de los objetivos estratégicos de negocio. Entre ellos Gerentes de las Áreas de Tecnología, Líderes Técnico y Estratégicos, Arquitectos de Solución, Arquitectos de TI y Desarrolladores.

6. CONTEXTO ARQUITECTÓNICO

La Arquitectura de Referencia del Departamento Nacional de Planeación es el prerrequisito que toda arquitectura de solución presentada debe tener en cuenta para apalancar la visión estratégica de la entidad.

Es importante tener en cuenta que para cada solución podemos encontrar muchas arquitecturas de referencia, esto es, encontramos arquitecturas de referencia para soluciones cloud, soluciones de automatización de procesos o arquitecturas de referencia por cada framework de desarrollo y sus buenas prácticas.

Para el caso del DNP este documento estructura una única arquitectura de referencia que permita incluir a la arquitectura de la entidad cualquier clase de solución tecnológica.

A medida que tecnologías emergentes sean adquiridas por los proyectos de tecnología de la entidad o se presente el desuso de tecnologías este documento será refinado dando paso a la actualización de la arquitectura de referencia para los sistemas de información.

Como menciona Mintic en su documento Guía para la Arquitectura de Referencia y de Solución “*Una Arquitectura de Solución debe seguir los lineamientos de una o varias Arquitecturas de Referencia*” y debe ser elaborada por las personas que tengan un rol de Arquitecto de Solución, Líderes de TI o integrantes del Equipo de Arquitectura.

Existe una serie de documentos relevantes para la definición de la arquitectura de referencia, los cuales se mencionan a continuación para la elaboración de Arquitecturas de Solución.

Blueprint de servicios: Documento que contiene una definición de los servicios que soportan el funcionamiento de las distintas áreas de la organización.

Canvas de negocio: Documento en el cual se modelan los distintos aspectos internos y externos de la organización con el objetivo de lograr su descripción de una forma global.

Canvas empresarial: Documento en el cual se modela la composición de la organización desde las perspectivas de relaciones con clientes, proveedores y la forma en que se constituye la cadena de valor de la organización utilizando una dimensión de tiempo antes, durante y después de las actividades realizadas por la compañía.

Vistas de arquitectura: Documento en el cual se especifican distintas perspectivas de la organización mediante modelos tanto estáticos como dinámicos que representan aspectos de su composición.

En el presente documento se analizan los elementos de tecnología habilitadores tanto On Premises como Nube o Cloud existentes en la organización y como parte de la operación de TI, para el diseño de soluciones alineadas a la Arquitectura de Referencia.

7. BENEFICIOS DE UNA ARQUITECTURA DE REFERENCIA

Para la Oficina de Informática y para el DNP se presentan varios beneficios relacionados a implementar una

arquitectura de referencia como parte del repositorio de arquitectura de la entidad:

- ✓ Es un insumo para la definición de la visión del DNP teniendo en cuenta los dominios de diseño de la entidad y la Oficina de Tecnologías de la Información.
- ✓ Es un insumo para la definición de una ruta de implementación de soluciones tecnológicas teniendo en cuenta el estado actual y futuro tanto del negocio como de la tecnología.
- ✓ Incentiva la adopción, reutilización, estandarización y permite administrar mejor el ciclo de vida de las aplicaciones.
- ✓ Crecimiento controlado y consistente de los sistemas de información basado en los lineamientos de la arquitectura y calidad de servicio, independiente de programadores y proveedores de software.
- ✓ Alinear la tecnología actual para alcanzar los objetivos de la entidad y de las diferentes dependencias.
- ✓ Apoya la creación de nuevas capacidades con la implementación de servicios de tecnología.
- ✓ Reducción del CAPEX y OPEX de la entidad mediante la adopción de una plataforma común de TI tanto On Premises como Nube o Cloud con componentes reutilizables entre diferentes sistemas de información.
- ✓ Reducción de riesgos. Se apoya en la experiencia obtenida de los proyectos exitosos, en lugar de iniciar de cero con alto nivel de incertidumbre.
- ✓ Objetividad en las pautas. Lineamientos y buenas prácticas para el desarrollo de nuevas arquitecturas de solución y para la toma de decisiones de negocio.
- ✓ Facilita y permite definir la documentación de las diferentes capas de la arquitectura, patrones, tácticas y decisiones de arquitectura.
- ✓ Es lenguaje común para la adquisición de nuevas soluciones en la interrelación con los proveedores de productos de tecnología.
- ✓ Mejora la comunicación con los interesados del proyecto al contar con una visión global de la arquitectura de la entidad.
- ✓ Proporciona una adopción ágil en la curva de aprendizaje por parte de los desarrolladores de los sistemas de información cerrando las brechas tecnológicas. A su vez es guía en la contratación del recurso humano necesario.

8. PRINCIPIOS

En el marco del componente de Direccionamiento Estratégico del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial de Gobierno en Línea se define un conjunto de principios generales a ser tenidos en cuenta por las entidades públicas del orden nacional y territorial para la definición de su modelo particular de arquitectura de referencia, dichos principios definidos son:

ID principio	Nombre	Descripción
P01	Excelencia del servicio al ciudadano	Propender por el fin superior de fortalecer la relación de los ciudadanos con el Estado.
P02	Inversión con buena relación costo/beneficio.	Propender porque las inversiones de TI representen un retornomedido, por el impacto de los proyectos.
P03	Racionalización	Buscar la optimización en el uso de los recursos teniendo encuenta criterios de pertinencia y reutilización.
P04	Estandarización	Ser la base para la definición de los lineamientos, políticas y procedimientos; que facilite la evolución de la gestión de TI delEstado Colombiano, hacia un modelo estandarizado.
P05	Interoperabilidad	Fortalecer los esquemas de interoperabilidad que estandaricen y faciliten el intercambio de información entre entidades y sectores, manejando fuentes únicas de información y la habilitación de servicios.


<div>  <div> El futuro es de todos </div> <div> DNP Departamento Nacional de Planeación </div> </div> <div> ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN </div> <div> Página: 10 de 62 </div>		
P06	Neutralidad tecnológica	El Estado garantiza la libre adopción de tecnologías, teniendo en cuenta recomendaciones, conceptos y normativas de los organismos internacionales competentes e idóneos en la materia, que permitan fomentar la eficiente prestación de servicios, emplear contenidos y aplicaciones que usen Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; garantizar la libre y leal competencia y que su adopción sea armónica con el desarrollo ambiental sostenible.
P07	Federación	El Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial debe definir y establecer estándares, lineamientos y guías para la gestión de TI; así como un esquema de gobierno que integre y coordine la creación y actualización de estos. La implementación del marco de referencia es responsabilidad de cada entidad y/o sector.
P08	Co-creación	Permitir componer nuevas soluciones y servicios sobre lo ya construido y definido, con la participación de todas aquellas personas u organizaciones, que influyen o son afectadas por el Marco de Referencia de AE.
P09	Escalabilidad	Permitir la evolución continua y adición de todos los componentes y dominios que integran el Marco de Referencia de AE, sin perder calidad ni articulación
P10	Seguridad de la información	Permitir la definición, implementación y verificación de controles de seguridad de la información.
P11	Sostenibilidad	Aportar al equilibrio ecológico a través de las TI.

Tabla 1. Principios de Arquitectura.²

9. MODELO MISIONAL

En la presente sección se presentará el contexto de negocio de Departamento Nacional de Planeación a alto nivel mediante un canvas de negocio. El canvas presentado será de ayuda en la construcción de la arquitectura de referencia.

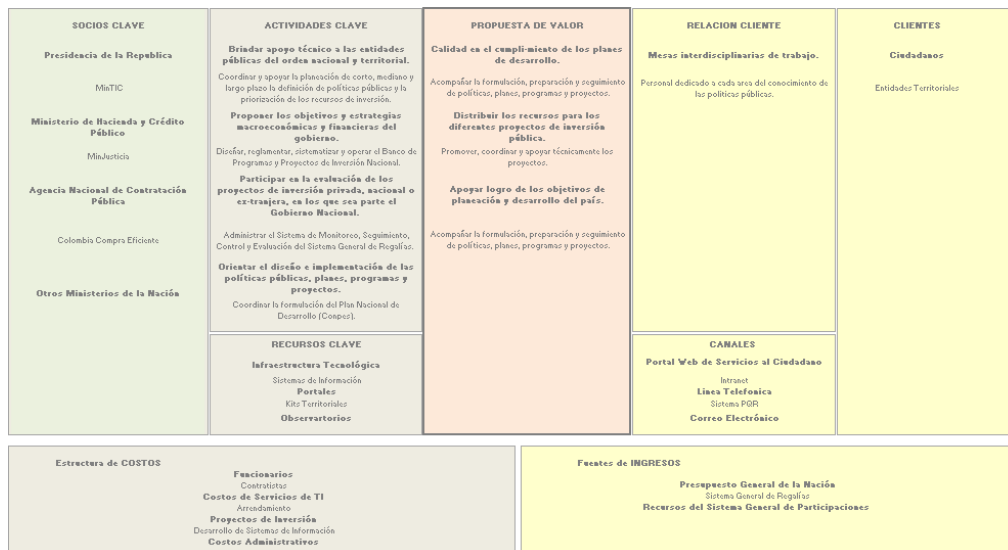


Figura 1. Modelo Canvas Departamento Nacional de Planeación

² Tomado del Marco de Gobierno, Gestión y Arquitectura de TI para el Diseño e Implementación de Sistemas de Información en Entidades Públicas Colombianas.

10. MODELO OPERATIVO

10.1. Capacidades Habilitadas

Las capacidades habilitadas en el Departamento Nacional de planeación para el desarrollo de soluciones son definidas en este documento como el conjunto de habilidades que una organización puede hacer con base en sus roles, procesos, información y herramientas, con el fin de ofrecer sus productos y servicios. Teniendo en cuenta esta definición, a continuación, se enumeran las capacidades habilitadas en el Grupo de Gestión de Sistemas de Información.

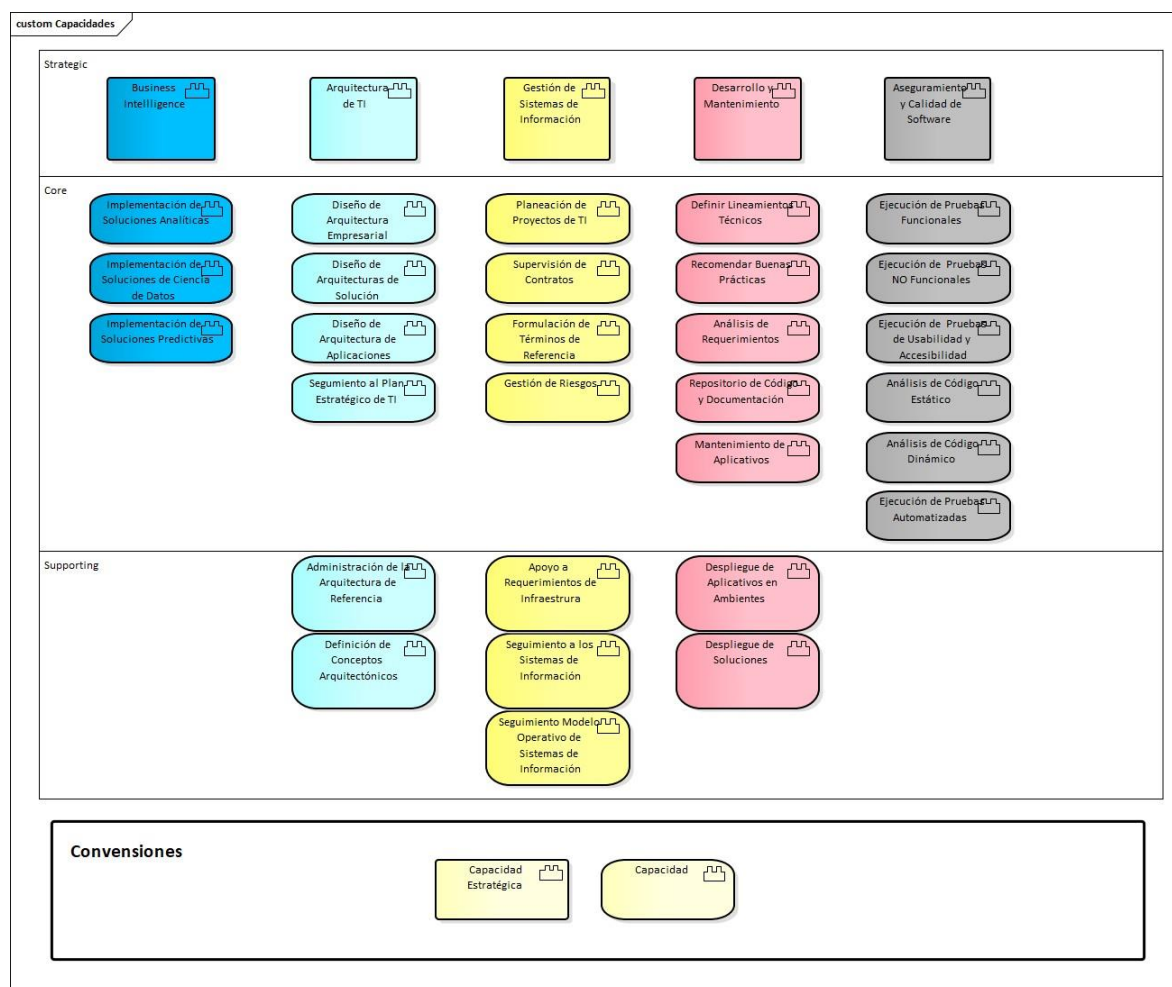


Figura 2. Capacidades actuales para la implementación de soluciones tecnológicas

Las capacidades que se muestran en la ilustración se asocian a cinco funciones principales que el Grupo de Gestión de Sistemas de Información Ejecuta de forma estratégica.

10.2. Estructura Organizacional Grupo Gestión de Sistemas de Información

A continuación, se plasma la estructura y roles del GGSi de la OTSI.

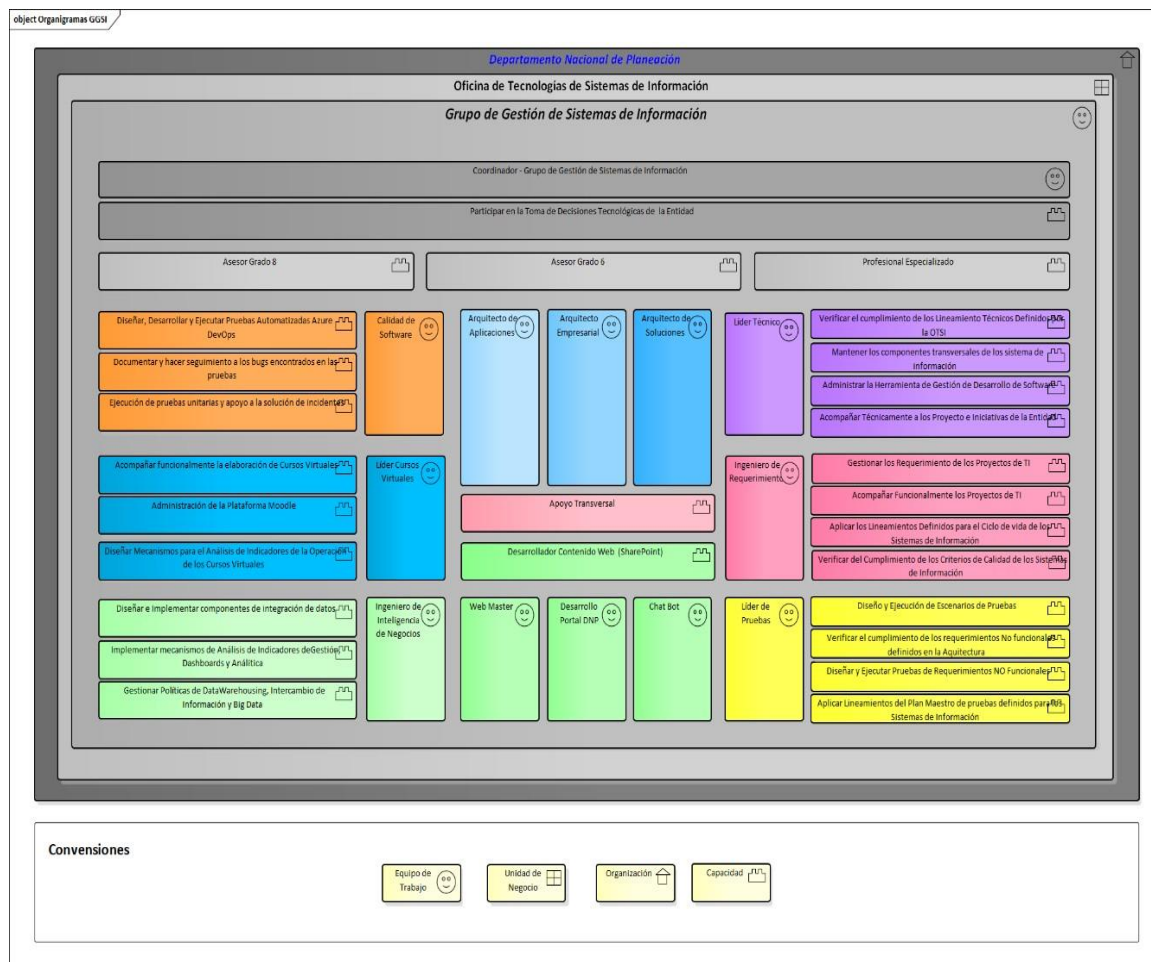


Figura 1. Estructura Organizacional GGSi OTSI

10.3. Estructura Organizacional Grupo de Plataforma Tecnológica

De manera complementaria, se plasman los roles y estructura del Grupo de Gestión de plataforma tecnológica.

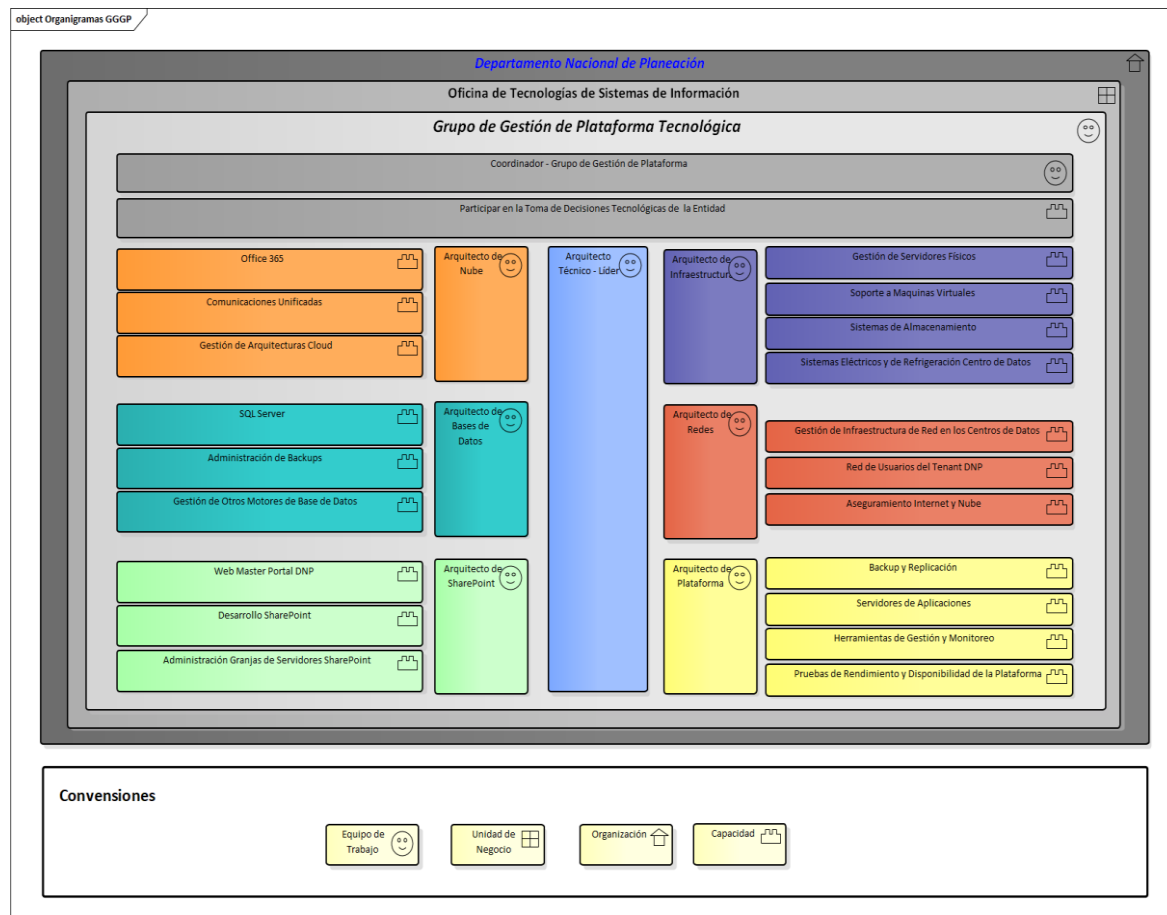


Figura 2. Estructura Organizacional GGP OTSI

- 11. DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA DE REFERENCIA ON PREMISE:** Cuando hablamos de este tipo de entornos, nos referimos a la instalación de un sistema en una ubicación física del DNP, es decir, un entorno de TI in-house (Instalaciones físicas del DNP o al servicio del DNP). Debido a que los centros de datos se encuentran en las instalaciones del DNP (Instalaciones físicas del DNP o al servicio del DNP), el equipo de TI tiene control sobre ellos. Por otro lado, los centros de datos se adaptan a las necesidades específicas del DNP y pueden ser usados para ejecutar desde servidores privados hasta aquellos gestionados por terceras partes.



11.1. MAPA DE ZONAS DE SERVICIO

11.1.1. Caracterización de Zonas

La Figura 5 corresponde al mapa de zonas de servicios TI identificadas dentro de la arquitectura de referencia del DNP. Estas zonas según los lineamientos de MINTIC corresponden a agrupaciones lógicas y en su nivel más detallado, servicios tecnológicos que ejecuta la entidad para apalancar sus trámites y servicios.

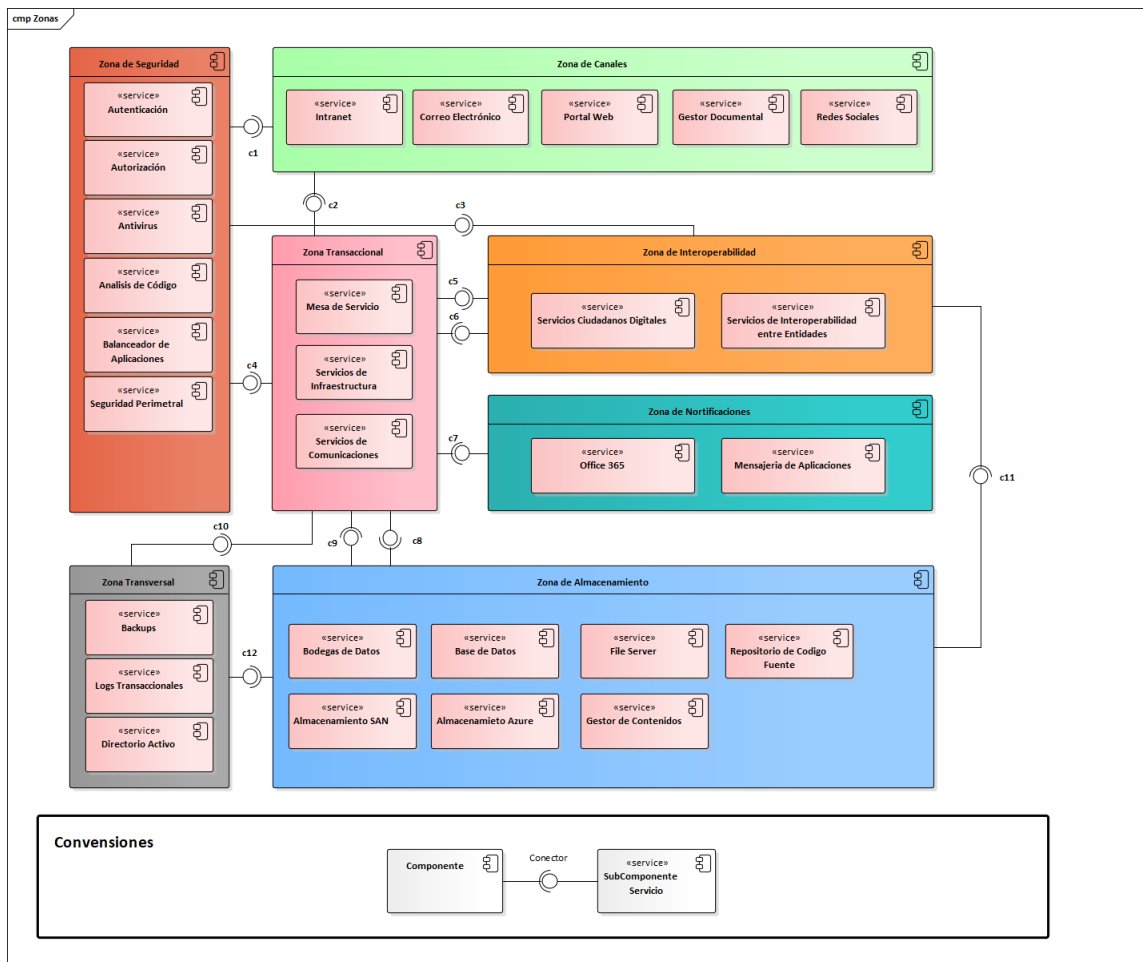


Figura 5. Zona de servicios TI(Blueprint) de la Arquitectura de Referencia

Id	Zona	Descripción
Z1	Zona de canales	Zona que representa los canales a través de los cuales los usuarios internos/externos acceden a las prestaciones funcionales de la entidad Ej: portales corporativos, intranet, canal telefónico, sistema de PQRS, sistema de gestión documental, aplicaciones móviles, redes sociales oficiales.
Z2	Zona transaccional	Agrupar las capacidades de procesamiento de cómputo que soportan la operación diaria de la entidad, capacidades tanto de Core de negocio como de soporte.

Z3	Zona interoperabilidad	de	Es el compendio de capacidades tecnológicas para la integración a nivel digital del intercambio de datos entre entidades del estado, o entre entidad y empresa privada, esto con el objeto de dinamizar y optimizar los procesos internos.
Z4	Zona notificaciones	de	Es la capacidad de gestionar las notificaciones a nivel digital integral de todos los elementos dentro del ecosistema tecnológico de la organización, puede incluir: Servicios de correo electrónico, mensajes de texto, notificaciones en aplicaciones específicas, notificaciones en el gestor documental
Z5	Zona de seguridad		Zona encargada de servicios de autorización, autenticación, emisión y/o validación de certificados digitales y gestión de evidencia digital, que controla y centraliza el acceso a las demás funcionalidades.
Z6	Zona Transversal		Agrupación de servicios utilitarios de interés común, por ejemplo, gestión de auditoría y logs, reporteador, gestión de backups, generación de datos aleatorios, generación de identificadores únicos tipo GUID, validaciones estándar de datos (ejemplo: estructura de correo electrónico).
Z7	Zona Almacenamiento	de	Zona para la gestión completa de almacenamiento de datos y archivos de una organización o de datos transaccionales.

Tabla 2. Zonas de la Arquitectura de Referencia

11.1.2. Caracterización de Conectores

La siguiente tabla hace relación a las zonas de la Figura 5 y define la forma en que las zonas se van a comunicar entre sí, estableciendo la gobernanza a nivel de interoperabilidad interna que debe cumplir cualquier aplicación o producto tecnológico que quiera integrarse a la solución.

Id	Zona Origen	Zona Destino	Descripción
C1	Canales	Seguridad	Todo acceso por medio de los canales debe ser autenticado y autorizado a nivel de solución por los servicios de “seguridad”. Es la zona de “canales” quien consume servicios del grupo de “seguridad”.
C2	Canales	Transaccional	Es la respuesta transaccional a la zona de canales, se debe consumir servicios de la capa transaccional de la solución, en la que deben alojarse la mayoría de las aplicaciones legadas y transaccionales que soportan la operación día a día de la entidad. Otra función de este conector es caracterizar el tipo y formato de tráfico entre los servicios, el detalle de los conectores debe definirse en la arquitectura de solución. Por ejemplo, el conector puede ser a través de web services en tecnología SOAP o puede ser usado para transferencia de archivos por protocolo FTP.
C3	Interoperabilidad	Seguridad	Todo acceso a las capacidades de la solución por parte de terceros debe ser autenticado y autorizado a nivel de solución por los servicios de “seguridad”.
C4	Transaccional	Seguridad	Los servicios transaccionales podrían apoyarse en la zona de seguridad para consumir un servicio centralizado de autenticación a través de Directorio Activo, así como

			para la generación o validación de certificados digitales, firma de documentos, cifrado de mensajes, entre otros.
C5	Interoperabilidad	Transaccional	Toda aplicación que interopere con externos debe contener servicios dentro de la zona transaccional al igual la interoperabilidad interna de los sistemas debe contener servicios en la zona de interoperabilidad.
C6	Transaccional	Interoperabilidad	Según la arquitectura de referencia propuesta toda aplicación transaccional para exponer servicios hacia elementos externos de la solución deberá utilizar un servicio proxy que debe ser implementado en la zona “Interoperabilidad”. Este diseño implica que ningún elemento externo tiene acceso directo a la zona transaccional ni a ninguna otra zona diferente a la de interoperabilidad.
C7	Transaccional	Notificaciones	Los componentes TI de la zona transaccional puede hacer uso de los servicios centralizados de gestión de notificaciones para emitir comunicaciones digitales en diferentes formatos: correo electrónico, mensajes de texto, mensajes en redes sociales, notificaciones en el sistema de gestión documental, etc.
C8	Almacenamiento	Transaccional	El conector entre estas dos zonas tiene su origen en el grupo de almacenamiento, esto es útil para notificar cuando se ha llevado a cabo algún proceso sobre un archivo y se necesite informarlo a alguna aplicación. Por ejemplo, cuando se ha validado archivos de gran tamaño y que se ha realizado a nivel de base de datos, ETL o a nivel de sistema operativo, o cuando un proceso de migración de datos a culminado.
C9	Transaccional	Almacenamiento	Servicios síncronos o asíncronos que son provistos a la solución para la gestión centralizada de almacenamiento sobre uno o varios repositorios: base de datos de datacenter local, almacenamiento en la nube, sistema de archivos local, sistema de archivos de red, lectura/escritura de documentos en el gestor documental.
C10	Transaccional	Transversal	Conector para habilitar el uso de los servicios provistos por la zona “transversal” por parte de la “transaccional”. Ejemplo el manejo de logs de las aplicaciones.
C11	Interoperabilidad	Almacenamiento	Conector de integración para el intercambio de información con grandes volúmenes de datos.
C12	Almacenamiento	Transversal	Conector para habilitar el uso de los servicios provistos por la zona “transversal” por parte del grupo de “Almacenamiento”. Como ejemplo se encuentra un componente ETL que posterior a su finalización solicite la ejecución de una copia de seguridad o transferencia de datos analíticos a través de los transaccionales.

Tabla 3. Caracterización de conectores Arquitectura de Referencia ³

³ G.SIS.04 Guía de Arquitectura de Soluciones Tecnológicas

11.2. VISTAS COMPLEMENTARIAS DE LA ARQUITECTURA

A continuación, se representa mediante una vista de alto nivel cómo es el componente de seguridad perimetral del Departamento Nacional de Planeación teniendo en cuenta que consta de elementos importantes de arquitectura como el WAF de Azure tanto para balanceo de carga como Firewall.

11.2.1. Diagrama de Concepto Centros de Datos

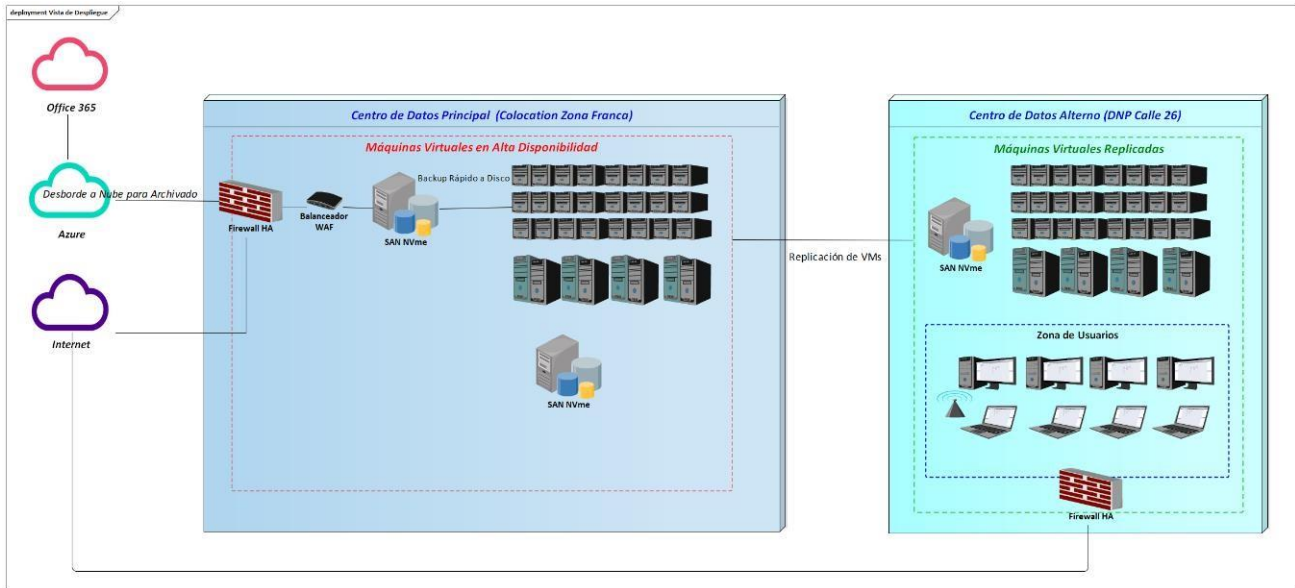


Figura 6. Vista de Despliegue Centros de datos del DNP

El DNP cuenta actualmente con dos centros de datos para la operación de la infraestructura tecnológica para los sistemas, aplicaciones plataformas y comunicaciones del DNP. El centro de datos principal es administrado por la firma Internexxa, se encuentra en modalidad de **colocation** ubicado en la zona franca. Se cuenta con los mecanismos de contingencia eléctrica y de comunicaciones.

A continuación, se describen los componentes principales de la arquitectura de los centros de datos.

Nombre	Descripción
Centro de datos principal	EL centro de datos principal, físicamente ubicado en Zona Franca, gestionado por Internexxa.
Centro de datos alternativo (DNP)	El centro de datos Alternativo se encuentra ubicado en el DNP Edificio En Territorio Calle 26 # 13 – 19 Bogotá, Colombia.
Office 365	Office 365 es un conjunto de servicios de software a los que se accede mediante una suscripción, bajo el modelo de software como servicio (SaaS), entre los que están: e-mail, Teams, SharePoint y Office en línea.
Oracle Cloud	Nube de Oracle, mantiene las máquinas virtuales de los sistemas de Regalías como solución de contingencia de los servicios en el equipo Oracle T5-2, con implementación de componente de firewall como parte del Oracle public cloud.
Azure Cloud	Nube de Microsoft, con implementaciones para instancia - tenant de

	DNP y de DIFP en SaaS, IaaS y PaaS. Agregación/demanda acuerdo de nube pública. El tenant DNP implementa soluciones como chatbot, ingreso solidario, devolución de IVA, e instancia para backups con Azure Site Recovery. El tenant DIFP implementa los app services relacionados con PIIP, STS, MGA, y Azure DevOps Server para gestión de código fuente de PIIP y MGA.
Máquinas Virtuales en HA	Los sistemas de información de la entidad son soportados por máquinas virtuales que corren sobre clusters de Windows Server 2016 con Hyper-V.
SAN NVMe (Non-Volatile Memory Express)	Dispositivos de almacenamiento de ultra baja latencia y alto desempeño. Se cuenta con unidades de almacenamiento SAN all flash en ambientes productivos, y dispositivos SAN Dell SSD para backups. Igualmente, se cuenta con una SAN de replicación en el centro de datos alterno (sede DNP).
Balanceadores/WAF	Componentes Firewall de aplicación con capacidades de balanceo para los dos centros de datos. Implementados sobre 4 equipos virtuales en alta disponibilidad. Throughput 200Mb, 200 transacciones. Balanceo de carga para protocolos TCP/UDP, arquitectura full proxy y reverse proxy. Comprobación sobre capa 4 y capa 7.
Firewalls en HA	Dispositivos de Firewall en alta disponibilidad para cada uno de los centros de datos. Firewalls Fortigate, con Fortianalyzer para escaneo de hasta 25Gb de logs, Fortimanager para la gestión centralizada de reglas y restricciones.
3 Clusters HyperV- producción	En ambos centros de datos, se cuenta con 3 cluster Hyper-V en ambientes de producción para las máquinas virtuales de los sistemas de información.
1 Cluster BD	Para ambos centros de datos se cuenta con un cluster específico para todas las instancias de bases de datos, en ambientes productivos y de pruebas.
1 Cluster ambientes de pruebas	Se cuenta con un cluster para los ambientes de pruebas de los sistemas y aplicaciones de la entidad. La implementación aplicada en los dos centros de datos.

Tabla 4. Componentes de la Arquitectura del Centro de Datos

11.2.2. Arquitectura por capas

Para la implementación de sistemas, portales y aplicaciones, se ha definido una arquitectura multicapa (TIERS), para la asignación de responsabilidades específicas a nivel de servidores, y asociado con las funcionalidades y arquitectura por capas lógicas de las soluciones. A continuación, se plasman y describen cada uno de los nodos, su responsabilidad y estado actual respecto a los sistemas de información operados y gestionados en la entidad. Debe tenerse en cuenta que la aplicabilidad de esta arquitectura depende de las decisiones y diseño de arquitectura de cada solución; por ende, no se espera que se implementen todos los nodos aquí especificados, pero sí justificado claramente su uso desde el diseño.

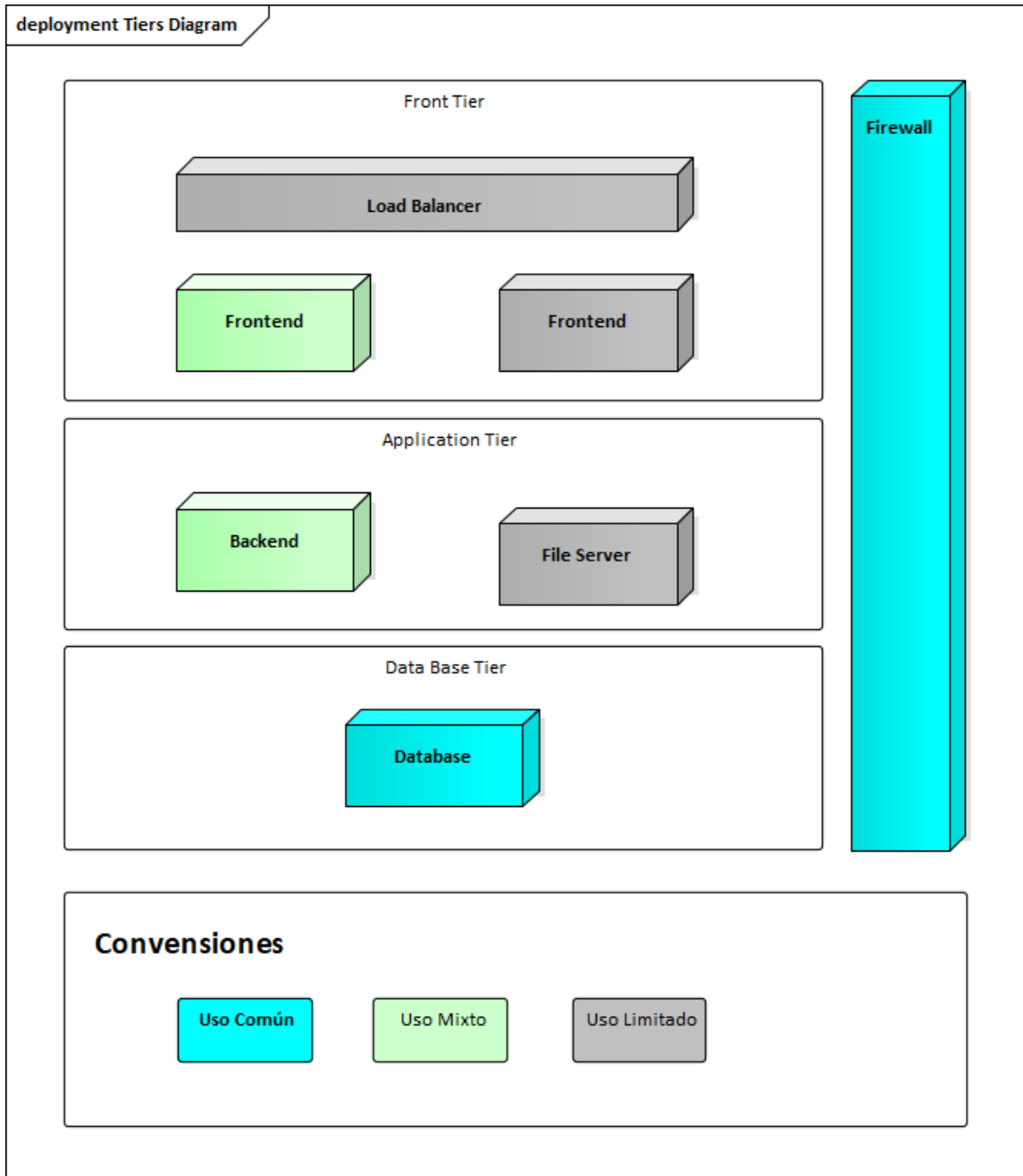


Figura 7. Vista de Despliegue Capas Físicas Comunes

11.2.2.1. Front Tier

La capa front cuenta principalmente con el nodo de frontend de la aplicación. Dependiendo de la criticidad del sistema a nivel organizacional (un sistema estratégico o de misión crítica), es posible definir nodos adicionales de frontend balanceados, con el fin de garantizar alta disponibilidad.

Nótese que, en la ilustración, el nodo está identificado en verde (al igual que el servidor backend en la siguiente capa), por cuanto existen aplicaciones que a nivel físico solo definen un nodo que hace las veces de frontend

y backend, lo cual es válido dependiendo del escenario de ejecución y operación.

11.2.2.2. Application Tier

En la capa de aplicación se encuentra el nodo que contiene la lógica de negocio, las serializaciones de objetos de base de datos y los servicios web si estos son aplicables. La capa de aplicación define en ocasiones un servidor especializado para el almacenamiento de archivos.

11.2.2.3. DataBase Tier

La capa de base de datos se asocia con los motores e instancias de base de datos relacionadas al sistema de información. Las bases de datos relacionadas con MSSQLServer son gestionadas en su totalidad por la OTSI, y en cabeza del equipo DBA.

11.2.3. Ambientes

Para el desarrollo y posterior despliegue del sistema de información, portal o aplicativo, se define un conjunto de nodos agrupados en ambientes de ejecución. En este contexto, se definen 4 posibles ambientes de ejecución, cuya aplicabilidad y obligatoriedad se detalla a continuación.

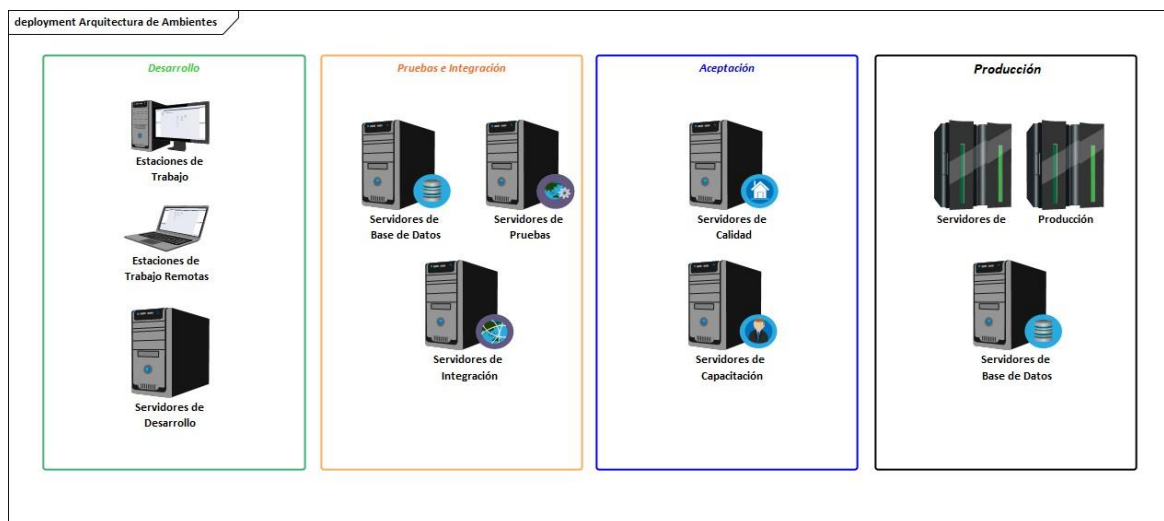


Figura 8. Vista Física. Ambientes de Ejecución

11.2.3.1. Desarrollo

Los ambientes de desarrollo generalmente se asocian a las estaciones de trabajo del equipo de desarrollo, para lo cual son aplicables los esquemas de licenciamiento de desarrollo MSDN de Microsoft. Sin embargo, existen escenarios en los que los entornos de desarrollo se aprovisionan en equipos con acceso a escritorio remoto, o máquinas virtuales en la nube Azure. Estos escenarios son aplicables dependiendo del contexto de operación del proyecto específico.

11.2.3.2. Pruebas e Integración

Los ambientes de pruebas son útiles para el equipo de pruebas de la OTSI. Sin importar si el equipo de

desarrollo, posiblemente asociado a una firma contratista, cuenta con un ambiente de pruebas, este tipo de nodos debe ser gestionado por la OTSI para el proyecto y el equipo de pruebas ejecuta las mismas a partir de casos detallados y documentados en el repositorio TFS.

El nodo de integración se define para equipos de desarrollo grandes, en donde es necesario verificar la integridad del código fuente desarrollado, de tal manera que no se despliegue en un ambiente de pruebas distintas actualizaciones de código de diferentes desarrolladores que al momento de la compilación integral presente errores.

Adicionalmente, acorde con la definición y dimensionamiento en el diseño de arquitectura, los ambientes de pruebas deben ser similares en especificaciones al ambiente productivo, esto con el fin de garantizar que las pruebas de carga y rendimiento, que deben realizarse en este ambiente, estén lo suficientemente alineadas con el escenario en producción

11.2.3.3. Aceptación

Los ambientes de aceptación se asocian a los llamados UAT (User Acceptance Testing), en donde los usuarios finales dan el visto bueno a las funcionalidades desarrolladas.

Se define en ocasiones un ambiente de capacitación, el cual es aplicable en escenarios donde el grupo de interés del sistema de información necesita ser capacitado en el uso de la solución antes de lanzarla.

11.2.3.4. Producción

Ambiente definitivo para los sistemas de información. Aquí se despliegan las soluciones una vez ejecutadas las pruebas de carga, vulnerabilidades de código estático y dinámico, así como, la aceptación en el comité de cambios del DNP.

11.3. HABILITADORES PARA EL DISEÑO DE NUEVAS SOLUCIONES

Los componentes habilitadores son aquellos que actualmente son gestionados y operados en la entidad y por intermedio de la OTSI para el soporte de las distintas soluciones de TI que soportan los procesos misionales, estratégicos y de apoyo y que a su vez hacen parte del Catálogo de Servicios de la entidad el cual se encuentra en la rebeca en la siguiente url:

<http://larebeca/gestioneTIC/Servicios%20TIC/Paginas/Catalogo%20de%20Servicios.aspx> cumpliendo así con el instrumento G.ES.04 “Guía para la definición del catálogo de servicios de TI” definido por Mintic.

La identificación y categorización de estos componentes, asociado con las capacidades de operación implementadas para su operación, gestión y mantenimiento, contribuyen a las decisiones de arquitectura encaminadas a la implementación de soluciones de TI.

Actualmente, la entidad sustenta su operación de TI sobre una diversidad de componentes sobre los cuales existen capacidades implementadas para su gestión y mantenimiento; sin embargo, existen componentes cuya operación corresponde a sistemas en gestión compartida entre la OTSI (principalmente en operación de plataforma de TI) y dependencias específicas del DNP, en escenarios legacy, de entrega para operación por parte de otras entidades, o de arquitecturas de referencia sujetas a contextos administrativos. Debe haber claridad respecto a que el diseño de arquitectura de soluciones debe estar alineado a los componentes habilitadores enumerados en el documento, en caso contrario, el diseño debe plasmar de manera detallada las

decisiones y justificaciones asociadas al uso o integración de componentes por fuera de los componentes habilitadores. A continuación, se enumeran y describen cada uno de los componentes de software y hardware habilitadores para el diseño de nuevas soluciones tecnológicas.

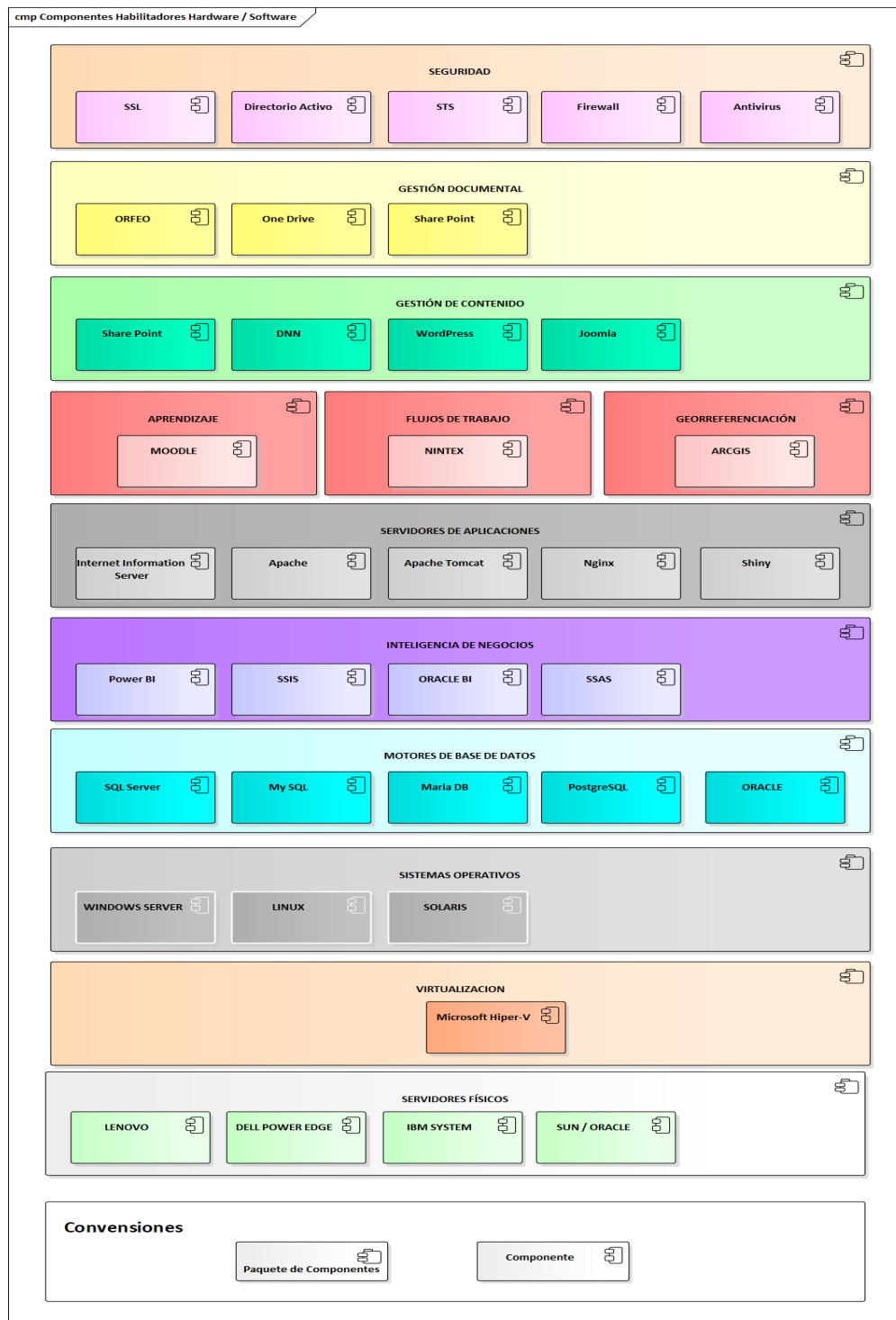


Figura 9. Vista de Componentes habilitadores software y hardware

En la gráfica se plasman todos los componentes que operan en la entidad y que sirven como apoyo a la operación de estos, y a la implementación de funcionalidades específicas. A continuación, se detalla el objeto de cada componente de acuerdo con su clasificación.

11.3.1. Seguridad

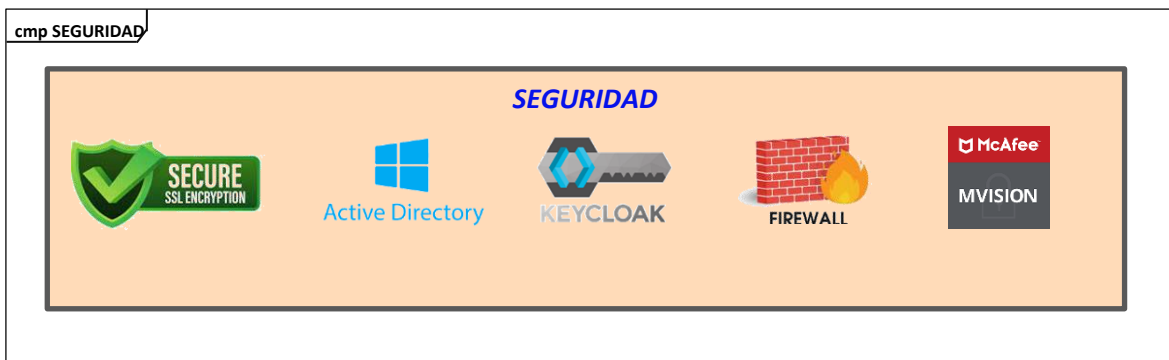


Figura 10. Habilitadores Seguridad

Nombre	Características	Descripción
SSL	Versión 11.0	El componente de SSL asegura la comunicación entre los usuarios y los sistemas de información. Este aseguramiento se realiza al nivel del canal, en donde se cifra el contenido para asegurar los atributos asociados a confidencialidad e integridad. La OTSI gestiona los siguientes certificados SSL. *.dnp.gov.co *.sgr.gov.co *.sisben.gov.co *.cnp.gov.co *.sucop.gov.co *.innovamos.gov.co
Directorio Activo	Versión 15 SQL Database	El componente de autenticación de usuarios internos para acceso a equipos, portales, discos de red, aplicativos en la entidad es el directorio activo de Microsoft LDAP. Actualmente, se cuentan con 3 componentes sincronizados para el directorio activo, los cuales se encuentran distribuidos on premises y en la nube. La estructura en directorio activo corresponde al organigrama actual de la entidad, en donde la dirección general como raíz a partir de las cuales se cuentan con las estructuras para la Secretaría General, Subdirección General Sectorial, y Subdirección General Territorial.
Keycloak	Versión 15.0.2	Keycloak es un producto de software de código abierto que permite el inicio de sesión único (IdP) con Identity Management y Access Management para aplicaciones y servicios modernos. Este software está escrito en Java y es compatible de forma predeterminada con los protocolos de federación de identidad SAML v2 y OpenID Connect (OIDC) / OAuth2. Está bajo licencia de Apache y es compatible con Red Hat. Desde una perspectiva conceptual, la intención de la herramienta es facilitar la protección de aplicaciones y servicios


<div>  </div> <div>ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN</div> <div>Página: 24 de 62</div>		
		<p>con poca o ninguna codificación. Un IdP permite que una aplicación (a menudo llamada Service Provider o SP) delegue su autenticación.</p> <p>Actualmente este proyecto de la comunidad JBoss está bajo la dirección de Red Hat, que lo utiliza como el proyecto inicial para su producto RH-SSO</p>
Firewall	Firewall Fortigate en alta disponibilidad en centro de datos principal, cluster maestro/esclavo	El componente de firewall está directamente asociado a la configuración de redes VLAN, sobre las cuales se definen un conjunto de reglas de acceso a los diferentes recursos tecnológicos en la entidad. Se cuenta con gestión centralizada mediante el componente Fort-manager. Igualmente, Fortianalyzer como componente para el escaneo de hasta 25 GB de logs diarios.
Antivirus	MVISION protect - Cloud Workload Security Essentials	<p>McAfee ofrece una gama completa de productos de seguridad, como antivirus, cortafuegos y programas antispyware. McAfee Antivirus viene con un conjunto de características que van a mantener los servidores y estaciones cliente del DNP libre de virus, gusanos informáticos, así como de troyanos y otros programas maliciosos y con el cual se obtienen muchos beneficios.</p> <p>El monitoreo permanente de sitios maliciosos detectados y bloqueados, así como de sitios con contenido pornográfico, dominios reservados, entre otros, hace parte de las principales tareas realizadas a través de la consola administrativa del antivirus EndPoint Security.</p>

Tabla 5. Componentes Habilitadores de Seguridad

11.3.2. Gestión documental

Los componentes de gestión documental habilitan el manejo de documentos acorde con las necesidades de la operación, ya sea a nivel de los procesos de negocio o asociados con la gestión de la documentación técnica.

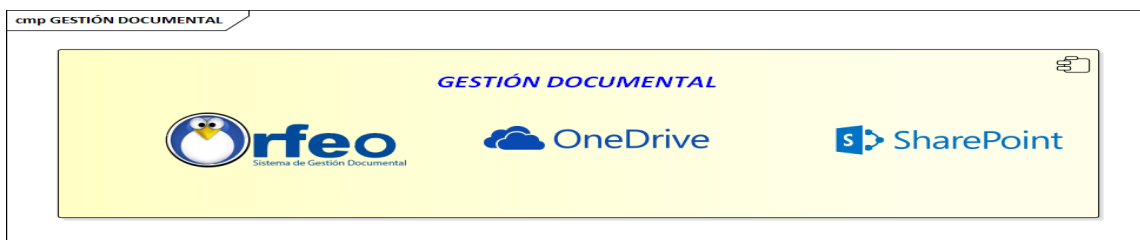


Figura 11. Habilitadores Gestión Documental

Nombre	Características	Descripción
Orfeo	Versión 2020, actualización a versión PHP 7.0	Es el gestor documental oficial de la entidad desde el año 2006. El gestor mantiene toda la documentación oficial y administrativa de la entidad. Habilita un conjunto de servicios web para interoperar con distintos sistemas de información. Recientemente fue habilitado el componente de firma digital para los documentos radicados oficiales.


		ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Página: 25 de 62
OneDrive	Suite Office 365	La plataforma de OneDrive hace parte de la implementación de Office 365, y se dispone como componente para los funcionarios y dependencias de la entidad.	
SharePoint	Versión 2016 Core. Granjas no balanceadas en ambientes de pruebas y producción	Las páginas de colaboración hacen parte de la implementación de SharePoint. Están habilitadas para almacenamiento de documentación para los funcionarios y contratistas del DNP. Igualmente, se cuenta con una instancia en IaaS en la nube Azure en el tenant asignado a la DIFP para la gestión de documentos relacionados con la MGA.	

Tabla 6. Habilitadores Gestión Documental

11.3.3. Gestión de contenidos empresariales

Los contenidos empresariales no solo se limitan a la gestión de contenidos para portales, también habilitan la organización y almacenamiento de documentos, lo cual “abarca estrategias, métodos y herramientas que se utilizan a lo largo del ciclo de vida del contenido”⁴.



Figura 12. Habilitadores gestión de contenidos

Nombre	Características	Descripción
SharePoint	Versión 2016 Core. Granjas no balanceadas en ambientes de pruebas y producción. Arquitectura de cuatro capas físicas, número de nodos depende de tipo de ambiente.	Es una plataforma de aplicaciones web que combinan varias funciones entre las que se destacan: intranet, extranet, administración de contenido, administración de documentos, búsquedas, inteligencia de negocio, administración de flujos de trabajo, administración de contenido web. Actualmente, se encuentra en ambiente de pruebas, un servidor de front, dos de aplicación, uno de búsqueda y uno para la base de datos. El ambiente productivo cuenta con 3 nodos de front, dos de aplicación, dos de búsqueda y dos para base de datos. Ejemplos, sitio web del DNP, Intranet, MRV, SUCOP, entre otros.
DNN	Versión 0.4	También conocido como DotNetNuke es un sistema de administración de contenido web de código abierto basado en .Net. Permite la administración de sitios web sin requerir de mucho conocimiento técnico y se puede extender mediante componentes adicionales. Algunos sitios de la entidad están alojados en DNN como es el caso del sitio web del Sistema General de Regalías y OVOP.
WordPress	Versión 5.4	Es el gestor de contenidos más popular en la actualidad. Esta

⁴ https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_contenido_empresarial

		construido sobre el lenguaje PHP, y habilita una gestión intuitiva de contenidos y la integración de plugin accedidos desde el Marketplace de WordPress.
Joomla	Versión 3.9	Gestor de contenidos sustentado sobre PHP. Actualmente, sustenta la operación del Observatorio Ciudadano, Observatorio del Sistema de Ciudades, Proyectos tipo, entre otros.

Tabla 7. Habilitadores gestión de contenidos

11.3.4. Aprendizaje



Figura 13. Habilitadores componentes de aprendizaje

Nombre	Características	Descripción
Moodle	Versión 3.9 Se cuenta con 3 ambientes de aprendizaje: cursos internos, cursos externos y cursos de Sisbén IV	Como resultado del convenio entre el DNP y la Universidad Externado de Colombia, esta última desarrolló un material para la enseñanza virtual de los sistemas de información que hacen parte del ciclo de la inversión pública. Se cuenta con 3 instancias de Moodle con un total de 27 cursos.

Tala 8. Habilitadores componentes de aprendizaje

11.3.5. Flujos de trabajo



Figura 14. Habilitadores flujos de trabajo

Nombre	Características	Descripción
Nintex Workflow	Versión Workflow 2013 standard edition	Nintex WorkFlow es un complemento para SharePoint para el modelamiento de flujos que se integra para que sea fácil de usar, fácil de administrar y requiere un esfuerzo mínimo para comenzar a funcionar. No es necesario instalar software adicional para el modelamiento de los flujos ya que se integra con el diseñador de flujo de trabajo nativo de SharePoint. Actualmente el componente es utilizado en flujos de aprobación del sistema SUCOP.

Tabla 9. Habilitadores flujos de trabajo

11.3.6. Georreferenciación



Figura 15. Habilitadores georreferenciación

Nombre	Características	Descripción
ArcGIS	Server Enterprise, Insights, ArcGIS Online, Data reviewer. Licencias concurrentes para gestión de mapas temáticos.	ArcGIS Server es el servidor nuclear del sistema de información geográfico desarrollado por ESRI. Se usa para crear y administrar servicios web geográficos; permite la administración de bases de datos geográficas, la visualización y consulta de mapas, imágenes 3D. Actualmente en el DNP se administran un conjunto de licencias desktop y server, estas últimas limitadas a 4 Cores de procesamiento. Para sistemas de información, sustenta la operación de Mapainversiones, Observatorio del sistema de ciudades, finanzas del clima, además de aplicación desktop para las dependencias.

Tabla 10. Habilitadores georreferenciación

11.3.7. Servidores de Aplicaciones



Figura 16. Habilitadores servidores aplicaciones

Nombre	Características	Descripción
IIS	Versión 11.0	Internet Information Server es un servidor web extensible creado por Microsoft. En dicho servidor se despliegan actualmente el 90% de los portales y sistemas de información en la entidad. Permite la administración detallada de pools de aplicaciones, sitios, bindings, certificados, logs, directorios virtuales, redireccionamiento, entre otros, que permiten que el componente sea bastante flexible.
Apache HTTP	Versión 2.4	Coloquialmente conocido como Apache, es el servidor web más usado en el mundo. En el DNP se usa principalmente en

		combinación con PHP para alojar el software de gestión documental institucional: ORFEO. Adicionalmente, también sostiene la operación de Moodle para las tres instancias de cursos virtuales.
Weblogic	Enterprise Edition	Es el servidor de aplicaciones de Oracle compatible con la especificación Java Enterprise Edition. WebLogic es usado por algunos de los sistemas de información de la Dirección de Regalías.
Apache Tomcat	Versión 7.0	Es el servidor de aplicaciones Java más utilizado, dado su flexibilidad, velocidad de ejecución y adopción de estilos arquitectónicos sustentados sobre servlets, beans y jsp. Actualmente en el DNP el portal de Ferias Nacionales de Servicio al Ciudadano se sustenta sobre este servidor.
Shiny	Versión 1.5	Servidor diseñado para la ejecución de aplicaciones con base en el lenguaje R y librerías Python. Actualmente en el DNP la Dirección de Desarrollo Digital (DDD) y por intermedio de sus científicos de datos, se realizan ejercicios de análisis predictivos y prescriptivos alrededor de datos misionales y estratégicos, por ejemplo, los asociados con la implementación de políticas, inversiones públicas.
Wildfly	Versión 13.0	El servidor de aplicaciones de java para la operación de aplicaciones empresariales. En la entidad, soporta la operación de la firma digital para los documentos del sistema Orfeo.

Tabla 11. Habilitadores servidores aplicaciones

11.3.8. Inteligencia de Negocios



Figura 17. Habilitadores BI

Nombre	Características	Descripción
PowerBI	Versión 2019	Es la principal plataforma para la explotación y analítica de datos en la entidad. Esta plataforma tiene una base de licenciamiento que consta de tres partes: licencias PowerBI PRO, de las cuales la entidad cuenta con 25, Power BI Server, el cual hace parte del licenciamiento del motor SQLServer y que permite la publicación de reportes en la web, y Power BI free, el cual es la aplicación de escritorio que permite la creación y reportes y proyectos de análisis restringido a publicación en nube de Microsoft.

SSIS	Versión 2019	Microsoft SQL Server Integration Services, incluido en SSAS, es el conjunto de servicios para los procesos de Extracción, Transformación y Carga (ETL) desde y hacia múltiples fuentes.
SSAS	Versión 2019	SQL Server Analysis Services, SSAS, es el conjunto de herramientas de Microsoft que soportan las aplicaciones de inteligencia de negocio, minería de datos y el procesamiento analítico en línea (OLAP). SSAS soporta dos modelos para análisis: el modelo multidimensional tradicional y el modelo tabular o en memoria.

Tabla 12. Habilitadores BI

11.3.9. Motores de Base de Datos



Figura 18. Motores bases de datos

Nombre	Características	Descripción
SQL Server	Versión 2019.	En la actualidad se usan desde SQL Server 2012 Standard hasta SQL Server 2019 en los diferentes sistemas de información de la entidad, siendo SQL Server 2019 la versión estándar. El soporte y administración de las diferentes bases de datos que soportan los diferentes ambientes está a cargo de la OTSI.
Oracle	Versión 11G	Alojada en equipos Sun/Oracle, es usada por los sistemas de información de la Dirección de Regalías, quien también se encarga de su administración y soporte.
MySQL	Versión 5.5	MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales de código abierto. MySQL se puede conseguir en dos ediciones: MySQL Community Server es la versión de código abierto y MySQL Enterprise Server es la versión comercial propiedad de Oracle. Se incluye MySQL porque es la base de datos utilizada para Moodle y su uso se limita únicamente a este software.
MariaDB		Es el manejador de bases de datos liviano y open source de MySQL. Actualmente se utiliza como parte de la implementación de Terridata.
PostgreSQL	Versión 12	Es un popular gestor de base de datos, dentro del contexto de DNP asociado a los gestores de contenido Joomla y WordPress

Tabla 13. Motores bases de datos

11.3.10. Sistemas Operativos



Figura 19. Sistemas Operativos

Nombre	Características	Descripción
Windows Server	Versión 2019	Windows Server 2016 Datacenter es el sistema operativo seleccionado por la entidad para alojar las máquinas virtuales que usan Hyper-V como software de virtualización. La licencia de Windows Server permite virtualizar un número “ilimitado” de máquinas virtuales.
Linux	Ubuntu versión 20.04 CentOS	Si bien la operación es asegurada por el grupo de plataforma de la OTSI, la gestión de los sistemas corre a cargo de las dependencias responsables. Un ejemplo claro de ello es el sistema de ciudadanos visibles.
Solaris		Solaris es el sistema operativo empleado en los equipos del DNP que alojan la base de datos Oracle. La versión que corre en tales equipos es la versión 10 para procesadores SPARC; la administración de estos equipos está a cargo de la Dirección de Regalías.

Tabla 14. Sistemas Operativos

11.3.11. Virtualización



Figura 20. Virtualización

Nombre	Características	Descripción
MS HYPER-V	Hyper-V 64 bits Gestionadas con System Center 2019	Conocido formalmente como Windows Server Virtualization es un hipervisor nativo para Windows que puede crear máquinas virtuales en sistemas de cómputo x86-64. Un servidor con Hyper-V puede exponer máquinas virtuales individuales a una o más redes de computadores. En el DNP se utilizan clusters de equipos

		físicos para alojar las máquinas virtuales, contribuyendo a la disponibilidad de estas últimas, pues si alguna se cae, automáticamente es movida a otro nodo e instanciada con lo que se reduce la no disponibilidad de la máquina virtual.
--	--	---

Tabla 15. Virtualización

11.3.12. Servidores Físicos

Los servidores físicos son gestionados por el Grupo de Plataforma y el centro de servicios.



Figura 21. Servidores físicos

12. DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA DE REFERENCIA NUBE O CLOUD: En comparación con los entornos On Premise, el despliegue de sistemas y aplicaciones en la nube se lleva a cabo en centros de datos virtuales y totalmente gestionados por el proveedor cloud. En este caso, los propietarios de los datos en el DNP pueden acceder a la red de forma remota y tendrán la posibilidad de escalar la infraestructura de acuerdo al crecimiento de las bases de datos o los requerimientos y es posible elegir entre tres diferentes opciones de infraestructura cloud:

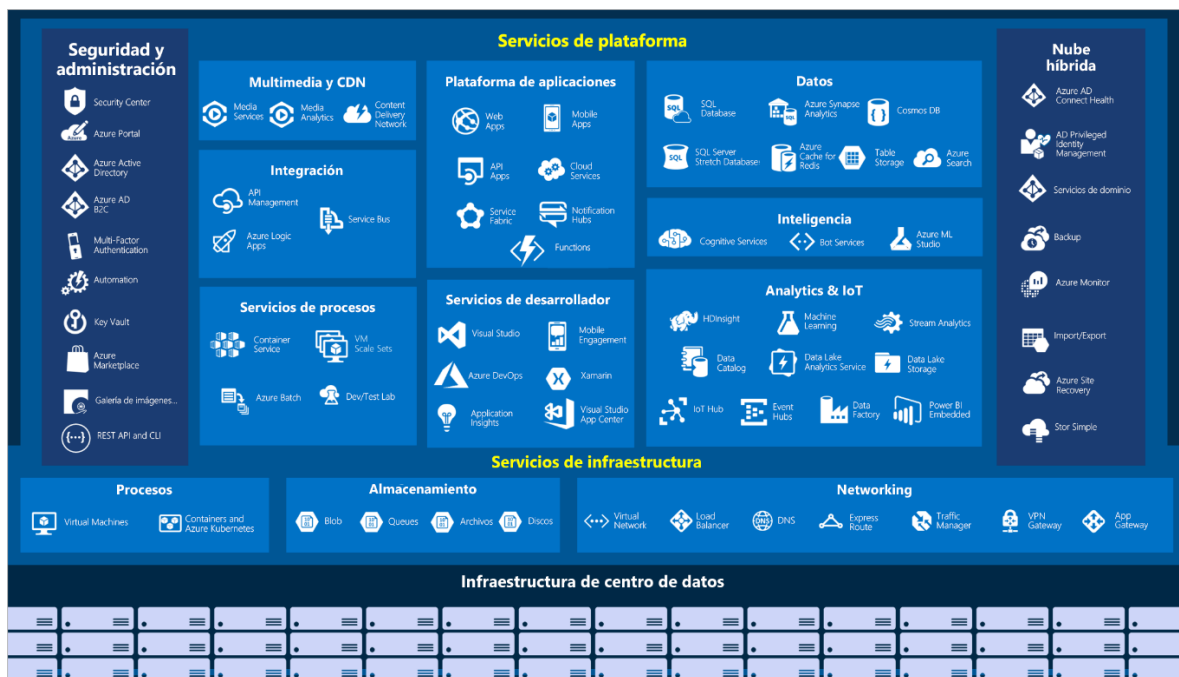
- **Software as a Service (SaaS),** El DNP solo paga por aquellos recursos que utiliza y la figura que gestiona todo el proceso es el proveedor de servicios. Ahorra en tiempo y dinero.
- **Infrastructure as a Service (IaaS)** se refiere a la gestión y despliegue de datos en infraestructura perteneciente (en un centro de datos de un proveedor) o al servicio del DNP. En este caso, proveedores cloud como Microsoft Azure el cual ofrece un servicio de computación en la nube creado por Microsoft para construir, probar, desplegar y administrar aplicaciones y servicios mediante el uso de sus centros de datos; ofreciendo soluciones para que los desarrolladores gestionen servidores virtuales de acuerdo a sus necesidades.
- **Platform as a Service (PaaS)** es un entorno de desarrollo e implementación completo en la nube, con recursos que permiten entregar todo, desde aplicaciones sencillas basadas en la nube hasta aplicaciones empresariales sofisticadas habilitadas para la nube. Para este tipo el DNP compra los recursos que necesita a un proveedor de servicios en la nube, a los que accede a través de una conexión segura a Internet, pero solo paga por el uso que hace de ellos.

12.1. Definición de Estándar de Nube o Cloud para el DNP: El Departamento Nacional de Planeación ha venido desarrollando un proceso evolutivo en cuanto al incremento de servicios de nube, así como el incremento en las capacidades del conocimiento de su recurso humano por la utilización de dicha tecnología, en ese sentido y teniendo en cuenta la oferta en el mercado y

análisis de capacidades de cada una de dichas ofertas, el DNP estableció como estándar para servicios de nube o cloud a Microsoft Azure, plataforma que cuenta con más de 200 productos y servicios disponibles, entre los cuales encuentras infraestructuras (IaaS: redes, máquinas virtuales y almacenamiento) y plataformas (PaaS: bases de datos SQL, CMS para desarrollo de web y backend). Como aspectos habilitadores de la elección de dicho estándar se tuvieron en cuenta varios aspectos dentro de los cuales se destacan:

- **Backup y Storage en la nube:** Azure le ofrece la opción de alojamiento en espacios virtualizados, permitiendo a la entidad adquirir la capacidad necesaria bajo un esquema flexible y práctico.
- **Reducción de costos:** Azure se adapta a la demanda del DNP, de manera que solo se paga por los servicios utilizados, permitiendo un ahorro en el consumo, mantenimiento y soporte.
- **Uso operativo:** su flexibilidad permite compartir la misma plataforma que utiliza Skype, Office 365, entre otras soluciones, ofreciendo soporte técnico continuo y una supervisión puntual del estado del servicio.
- **Abierto y flexible:** Azure admite cualquier sistema operativo, lenguaje, herramienta y marco, permitiendo crear aplicaciones y servicios que puedan funcionar con cualquier dispositivo.

Servicios de Azure (Fuente: <https://docs.microsoft.com/>)



12.2. **Categorías:** Ahora se verán con más detalle las categorías que se usan con más frecuencia:

12.2.1. Proceso: Azure proporciona una amplia gama de opciones para hospedar aplicaciones y servicios. Estos son algunos ejemplos de servicios de proceso en Azure.

Estos son algunos ejemplos de servicios de proceso en Azure.

Nombre del servicio	Función del servicio
Azure Virtual Machines	Máquinas virtuales (VM) Windows o Linux hospedadas en Azure.
Azure Virtual Machine Scale Sets	Escalado de máquinas virtuales Windows o Linux hospedadas en Azure.
Azure Kubernetes Service	Administración de clústeres para máquinas virtuales que ejecutan servicios en contenedores.
Azure Service Fabric	Plataforma de sistemas distribuidos que se ejecuta en Azure o en el entorno local.
Azure Batch	Servicio administrado para aplicaciones informáticas de alto rendimiento y paralelas.
Azure Container Instances	Aplicaciones en contenedores que se ejecutan en Azure sin necesidad de aprovisionar servidores ni máquinas virtuales.
Azure Functions	Un servicio de procesos sin servidor y controlado por eventos

12.2.2. Redes: La vinculación de recursos de proceso y el suministro de acceso a las aplicaciones es la función clave de la red de Azure. La funcionalidad de red de Azure incluye una gama de opciones para conectar el mundo exterior a servicios y características de los centros de datos globales de Azure.

Estos son algunos ejemplos de los servicios de red de Azure.

Nombre del servicio	Función del servicio
Azure Virtual Network	Conecta máquinas virtuales a conexiones de red privada virtual (VPN) entrantes.
Azure Load Balancer	Equilibra las conexiones entrantes y salientes a aplicaciones o puntos de conexión de servicio.
Azure Application Gateway	Optimiza la entrega de granjas de servidores de aplicaciones y, al mismo tiempo, aumenta la seguridad de las aplicaciones.
Azure VPN Gateway	Accede a redes de Azure Virtual Network mediante puertas de enlace de VPN de alto rendimiento.

Azure DNS	Proporciona respuestas DNS ultrarrápidas y disponibilidad de dominio extremadamente alta.
Azure Content Delivery Network	Entrega contenido de gran ancho de banda a los clientes globalmente.
Azure DDoS Protection	Protege las aplicaciones hospedadas en Azure frente a ataques por denegación de servicio distribuido (DDoS).
Azure Traffic Manager	Distribuye el tráfico de red entre las regiones de Azure en todo el mundo.
Azure ExpressRoute	Se conecta a Azure mediante conexiones seguras de gran ancho de banda dedicadas.
Azure Network Watcher	Supervisa y diagnostica problemas de red mediante el análisis basado en el escenario.
Azure Firewall	Implementa un firewall de alta seguridad y alta disponibilidad con escalabilidad ilimitada.
Azure Virtual WAN	Crea una red de área extensa (WAN) unificada que conecta sitios locales y remotos.

12.2.3. Almacenamiento: Azure proporciona cuatro tipos principales de servicios de almacenamiento.

Nombre del servicio	Función del servicio
Azure Blob Storage	Servicio de almacenamiento para objetos muy grandes, como archivos de vídeo o mapas de bits.
Azure File storage	Recursos compartidos de archivos que puede administrar como un servidor de archivos y acceder a ellos del mismo modo.
Azure Queue Storage	Almacén de datos para la puesta en cola y la entrega confiable de mensajes entre aplicaciones.
Azure Table storage	Table Storage es un servicio que almacena datos estructurados no relacionales (también conocidos como datos NoSQL estructurados) en la nube, lo que proporciona un almacén de claves y atributos con un diseño sin esquema.

Todos estos servicios comparten varias características:

- **Durabilidad** y alta disponibilidad con redundancia y la replicación.
- **Seguridad** mediante el cifrado automático y control de acceso basado en rol.
- **Escalabilidad** con un almacenamiento prácticamente ilimitado.
- **Administración** y control del mantenimiento y de cualquier problema crítico que pueda surgir.
- **Accesibilidad** desde cualquier parte del mundo a través de HTTP o HTTPS.

12.2.4. Móvil: Los desarrolladores pueden crear servicios de back-end móviles para aplicaciones iOS, Android y Windows de forma rápida y sencilla. Las características que solían tardar tiempo y aumentaban los riesgos del proyecto, como la incorporación del inicio de sesión corporativo y la posterior conexión a recursos locales como SAP, Oracle, SQL Server y SharePoint, ahora se incluyen con facilidad.

Estas son otras características de este servicio:

- Sincronización de datos sin conexión.
- Conectividad a datos locales.
- Difusión de notificaciones de inserción.
- Escalado automático para satisfacer las necesidades del negocio.

12.2.5. Bases de datos: Azure proporciona varios servicios de base de datos para almacenar una gran variedad de volúmenes y tipos de datos. Y con la conectividad global, los usuarios disponen de estos datos al instante.

Nombre del servicio	Función del servicio
Azure Cosmos DB	Base de datos distribuida globalmente que admite opciones NoSQL.
Azure SQL Database	Base de datos relacional totalmente administrada con escalado automático, inteligencia integral y seguridad sólida.
Azure Database for MySQL	Base de datos relacional MySQL totalmente administrada y escalable con alta disponibilidad y seguridad.
Azure Database for PostgreSQL	Base de datos relacional PostgreSQL totalmente administrada y escalable con alta disponibilidad y seguridad.
SQL Server en Azure Virtual Machines	Servicio que hospeda aplicaciones empresariales de SQL Server en la nube.
Azure Synapse Analytics	Almacén de datos totalmente administrado con seguridad integral en todos los niveles de escala sin costo adicional.
Azure Database Migration Service	Servicio que migra bases de datos a la nube sin cambios en el código de aplicación.
Azure Cache for Redis	Servicio totalmente administrado que almacena en caché datos estáticos y usados con frecuencia para reducir la latencia de datos y aplicaciones.
Azure Database for MariaDB	Base de datos relacional MariaDB totalmente administrada y escalable con alta disponibilidad y seguridad.

12.2.6. Web: Azure incluye soporte técnico para compilar y hospedar aplicaciones web y servicios web basados en HTTP. Los siguientes servicios de Azure se centran en el hospedaje web.

Nombre del servicio	Descripción
Azure App Service	Creación rápida de aplicaciones en la nube eficaces basadas en web.
Azure Notification Hubs	Envíe notificaciones push a cualquier plataforma desde cualquier back-end.
Azure API Management	Publique API para desarrolladores, asociados y empleados de forma segura y a escala.
Azure Cognitive Search	Esta búsqueda completamente administrada se implementa como servicio.
Característica Web Apps de Azure App Service	Cree e implemente rápidamente aplicaciones web críticas a escala.
Servicio Azure SignalR	Agregue funcionalidades web en tiempo real con facilidad.

12.2.7. IoT: Los usuarios pueden tener acceso a más información de dispositivos. Los asistentes digitales personales llevaron a los smartphones y ahora existen relojes inteligentes, termostatos inteligentes e incluso frigoríficos inteligentes para algún tipo de industria. Ahora, Internet permite que cualquier objeto capaz de conectarse tenga acceso a valiosa información. Esta capacidad de los dispositivos de obtener y luego retransmitir información para el análisis de datos se conoce como IoT (Internet de las cosas).

Muchos servicios pueden ayudar e impulsar soluciones de un extremo a otro para IoT en Azure.

Nombre del servicio	Descripción
IoT Central	Solución global de software como servicio (SaaS) de IoT totalmente administrada que facilita la conexión, la supervisión y la administración de los recursos de IoT a escala.
Azure IoT Hub	Centro de mensajería que proporciona comunicaciones y supervisión seguras entre millones de dispositivos de IoT.
IoT Edge	Servicio totalmente administrado que permite insertar los modelos de análisis de datos directamente en los dispositivos IoT, lo que les permite responder rápidamente a los cambios de estado sin necesidad de consultar modelos de IA basados en la nube.

12.2.8. Macrodatos: Los datos se presentan en cualquier formato y tamaño. Cuando hablamos sobre macrodatos, nos referimos a grandes volúmenes de datos. Los datos de los sistemas del tiempo, sistemas de comunicaciones, investigación genómica, plataformas de imágenes

y muchos otros escenarios generan cientos de gigabytes de datos. Esta cantidad de datos hace que resulte difícil analizar y tomar decisiones. A menudo es tan grande que las formas de procesamiento y análisis tradicionales ya no son adecuadas.

Se han desarrollado tecnologías de clúster de código abierto para tratar con estos grandes conjuntos de datos. Azure admite una amplia gama de tecnologías y servicios para proporcionar soluciones de análisis y macrodatos.

Nombre del servicio	Descripción
Azure Synapse Analytics	Ejecute análisis a gran escala mediante un almacenamiento de datos empresarial basado en la nube que aprovecha las ventajas del procesamiento paralelo masivo para ejecutar rápidamente consultas complejas en petabytes de datos.
HDInsight de Azure	Procese grandes cantidades de datos con los clústeres administrados de Hadoop en la nube.
Azure Databricks	Integre este servicio de análisis colaborativo basado en Apache Spark con otros servicios de macrodatos en Azure.

12.2.9. Inteligencia Artificial: En el contexto de la informática en la nube, la inteligencia artificial se basa en una amplia gama de servicios, donde el principal es el aprendizaje automático. El aprendizaje automático es una técnica de ciencia de datos que permite a los equipos utilizar datos existentes para prever tendencias, resultados y comportamientos futuros. Mediante el aprendizaje automático, los equipos aprenden sin necesidad de programarlos explícitamente.

Las previsiones o predicciones del aprendizaje automático pueden hacer que las aplicaciones y los dispositivos sean más inteligentes. Por ejemplo, al comprar en línea, el aprendizaje automático le recomienda otros productos que le pueden gustar según lo que haya comprado. O bien, al pasar la tarjeta de crédito, el aprendizaje automático compara la transacción con una base de datos de transacciones y ayuda a detectar fraudes.

Estos son algunos de los tipos de servicios de inteligencia artificial y aprendizaje automático más comunes de Azure.

Nombre del servicio	Descripción
Azure Machine Learning Service	Entorno basado en la nube que puede usar para desarrollar, entrenar, probar, implementar, administrar y realizar un seguimiento de los modelos de aprendizaje automático. Puede generar y ajustar automáticamente un modelo. Le permite comenzar a entrenar en el equipo local y luego escalar horizontalmente a la nube.
Azure ML Studio	Área de trabajo visual colaborativa donde puede compilar, probar e implementar soluciones de aprendizaje automático mediante algoritmos de aprendizaje automático predefinidos y módulos de control de datos.

12.2.10. Cognitive Services: Es un conjunto de productos estrechamente relacionados. Puede usar estas API precompiladas en las aplicaciones para solucionar problemas complejos.

Nombre del servicio	Descripción
Visión	Use algoritmos de procesamiento de imágenes para identificar, subtítular, indexar y moderar imágenes y vídeos.
Voz	Convierta voz en texto, use la voz para la comprobación o agregue reconocimiento del hablante a la aplicación.
Asignación de conocimiento	Asigne información y datos complejos para resolver tareas como las de recomendaciones inteligentes y búsqueda semántica.
Bing Search	Agregue las Bing Search API a sus aplicaciones y aproveche la capacidad de combinar miles de millones de páginas web, imágenes, vídeos y noticias con una sola llamada API.
Procesamiento de lenguaje natural	permita que las aplicaciones procesen lenguaje natural con scripts precompilados, evalúen opiniones y aprendan a reconocer lo que quieren los usuarios.

12.2.11. DevOps: DevOps reúne a individuos, procesos y tecnología mediante la automatización de la entrega de software para ofrecer un valor continuo a los usuarios. Con Azure DevOps puede crear, **compilar** y **publicar** canalizaciones que proporcionan integración, entrega e implementación continuas a las aplicaciones. Puede integrar los repositorios y las pruebas de aplicaciones, realizar la supervisión de aplicaciones y trabajar con artefactos de compilación. También puede trabajar con elementos de trabajo pendiente

para realizar el seguimiento, automatizar la implementación de la infraestructura e integrar una gama de herramientas y servicios de terceros como Jenkins y Chef. Todas estas funciones y muchas más están estrechamente integradas con Azure para permitir implementaciones coherentes y reproducibles para que las aplicaciones proporcionen unos procesos de compilación y lanzamiento optimizados.

Nombre del servicio	Descripción
Azure DevOps	Use herramientas de colaboración de desarrollo como canalizaciones de alto rendimiento, repositorios Git privados gratuitos, paneles Kanban configurables y completas pruebas de carga basadas en la nube y automatizadas. Anteriormente conocido como Visual Studio Team Services.
Azure DevTest Labs	Cree rápidamente entornos de Windows y Linux a petición para probar o realizar demostraciones de las aplicaciones directamente desde canalizaciones de implementación.

12.3. Conceptos clave de Azure

Centros de datos y regiones: Azure es una plataforma en la nube global que está disponible con carácter general en muchas regiones de todo el mundo. Al aprovisionar un servicio, una aplicación o una máquina virtual de Azure, deberá seleccionar una región. La región seleccionada representa un centro de datos específico en el que se ejecuta la aplicación.

Se puede implementar aplicaciones en distintos centros de datos de todo el mundo. La región que elija puede afectar al rendimiento de la aplicación. Lo óptimo es elegir la región más cercana a la mayoría de sus clientes o población objetivo, con el fin de reducir la latencia de las solicitudes de red. También puede seleccionar una región para cumplir los requisitos legales para distribuir la aplicación en determinados países y regiones.

12.3.1. Azure portal: Azure Portal es una aplicación basada en web que puede usarse para crear, administrar y eliminar los servicios y recursos de Azure. Azure Portal se encuentra en portal.azure.com. Incluye un panel personalizable y herramientas para administrar los recursos de Azure. También proporciona información de suscripciones y facturación.

12.3.2. Recursos: Los recursos de Azure son servicios individuales de proceso, redes, datos u hospedaje de aplicaciones que se han implementado en una suscripción de Azure. Algunos recursos comunes son máquinas virtuales, cuentas de almacenamiento o bases de datos SQL. Los servicios de Azure a menudo constan de varios recursos de Azure relacionados. Por ejemplo, una máquina virtual de Azure puede incluir una máquina virtual, la cuenta de almacenamiento, el adaptador de red y la dirección IP pública. Estos recursos se pueden crear, administrar y eliminar individualmente o como un grupo.

12.3.3. Grupos de recursos: Un grupo de recursos de Azure es un contenedor que almacena los recursos relacionados con una solución de Azure. El grupo de recursos puede incluir

todos los recursos de la solución o solo aquellos que se desean administrar como grupo.

12.3.4. Plantillas de Resource Manager: Una plantilla de Azure Resource Manager es un archivo de notación de objetos JavaScript (JSON) que define uno o más recursos para implementar en un grupo de recursos. También define las dependencias entre los recursos implementados.

12.3.5. Automation: Además de crear, administrar y eliminar recursos mediante Azure Portal, puede automatizar estas actividades con PowerShell o la CLI de Azure.

12.3.6. Azure PowerShell: Azure PowerShell es un conjunto de módulos que ofrece varios cmdlet para administrar Azure. Puede usar los cmdlet para crear, administrar y eliminar servicios de Azure. Con los cmdlet puede lograr implementaciones coherentes, repetibles y sin intervención humana.

12.3.7. Azure CLI: La CLI de Azure proporciona una experiencia de línea de comandos para crear, administrar y eliminar recursos de Azure. La CLI de Azure está disponible para Windows, Linux y macOS.

12.3.8. API de REST: Azure se basa en un conjunto de API de REST que dan soporte a la interfaz de usuario de Azure Portal. También se admite la mayoría de estas API de REST para aprovisionar y administrar los recursos y aplicaciones de Azure desde cualquier dispositivo con acceso a Internet mediante programación.

12.3.9. Azure Cloud Shell: Los administradores pueden acceder a Azure PowerShell y la CLI de Azure mediante una experiencia accesible desde el explorador llamada Azure Cloud Shell. Esta interfaz interactiva proporciona una herramienta flexible para que los administradores de Windows y Linux usen la interfaz de línea de comandos que prefieran, Bash o PowerShell. Se puede acceder a Azure Cloud Shell a través del portal, como una interfaz web independiente en shell.azure.com o desde otros puntos de acceso.

12.3.10. Suscripciones de Azure (Tenant): Una suscripción es una agrupación lógica de servicios de Azure que está vinculada a una cuenta de Azure. Una única cuenta de Azure puede contener varias suscripciones. La facturación de los servicios de Azure se realiza por suscripción. Las suscripciones de Azure tienen un administrador de cuenta, que tiene control total sobre la suscripción y un administrador de servicios, que tiene control sobre todos los servicios de la suscripción. Además de a los administradores, se puede conceder control detallado de los recursos de Azure con control de acceso basado en rol de Azure (Azure RBAC) a cuentas individuales.

12.4. Tipos de Licenciamiento Para Microsoft Azure: (Fuente: <https://www.microsoft.com/es-xl/licensing/licensing-programs/open-license?activetab=open-license-tab%3aprimaryr2>) Microsoft ofrece dos tipos de licenciamiento para el uso de servicios y/o productos en la Nube de Azure:

12.4.1. Microsoft Open: Open es el programa que fue creado para organizaciones de tamaño pequeño a mediano con cinco o más equipos de escritorio. Este tipo de licenciamiento incluía Software Assurance, que daba acceso a capacitaciones, planeación de implementación, actualizaciones de software y soporte de productos. Esta categoría de licenciamiento se interrumpió a partir de enero de 2022, Microsoft no aceptará pedidos o renovaciones a través

del programa Open License a partir de esa fecha.

12.4.2. Microsoft Enterprise: Este tipo de Licenciamiento ofrece el mejor valor para organizaciones con 500 o más usuarios o dispositivos que quieren un programa de licencia por volumen administrable que proporciona la flexibilidad de comprar servicios en la nube y licencias de software bajo un mismo contrato.

12.4.2.1. Beneficios Microsoft Enterprise

12.4.2.1.1. El mejor valor

- ✓ Se tiene el mayor ahorro al implementar plataformas de TI en toda la organización.
- ✓ Se Obtiene soporte técnico ininterrumpido, servicios para la planificación y capacitación técnica y para usuarios finales, así como tecnologías únicas con Software Assurance.
- ✓ Se Minimiza los costos iniciales y crea presupuestos más eficazmente al bloquear el precio y dividir los pagos a lo largo de tres años.

12.4.2.1.2. Flexible

- ✓ Responde a los rápidos cambios del entorno tecnológico accediendo a las últimas versiones de software local y en la nube.
- ✓ Cumple con los requisitos únicos de la organización con base en su tamaño y sus necesidades tecnológicas.
- ✓ Se Accede automáticamente a la última tecnología y software con Software Assurance.

12.4.2.1.3. Administrable

- ✓ Se simplifica las compras con pagos predecibles a través de un único contrato para los servicios y software en la nube.
- ✓ Gestiona las licencias a lo largo de la duración del contrato con la ayuda de un partner certificado de Microsoft o un representante de Microsoft.
- ✓ Cambia a un modelo puro de licencias por usuario y simplifica la concesión de licencias eliminando el conteo de dispositivos.

NOTA: El Departamento Nacional de Planeación cuenta con un contrato Microsoft Enterprise para el servicio de la Nube de Microsoft Azure.

12.5. Estructura Azure DNP



El DNP cuenta con dos suscripciones para el aprovisionamiento de servicios en la nube de Azure, así:

12.5.1. Suscripción DNP-PIIP: La cual es aprovisionada para la gestión de la Plataforma Integrada de Inversión Pública (PIIP) de la Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública.

12.5.2. Suscripción Azure OTSI DNP: La cual es aprovisionada para la gestión de recursos solicitados por las diferentes áreas del DNP, esta suscripción es administrada y gestionada por la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información (OTSI).

12.6. Distribución de Recursos

Con corte 25/04/2022 se tienen asignados los siguientes recursos al servicio de los diferentes sistemas de información distribuidos por suscripción, así:


12.6.1. Suscripción DNP-PIIP

Tipo De Recurso Asignado	Cantidad De Recursos
API de Azure Cosmos DB para cuenta de MongoDB	1
App Service	67
App Service (ranura)	12
Application Insights	62
Azure Cache for Redis	2
Azure DevOps organization	1
Base de datos SQL	46
Conjunto de disponibilidad	10
Cuenta de almacenamiento	33
Cuenta de Automation	2
Cuenta de Batch	1
Cuenta de varios servicios de Cognitive Services	1
Disco	28
Equilibrador de carga	10
Espacio de nombres de Event Hubs	1
Grupo de seguridad de red	15
Interfaz de red normal	28
Lenguaje	1
Network Watcher	4
Panel compartido	4
Plan de App Service	17
Prueba de disponibilidad	4
Puerta de enlace de red local	1
Puerta de enlace de red virtual	1
Red virtual	10
Relay	1
Runbook	14
Servicio API Management	1
SQL Server	7
Tabla de rutas	1
Tema de Event Grid	1
Trabajo de Stream Analytics	1
Máquina virtual	27
Servicio de búsqueda	1
Almacén de claves	2
Área de trabajo de Log Analytics	4
Factoría de datos (V2)	1
Perfil del Administrador de tráfico	3
Almacén de Recovery Services	1

Grupo elástico de SQL	1
Máquina virtual de SQL	2
Instantánea	2
Dirección IP pública	20
Conexión de API	13
Aplicación de funciones	13
Conexión	1
Solución	5
Recopilación de puntos de restauración	7
Aplicación lógica	13
Total general	504


12.6.2. Suscripción Azure OTSI DNP


Tipo De Recurso Asignado	Cantidad De Recursos
App Service	8
Application Insights	9
Base de datos SQL	2
Cuenta de almacenamiento	17
Directiva WAF de Front Door	1
Disco	3
Espacio de nombres de Service Bus	1
Grupo de seguridad de red	8
Interfaz de red normal	2
Language Understanding	2
Libro de Azure	2
Network Watcher	33
Panel compartido	2
Perfiles de Front Door y CDN	6
Plan de App Service	10
QnA Maker	1
Red virtual	2
Registro de flujo de NSG	2
Servicio API Management	1
SQL Server	2
Zona DNS	9
Máquina virtual	2
Servicio de búsqueda	1
Almacén de claves	5
Área de trabajo de Log Analytics	2
Dirección IP pública	2
Aplicación de funciones	9
Solución	1


	ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Página: 45 de 62
Bot de Aplicación web	3	
Punto de Conexión	4	
Total general	152	

12.7. Definición de Recursos Usados en Proyectos del DNP

Tipo De Recurso Asignado	Descripción
API de Azure Cosmos DB para cuenta de MongoDB	Azure Cosmos DB API para MongoDB implementa el protocolo de conexión para MongoDB. Esta implementación permite una compatibilidad transparente con las herramientas, los controladores y los SDK de cliente nativos de MongoDB. Azure Cosmos DB no hospeda el motor de base de datos de MongoDB
App Service	Azure App Service es un servicio de alojamiento web totalmente administrado que permite crear aplicaciones web, back-ends móviles y API RESTful. Desde sitios web pequeños hasta aplicaciones web con una escala global
App Service (ranura)	Las ranuras de implementación de Azure Functions permiten que la aplicación de funciones ejecute instancias diferentes conocidas como "ranuras". Las ranuras son entornos diferentes que se exponen a través de un punto de conexión disponible públicamente. Una instancia de la aplicación siempre se asigna a la ranura de producción, y se pueden intercambiar instancias asignadas a una ranura a petición. Las aplicaciones de funciones que se ejecutan en el plan de App Service pueden tener varias ranuras
Application Insights	Proporciona herramientas para monitorizar, analizar y detectar errores de rendimiento en las aplicaciones alojadas en dicha nube. Además, también ofrece la posibilidad de insertar trazas personalizadas y registrar errores en estas aplicaciones.
Azure Cache for Redis	Es una caché en memoria totalmente administrada que habilita arquitecturas de alto rendimiento y escalables. Úsalo para crear implementaciones híbridas o en la nube que controlen millones de solicitudes por segundo con una latencia inferior a un milisegundo, todo ello con las ventajas de configuración, seguridad y disponibilidad de un servicio administrado
Azure DevOps organization	Conjunto de herramientas y servicios que te ayudan en la administración del ciclo de vida de tus proyectos de desarrollo de software
Base de datos SQL	Un servicio de base de datos relacional siempre actualizado creado para la nube.

 <p>El futuro es de todos</p> <p>DNP Departamento Nacional de Planeación</p>	ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Página: 46 de 62
Conjunto de disponibilidad	Los conjuntos de disponibilidad garantizan que las máquinas virtuales implementadas en Azure se distribuyan entre varios nodos de hardware aislados en un clúster	
Cuenta de almacenamiento	Azure Blob Storage es la solución de almacenamiento de objetos de Microsoft para la nube. Blob Storage está optimizado para el almacenamiento de cantidades masivas de datos no estructurados, como texto o datos binarios.	
Cuenta de Automation	Proporcionan autenticación para administrar recursos en el modelo de implementación clásico de Azure o Azure Resource Manager mediante runbooks de Automation y otras características de Automation	
Cuenta de Batch	Permite crear y administrar un conjunto de nodos de proceso (máquinas virtuales), instalar las aplicaciones que desea ejecutar y programar trabajos para que se ejecuten en los nodos. No hay ningún software de programador de clústeres o trabajos que instalar, administrar o escalar.	
Cuenta de varios servicios de Cognitive Services	Es un conjunto de servicios en la nube con API de REST y SDK de biblioteca cliente, que ayudan a los desarrolladores a integrar la inteligencia cognitiva en las aplicaciones sin tener inteligencia artificial (IA) directa ni habilidades o conocimientos sobre ciencia de datos.	
Directiva WAF de Front Door	Firewall de aplicaciones web (WAF) en Azure Front Door proporciona protección centralizada para las aplicaciones web. WAF defiende los servicios web frente a vulnerabilidades comunes. Mantiene su servicio de alta disponibilidad para los usuarios y le ayuda a cumplir los requisitos de cumplimiento.	
Disco	Los discos administrados de Azure son volúmenes de almacenamiento de nivel de bloque que administra Azure y que se usan con Azure Virtual Machines. Los discos administrados se pueden considerar como un disco físico en un servidor local, pero virtualizado.	
Equilibrador de carga	Un equilibrador de carga de Azure es un equilibrador de carga de nivel 4 (TCP, UDP) que proporciona una alta disponibilidad mediante la distribución del tráfico entrante entre máquinas virtuales con un estado correcto.	
Espacio de nombres de Event Hubs	Un espacio de nombres es un contenedor de temas de Event Hubs y Kafka. Proporciona un nombre de dominio completo (FQDN) único. Un espacio de nombres actúa como un contenedor de aplicaciones que puede alojar varios temas de Event Hubs y Kafka.	

	ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Página: 47 de 62
Espacio de nombres de Service Bus	Un espacio de nombres es un contenedor con un ámbito para todos los componentes de la mensajería. Varias colas y temas pueden residir en un único espacio de nombres, y los espacios de nombres suelen servir de contenedores de aplicación.	
Grupo de seguridad de red	Un grupo de seguridad de red contiene reglas de seguridad que permiten o deniegan el tráfico de red entrante o el tráfico de red saliente de varios tipos de recursos de Azure. Para cada regla, puede especificar un origen y destino, un puerto y un protocolo.	
Interfaz de red normal	Una interfaz de red permite que una máquina virtual de Azure se comuniquen con los recursos de Internet, Azure y locales. Al crear una máquina virtual desde Azure Portal, este crea una interfaz de red con la configuración predeterminada.	
Language Understanding	Language Understanding (LUIS) es un servicio de IA conversacional basado en la nube que aplica inteligencia de aprendizaje automático personalizado al texto conversacional en lenguaje natural de un usuario para predecir el significado general y extraer información relevante y detallada.	
Lenguaje	Azure es una plataforma de desarrollo en la nube que soporta una amplia selección de sistemas operativos, lenguajes de programación, marcos de trabajo, herramientas, bases de datos y dispositivos.	
Network Watcher	Azure Network Watcher proporciona herramientas para supervisar, diagnosticar, ver las métricas y habilitar o deshabilitar registros de recursos en una red virtual de Azure.	
Panel compartido	Los paneles son una vista centrada y organizada de los recursos de nube de Azure Portal. Use los paneles como un área de trabajo donde puede supervisar los recursos e iniciar tareas rápidamente para las operaciones diarias.	
Perfiles de Front Door y CDN	Azure Front Door es la nube moderna de Microsoft Content Delivery Network (CDN) que proporciona acceso rápido, confiable y seguro entre los usuarios y el contenido web estático y dinámico de las aplicaciones en todo el mundo.	
Plan de App Service	En App Service, cada aplicación se ejecuta en un Plan de App Service . En forma básica, un App Service Plan define un conjunto de recursos de proceso para que una aplicación web se ejecute. Estos recursos de proceso son análogos a la granja de servidores de un hospedaje web convencional.	
Prueba de disponibilidad	Después de haber implementado la aplicación o el	

	ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Página: 48 de 62
	<p>sitio web, puede configurar pruebas periódicas para supervisar la disponibilidad y capacidad de respuesta. Application Insights envía solicitudes web a la aplicación a intervalos regulares desde puntos de todo el mundo. Puede enviar una alerta si la aplicación no responde o si responde de manera demasiado lenta.</p>	
Puerta de enlace de red local	<p>Es un objeto específico que representa la ubicación local (el sitio) para fines de enrutamiento. Asigne al sitio un nombre al que Azure pueda hacer referencia y, luego, especifique la dirección IP del dispositivo VPN local con la que creará una conexión.</p>	
Puerta de enlace de red virtual	<p>VPN Gateway es un tipo específico de puerta de enlace de red virtual que se usa para enviar tráfico cifrado entre una red virtual de Azure y una ubicación local a través de la red pública de Internet.</p>	
QnA Maker	<p>QnA Maker es un servicio de procesamiento de lenguaje natural (NLP) basado en la nube que le permite crear una capa de conversación natural sobre sus datos. Se utiliza para encontrar la respuesta más adecuada para cualquier entrada de su base de conocimiento personalizada (KB) de información.</p> <p>QnA Maker se usa comúnmente para crear aplicaciones de cliente conversacionales, que incluyen aplicaciones de redes sociales, bots de chat y aplicaciones de escritorio habilitadas para voz.</p>	
Red virtual	<p>Una red virtual es el bloque de creación básico de una red privada en Azure. Permite que los recursos de Azure, como las máquinas virtuales, se comuniquen de manera segura entre sí y con Internet.</p>	

13. COMPONENTES HABILITADORES PARA DESARROLLO

A continuación, se identifican y describen los componentes habilitados para el desarrollo de nuevos sistemas y aplicativos al interior de la entidad. A la hora de seleccionar los componentes como parte del desarrollo, debe tenerse en cuenta las condiciones de licenciamiento de cada uno.

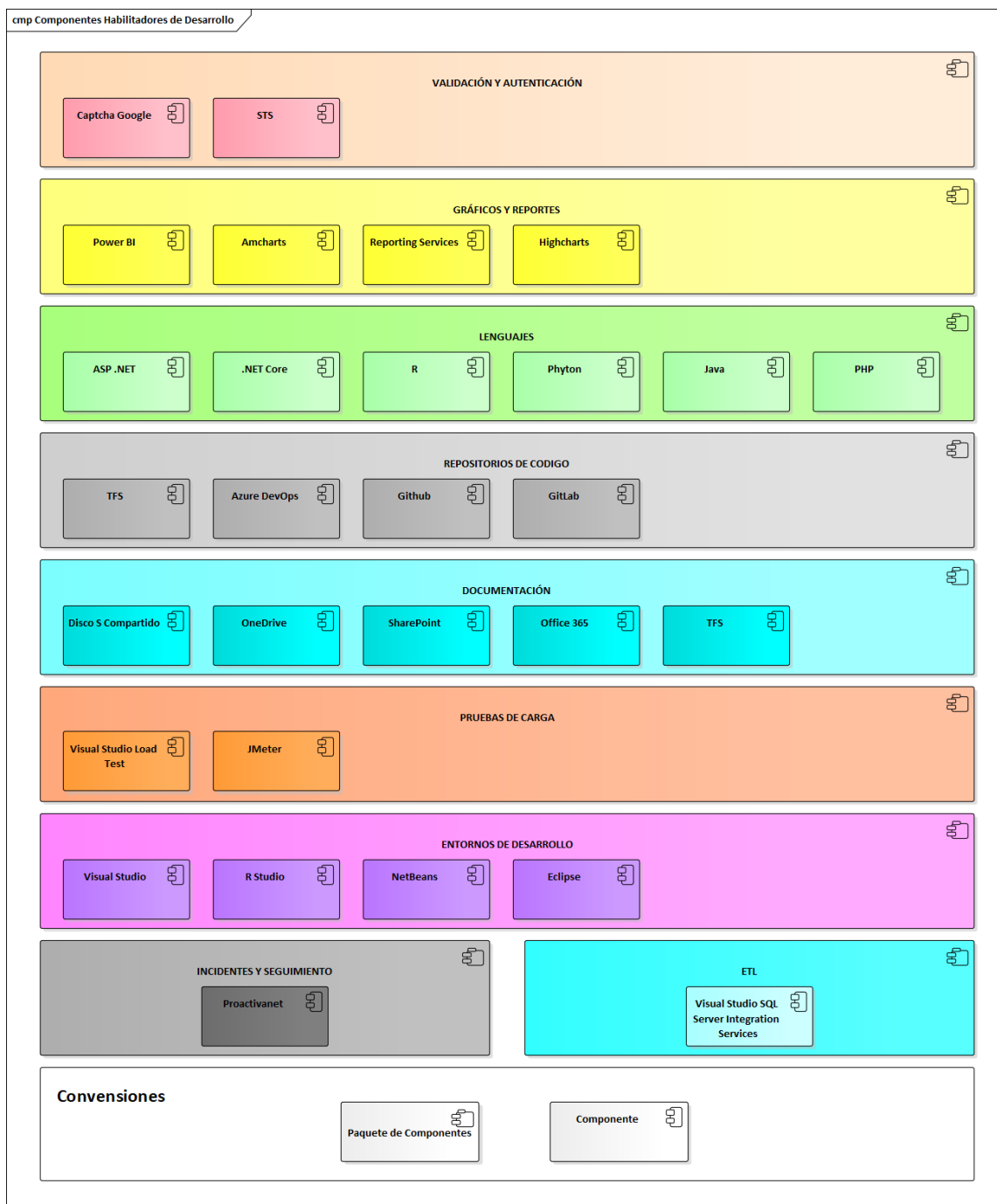


Figura 22. Vista de Componentes Habilitadores para desarrollo

13.1. Validación y Autenticación



Figura 23. Componentes autenticación

Nombre	Características	Descripción
Captcha Google	Servicio de Google administrado por GCSI	El captcha es un componente de validación de usuario, el cual restringe. El componente estandarizado se basa en la solución de Google, la cual es gestionada por la OTSI a partir de la cuenta de correo dnportalweb@gmail.com .
Keycloak	Versión 15.0.2	<p>Keycloak es un producto de software de código abierto que permite el inicio de sesión único (IdP) con Identity Management y Access Management para aplicaciones y servicios modernos.</p> <p>Este software está escrito en Java y es compatible de forma predeterminada con los protocolos de federación de identidad SAML v2 y OpenID Connect (OIDC) / OAuth2. Está bajo licencia de Apache y es compatible con Red Hat.</p> <p>Desde una perspectiva conceptual, la intención de la herramienta es facilitar la protección de aplicaciones y servicios con poca o ninguna codificación. Un IdP permite que una aplicación (a menudo llamada Service Provider o SP) delegue su autenticación.</p> <p>Actualmente este proyecto de la comunidad JBoss está bajo la dirección de Red Hat, que lo utiliza como el proyecto inicial para su producto RH-SSO</p>

Tabla 16. Componentes autenticación

13.2. Gráficos y reportes



Figura 24. Componentes gráficos y reportes

Nombre	Características	Descripción
Power BI	Versión 2019. Licencias pro e instancia server	Es la principal plataforma para la explotación y analítica de datos en la entidad. Esta plataforma tiene una base de licenciamiento que consta de tres partes: licencias PowerBI PRO, de las cuales la entidad cuenta con 25, Power BI Server, el cual hace parte del licenciamiento del motor SQLServer y que permite la publicación de reportes en la web, y Power BI free, el cual es la aplicación de escritorio que permite la creación de reportes y proyectos de análisis restringido a publicación en nube de Microsoft.
Amcharts	Versión 4.0	El componente permite la Amcharts permite la correcta renderización de gráficos en diferentes dispositivos, Actualmente, el componente ofrece tres opciones para la creación de gráficos: Charts, Stock y Maps. No está diseñado para el despliegue de grandes volúmenes de datos o realizar acciones de drill down, sin embargo, para la cantidad de información inherente al proyecto esta limitante no es significativa. Cuenta con una amplia librería de gráficos, temas y animaciones que pueden ser de gran utilidad para garantizar usabilidad al ciudadano. Es utilizado por los sistemas MapalInversiones y Terridata.

Reporting Services	Versión 2019	<p>Este componente permite la generación de reportes de alta complejidad con base en diferentes fuentes de datos y con una interfaz de creación y configuración intuitiva.</p> <p>Dado que se encuentra dentro de los productos de Microsoft, permite una fácil integración de reportes con la plataforma SharePoint. Ofrece las ventajas integradas de los dos componentes anteriores descritos, de tal forma que ofrece gran versatilidad para las distintas necesidades de negocio, personalización, reportes móviles, creación de parámetros personalizados para reportes, plantillas, entre otros.</p>
Highcharts	Versión 6	<p>Esta es una librería JavaScript de gráficas de datos, ligeras, robustas. Compatible con todos los navegadores tiene la capacidad de procesar grandes volúmenes de información. Opera con fuentes de datos json, embebido en el backend del sistema en el que se encuentra integrado, o mediante de consumo de servicio REST. No cuenta con características responsivas para dispositivos móviles. Es utilizado únicamente por Maparegalías.</p>

Tabla 17. Componentes gráficos y reportes

13.3. Lenguajes y Frameworks de Desarrollo



Figura 25. Lenguajes de programación

Nombre	Características	Descripción
ASP.NET	Framework 4.8	La plataforma de desarrollo se centra en el lenguaje C#, el cual es el estándar para las soluciones implementadas en el DNP asociadas a Microsoft.
.NET CORE	Framework 6	El framework se orienta a una alta portabilidad en sistemas operativos Windows, Linux y Mac.
PHP	Versión 7.3	Es un lenguaje de programación ligero, interpretado, que sustenta la ejecución de sistemas como ORFEO, Moodle, gestores de contenido como WordPress y Joomla.


<div>  </div> <div>ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN</div> <div>Página: 53 de 62</div>		
R	Versión 4.0	Es el lenguaje de programación orientado al análisis descriptivo y predictivo de datos e información. El lenguaje es el base para los ejercicios de analítica del grupo de científicos de datos de la DDD.
Python	Versión 3.8	Es un lenguaje interpretado, liviano, de propósito general. El lenguaje actualmente no es utilizado para el desarrollo de sistemas de información en la entidad, es utilizado para tareas asociadas a transformación de datos, georreferenciación, librerías de apoyo para proyectos de analítica predictiva y prescriptiva, entre otros.
Java	Versión 1.8 en adelante	Es un lenguaje de programación multi propósito, compilado, el cual en su versión empresarial JEE dispone de componentes especializados para el desarrollo y operación, gestión controlada de componentes, pilas de objetos, colas de mensajes, pool de conexiones, implementación asistida de patrones de diseño, entre otros. El lenguaje es utilizado en aplicativos como <i>SMCE</i> , <i>Visualizador DVR</i> , <i>Selar</i> , <i>Ferias Nacionales del Servicio al Ciudadano</i> , entre otros.

Tabla 18. Lenguajes de programación

13.4. Repositorios de Código



Figura 26. Repositorios de código

Nombre	Características	Descripción
Devops Server	Versión 2019	Devops Server se encarga del control del código fuente, seguimiento a elementos de trabajo, almacenamiento de documentos y servicios de informes; de igual manera, implementa los mecanismos de integración y entrega continuas. También se incluyen componentes para Office, en particular para Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint y Microsoft Project. En esta plataforma se encuentra el código fuente de los sistemas de información gestionados en la entidad.


<div>  </div> <div>ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN</div> <div>Página: 54 de 62</div>		
Azure Devops	Suscripción en la nube habilitada en este momento para sistemas de la DIFP	La plataforma, anteriormente conocida como VSTS, se encuentra habilitada como parte del proyecto PIIP, únicamente, e implementa todas las características de la plataforma Devops Server on premises, eso sí, con la ventaja de disponer de las últimas versiones de cada una de las herramientas que las compone, y herramientas adicionales para habilitar <i>CI</i> (Integración Continua) y <i>CD</i> (Entrega Continua) out of the box.
GitHub	Plataforma en la nube, suscripción gratuita	El repositorio ha sido aceptado como parte de los componentes para desarrollo, y específicamente como repositorio del código asociado a los ejercicios de analítica predictiva y prescriptiva que la Dirección de Desarrollo Digital implementa. El repositorio está únicamente habilitado para este tipo de código.
GitLab		

Tabla 19. Repositorios de código

13.5. Documentación

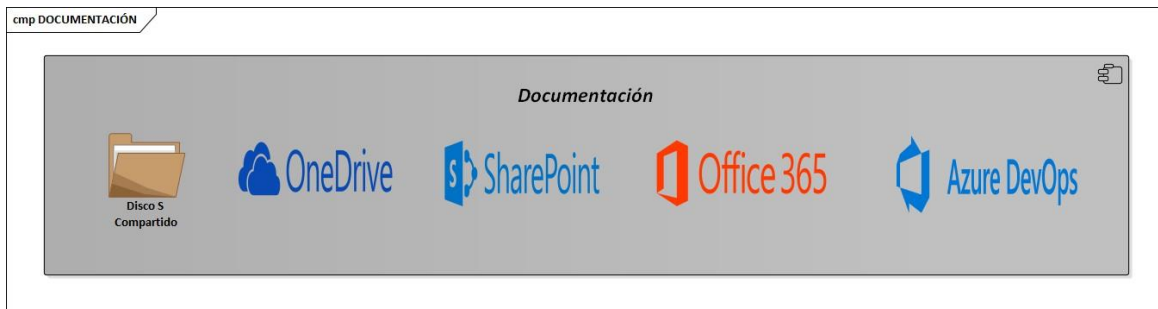


Figura 27. Repositorios de documentación

Nombre	Características	Descripción
Disco S	Almacenamiento general	Es el disco en red donde se almacena la documentación de la operación y gestión de la OTSI. Específicamente, en la carpeta GGPI se registra la documentación de la ejecución de proyectos de TI asociados con Sistemas de Información.
OneDrive	Licencia estable Office 365	Allí se almacenan archivos de la ejecución de los proyectos de TI, como MapalInversiones y Plataforma Integrada de Inversión Pública.
Bibliotecas SharePoint	Versión SharePoint 2016	Las bibliotecas permiten el registro de archivos asociados a la operación de los portales y sistemas de información como MGA, SisCONPES y Sisgestión.
Devops Server	Versión 2019	La plataforma Devops Server no se enfoca únicamente en la gestión del código fuente; permite la gestión de la documentación técnica, de requerimientos y de pruebas de los desarrollos al interior de la entidad. Actualmente es un lineamiento que en la plataforma se almacene este tipo de documentación, sin importar el tipo de proyecto o el lenguaje sobre el que se sustente.


	ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN		Página: 55 de 62
Colaboración	Licencia estable Office 365	Como ya se mencionó, la plataforma de colaboración habilita la gestión de archivos para contratistas funcionarios y dependencias. Se incluye en este capítulo, puesto que existen SI que habilitan funcionalidades de guardado de archivos, y almacenan en la plataforma de colaboración.	

Tabla 20. Repositorios de documentación

13.6. Pruebas de Carga



Figura 28. Componentes pruebas de carga

Nombre	Características	Descripción
Visual Studio Load Test	Versión 2019 Enterprise	La solución de carga de Visual Studio permite la configuración de carga principalmente a partir de la grabación de ruta de ejecución en sistemas de información, para luego definir tiempo de carga, número de usuarios simulados, crecimiento, entre otros.
Jmeter	Versión 5.5	Este componente es una solución de software libre (Open Source) construido en Java, que permite la ejecución de pruebas de carga sobre sistemas de información y aplicaciones sin importar sobre que lenguaje están construidas. Permite la programación de escenarios donde intervienen interfaces de usuario o servicios web. Las pruebas de carga distribuidas habilitan la ejecución de proyectos de carga desde varios equipos sincronizados. Este tipo de ejecución ya tuvo su primer escenario con las pruebas de carga para el portal Innovamos.

Tabla 21. Componentes pruebas de carga

13.7. Entornos de Desarrollo



Figura 29. Entornos de desarrollo

Nombre	Características	Descripción
Visual Studio	Versión 2019 Enterprise	Las herramientas de análisis de código, pruebas, y cubrimiento de código de Visual Studio ayudan a validar cualquier construcción antes de que sea liberado un producto. Así mismo, existe la posibilidad de contar con un agente para pruebas de carga diseñado para soportar pruebas de carga automatizadas de aplicaciones web o Windows.
R-Studio	Versión 1.3	Es el entorno de desarrollo estándar utilizado por el equipo de científicos de datos para la programación en lenguaje R e integración con código y librerías Python.
NetBeans	Versión 12	NetBeans es un entorno integrado de desarrollo de código abierto. Soporta lenguajes como Java, PHP, JavaFX, C/C++, y JavaScript; en la entidad se usa principalmente en el desarrollo de Orfeo.
Eclipse	Versiones Mars, Photon	Eclipse es una plataforma para la construcción de aplicaciones web y como herramienta de desarrollo; la plataforma no proporciona mucha funcionalidad para usuarios finales, es a partir del extenso conjunto de componentes adicionales que se agregan características a la plataforma.

Tabla 22. Entornos de desarrollo

13.8. Incidentes y Seguimiento



Figura 30. Componentes de gestión de incidentes y seguimiento

Nombre	Características	Descripción
CA Service Desk Manager	Plataforma ITSM	CA Service Desk Manager es el motor de la productividad que puede permitir que los procesos de soporte entreguen la eficiencia en ITSM a los consumidores, líderes de negocios y de los recursos de TI. Ayuda a gestionar las expectativas de los consumidores de direcciones de autoservicio de movilidad y de colaboración de una experiencia moderna y social para acceder a los servicios y la realización de tareas, aumentando su satisfacción y la productividad de TI del DNP.

Tabla 23. Componentes de gestión de incidentes y seguimiento

13.9. ETL



Figura 31. Componentes ETL

Nombre	Características	Descripción
Visual Studio SSIS	Versión 2019	Dentro de los servicios de integración de SQL server, se encuentran los complementos para la programación de proyectos de ETL, que hacen parte fundamental de sistemas operando en la entidad como MapalInversiones.

Tabla 24. Componentes ETL

14. COMPONENTES HABILITADORES DE INTEGRACIONES

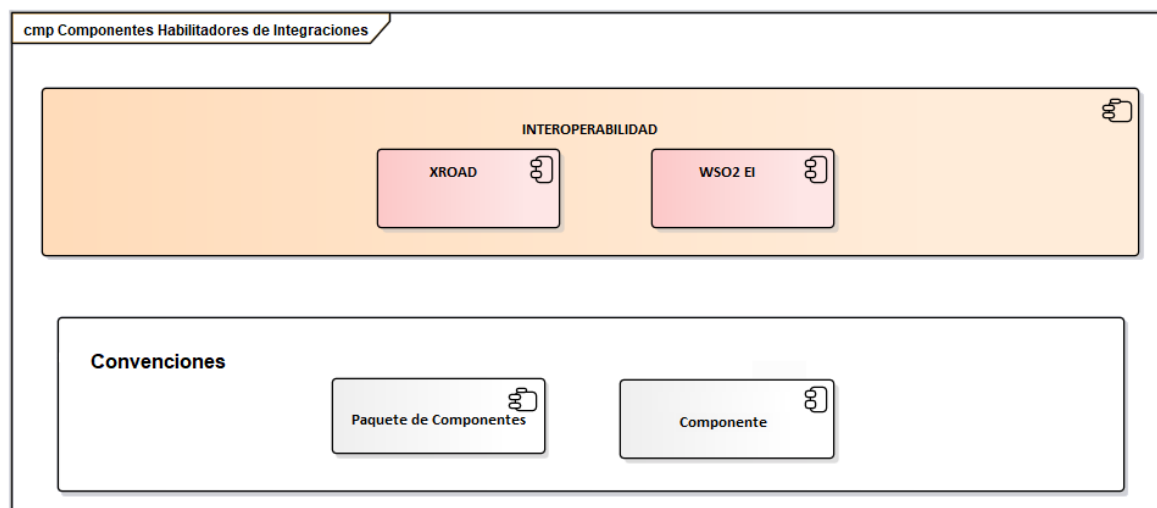


Figura 32. Vista de Componentes Habilitadores para Integraciones de Sistemas de información

14.1 Interoperabilidad



Figura 33. Componentes de Interoperabilidad

Nombre	Características	Descripción
X-ROAD	Versión 6.25. Ambientes de pruebas, preproducción y producción.	La plataforma X-ROAD hace parte de los Servicios Ciudadanos Digitales -SCD-. Los SCD fortalecen las relaciones entre los ciudadanos y las entidades gubernamentales del Estado Colombiano. A través de esta se realiza la interoperabilidad entre Sistemas de Información del Estado Colombiano, la incorporación/consumo de un servicio se gestiona entre la OTSI y la Agencia Nacional Digital -AND-. La mantenibilidad de esta plataforma es realizada por MinTIC a través de la AND.
WSO2 EI	Versión 6.6.0. Ambientes de pruebas, preproducción y producción.	Producto de la Casa de WSO ₂ . Es multiplataforma y está basada en el lenguaje Java. Está compuesto Por un Enterprise Service Bus -ESB-, un Business Process Management -BPM-, un Message Broker y un módulo de Analytics.

Tabla 25. Componentes de Interoperabilidad

14.2 Escenarios de Integración e Interoperabilidad

La necesidad de intercambiar información sea semiautomatizada o automatizada ha sido perenne desde que se crearon los sistemas de información. Ello permite agilizar los tiempos de los procesos validando la información con el propio generador de la información; así las cosas, ello redundará en eficiencia administrativa y por consiguiente, un fortalecimiento positivo respecto a la comunicación con el Estado.

Este escenario tecnológico de intercambio está basado en la necesidad de brindar información. Para ello tenemos 2 opciones:

- Recursos compartidos.

Utilizado bajo la necesidad de compartir información puntual, específica cuyo acceso es por una única vez. Por ejemplo, cuando una entidad de control solicita al DNP cierta información. Una vez se obtiene la misma al interior de la entidad, se comparte al peticionario a través de OneDrive, previo cálculo y socialización del HASH del elemento compartido. Ello con la finalidad de comprobar que el elemento compartido es el mismo recepcionado al descargar.

- Servicios Web.

Es el escenario principal para los sistemas de información que requieren compartir o requerir información continuamente para su lógica de negocio y que esta es gestionada por otro sistema de información. Es útil para sistemas de información que poseen una capa de integración, que han implementado la Arquitectura Orientada al Servicio -SOA- sea esta del tipo SOAP o REST.

Al interior del DNP se han realizado y socializado documentos que dan lineamientos al respecto, estos son: [Modelo Operativo de Interoperabilidad y Modelo de Gobierno](#). Los cuales enmarcan los elementos que alinean, coordinan y definen roles en la correcta operación de los componentes de Interoperabilidad.

DNP tiene gobernabilidad en Sistemas de Información tanto en la nube de Microsoft Azure como en la modalidad On Premise resguardados en nuestros Centros de Datos. Los sistemas de información que están en nube no tienen implementados Servicios Web.

14.2.1 Interoperabilidad Interna

La actualidad del desarrollo y despliegue de la capa de servicios web de los sistemas de información se realiza basado en que solo será consumida desde el interior de la entidad y en la modalidad On Premise. En DNP se ha realizado un [Mapa de Integraciones de Sistemas de Información](#) el cual detalla los sistemas de información que exponen una capa de interoperabilidad y que consumen servicios web sean de su propio sistema o de otros. El empleo del componente ESB del WSO2 Enterprise Integrator como orquestador de servicios web apenas está en sus inicios y solo tiene el servicio web ConsultaBpin publicado en sus tres ambientes. Se realizará un piloto en el 1er trimestre 2022 para publicar la capa de interoperabilidad del SGDEA Orfeo.

14.2.2 Interoperabilidad Externa

Esta se realiza basada en la plataforma X-ROAD. Su implementación inició en un ambiente de pruebas en 2020 y en 2021 tenemos los tres ambientes y algunos balanceados (producción y pruebas). El servicio piloto también fue ConsultaBPIN. El DNP también es cliente de la misma y hace uso de esta plataforma para consultar contratos en la entidad Colombia Compra Eficiente.

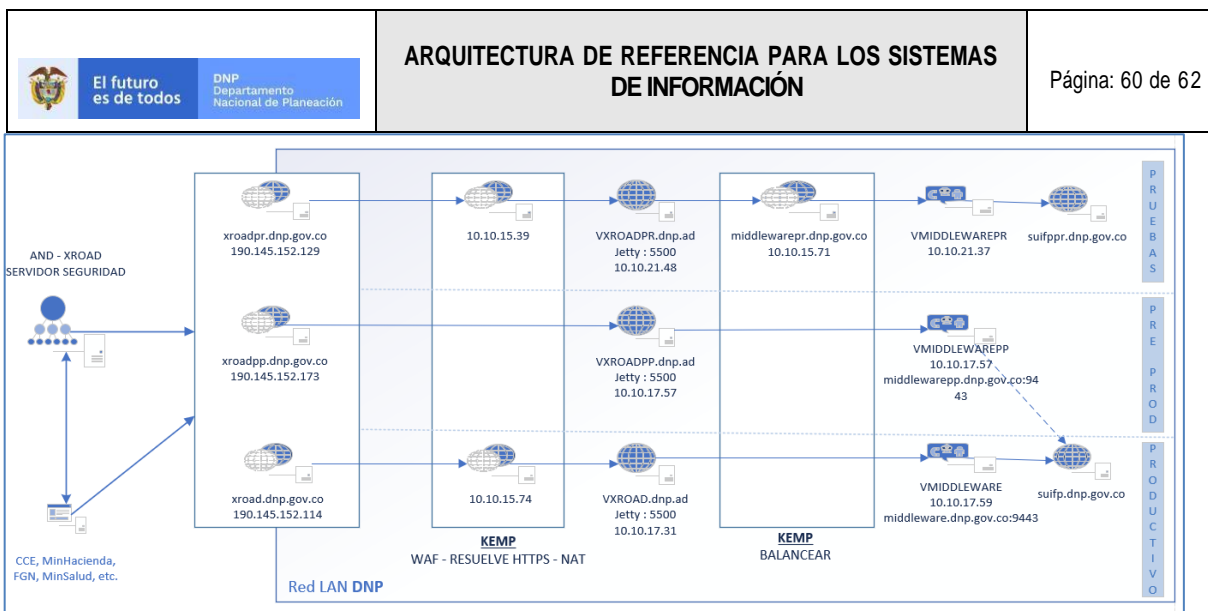


Figura 34. Estado Actual Plataforma Interoperabilidad del DNP

15. ADOPCIÓN DE ARQUITECTURA DE REFERENCIA

La adopción de la arquitectura de referencia obedece a un ciclo que debe ser aplicado de manera periódica, con el fin de asegurar su mantenibilidad y su aplicabilidad en el contexto de operación y gestión de la OTSI y específicamente del GGSi. A continuación, se enumeran y describen las fases para la adopción y mantenibilidad de la arquitectura de referencia.

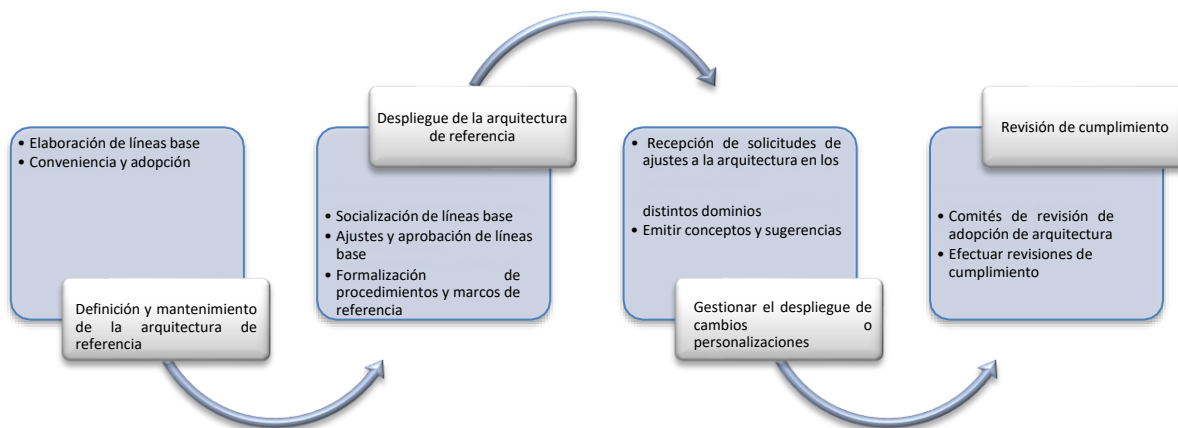


Figura 32. Modelo de adopción de arquitectura de referencia

15.1. Definición y Mantenimiento de la Arquitectura de Referencia

La definición de la arquitectura de referencia inicia con la formalización del presente documento, el cual como se refleja en los capítulos anteriores, identifica y describe la línea base que luego sirve de guía para la definición de arquitecturas de solución.

Dado el carácter dinámico de la entidad, en donde constantemente se definen iniciativas de TI que soportan el cumplimiento de políticas, planes, estrategias, la arquitectura de referencia se convierte en el instrumento base para la elaboración de arquitecturas de solución.

15.2. Despliegue de la arquitectura de referencia

Posterior a la estructuración del presente documento, y como parte de la estructuración de los lineamientos y políticas para la implementación y mantenimiento de Sistemas de Información, se integra como instrumento guía para la fase de diseño del lineamiento como habilitador para el diseño de arquitecturas de solución.

15.3. Gestionar el despliegue de cambios o personalizaciones

Como parte del repositorio de arquitectura se definirá el procedimiento para el control de cambios a este instrumento. Una vez formalizado, se actualizará este capítulo de manera acorde.

15.4. Revisión de cumplimiento

Debe asegurarse que el presente documento sea un instrumento de obligada consulta como referencia para el diseño de arquitecturas de solución; el escenario ideal es que sea incluido, además del repositorio de arquitectura, en los formatos de consulta en el proceso de gestión de TIC del SIG.

16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El documento de arquitectura de referencia toma gran importancia para la identificación de la línea base de la entidad en habilitadores y componentes de desarrollo para el diseño de arquitecturas de solución.

EL documento es insumo base para el diseño de arquitecturas de solución en la entidad, y se integra como instrumento anexo al documento de políticas y lineamientos para la implementación y mantenimiento de sistemas de información.

Es importante la implementación formal del ciclo de mantenimiento de la arquitectura de referencia, con el fin de que tenga aplicabilidad transversal para cualquier escenario de diseño.

El documento debe ser parte del repositorio de arquitectura, y será actualizado con referencias y vínculos a los instrumentos de dicho repositorio que detallen lineamientos, metodologías y procedimientos asociados a la línea base aquí descrita.

El mantenimiento del presente documento no debe depender de un solo rol responsable, debe ser un trabajo

conjunto de los miembros del GGSI, y asociado a los cambios normativos, de gestión y estratégicos que redunden en la disposición de nuevos escenarios para el diseño de soluciones de TI.

17. BIBLIOGRAFÍA

[1] Guía de Arquitectura de Soluciones Tecnológicas.

[2] Marco de Gobierno, Gestión y Arquitectura de TI para el Diseño e Implementación de Sistemas de Información en Entidades Públicas Colombianas.