



MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

MODELO DE LA ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN
Dirección de Informática de Gestión

CÓDIGO: DIG-MAN-DIG-10

1 TABLA DE CONTENIDOS

1	TABLA DE CONTENIDOS	2
2	HISTORIAL DE REVISIONES	5
3	INTRODUCCIÓN.....	6
4	NORMATIVA TÉCNICA.....	6
5	ANTECEDENTES	7
6	MARCO FILOSÓFICO	7
6.1	<i>Misión</i>	7
6.2	<i>Visión</i>	8
6.3	<i>Objetivos</i>	8
	Objetivo general:.....	8
	Objetivos específicos:	8
7	DIRECTRICES	8
8	ALCANCES y LIMITACIONES:	9
8.1	<i>Alcance</i>	9
8.2	<i>Limitaciones</i>	9
9	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:	10
9.1	<i>Definiciones</i>	10
9.2	<i>Abreviaturas:</i>	10
10	AUTOR (ES)	11
11	ACTUALIZADO POR:.....	11
12	DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN.....	11

12.1	<i>Metodología utilizada y aplicada</i>	12
13	ARQUITECTURA DE NEGOCIO	13
13.1	<i>Modelo organizacional de la DIG</i>	13
	Estructura del modelo organizativo actual de la Dirección de Informática de Gestión	15
13.2	<i>Perfiles de puestos por departamentos</i>	16
13.3	<i>Formación continua</i>	16
14	ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN	17
14.1	<i>Descripción detallada de los procesos y servicios</i>	17
14.1	<i>Análisis FODA</i>	18
14.2	<i>Mapa de procesos</i>	20
14.3	<i>Alineación estratégica</i>	21
15	ARQUITECTURA DE TECNOLOGÍA	24
15.1	<i>Servicios brindados por la Dirección de Informática de Gestión</i>	24
15.2	<i>Arquitectura de Aplicaciones</i>	24
15.3	<i>Arquitectura Técnica</i>	24
15.4	<i>Infraestructura de Redes</i>	25
	Plataforma de Servidores.....	25
15.5	<i>Seguridad Informática en redes y telecomunicaciones</i>	26
	Red perimetral o DMZ.....	26
	Oficinas Centrales.....	27
	Direcciones Regionales	29
15.6	<i>Seguridad en los aplicativos (programas o sistemas informáticos)</i>	30
15.7	<i>Lenguajes de programación y ambientes de trabajo (desarrollo, pruebas y producción)</i>	31

Lenguajes de Programación	31
Ambientes de trabajo (desarrollo, pruebas y producción)	31
Control de código fuente	32
15.8 Bases de Datos y Seguridad	32
16 REFERENCIAS.....	36
17 ANEXOS	36
17.1 Acta de constitución del Proyecto.....	36
17.2 Alineación Estratégica.....	36
17.3 Clase de datos USA&CREA.....	36
17.4 Perfiles de competencias	36
17.5 Plan de capacitación DIG 2019.....	36
17.6 Procesos vs Departamentos	36
17.7 Servicios por Departamento DIG	36
17.8 Arquitectura de Aplicaciones.....	36
17.9 Arquitectura de Información	36
17.10 Manual de Estándares Informático 2019.....	36

2 HISTORIAL DE REVISIONES

Fecha	Versión	Descripción	Responsables
Febrero 2007	1	Inicial	Jefaturas DIG
Enero 2010	2	Se incluye las abreviaturas y responsabilidad, directriz, se mejora el formato y se revisa la consistencia del fondo.	Jefaturas DIG
Setiembre 2017	3	Se incluye el apartado de historial de revisiones, se actualiza tema de fondo de acuerdo a lo señalado por la Dirección de Planificación Institucional referente a riesgos.	MARI. Kattia Paniagua Alfaro.
Julio 2018	4	Se revisa y analiza más detalladamente del 12.3 en adelante.	MARI. Kattia Paniagua Alfaro.
2018-2019	5	Se realiza una actualización completa del documento MAI.	Véase el documento "Registro de Involucrados en el Proyecto" Expediente MAI

3 INTRODUCCIÓN

La información que se presenta en este documento corresponde al Modelo de Arquitectura de Información de la Dirección de Informática de Gestión, actualizada mediante el análisis efectuado al modelo anterior el cual da cumplimiento a las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de Información emanadas por la Contraloría General de República, dicho análisis tiene como propósito identificar las falencias del Manual Modelo de Arquitectura de Información anterior de acuerdo con los marcos de referencias de arquitecturas existentes y utilizando una metodología que no sólo incluya la estrategia de la DIG, sino que define la estrategia de los sistemas de información para disminuir la brecha entre el estado actual y el deseado.

La Dirección de Informática de Gestión los últimos años ha venido trabajando en mejorar en todos los componentes de la arquitectura Empresarial, no obstante, estos esfuerzos no se han documentado claramente.

La propuesta para este nuevo modelo de arquitectura de información va enfocada en recopilar todos estos esfuerzos realizados y documentarlos de manera tal que integre la estrategia, gobierno (directrices, políticas o lineamientos existentes) datos, procesos, aplicaciones informáticas y la infraestructura de hardware y software.

4 NORMATIVA TÉCNICA

En febrero del 2007, se realizó el primer Modelo de Arquitectura de Información de la Dirección de Informática de Gestión, posteriormente entre enero y febrero del 2010 se actualiza dicho documento cumpliendo con la normativa aplicable las Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Tecnologías de Información, Nro. R-CO-26-2007 del 7 de junio de 2007, publicada en La Gaceta Nro.119 del 21 de junio de ese mismo año, incluye una norma referida al modelo de arquitectura de información, en los siguientes términos:

**2.2 Modelo de
arquitectura de
información**

La organización debe optimizar la integración, uso y estandarización de sus sistemas de información de manera que se identifique, capture y comunique, en forma completa, exacta y oportuna, sólo la información que sus procesos requieren.

La primera versión del Modelo de Arquitectura de Información de la Dirección de Informática de Gestión cumple con el referido numeral que específicamente regula este aspecto en dichas Normas Técnicas.

5 ANTECEDENTES

El primer Manual de Arquitectura de Información que realizó la Dirección de Informática de Gestión, fue en el año 2007, estos fueron los primeros esfuerzos para documentar la estructura de Información existente; este modelado se sustentó con la elaboración de los siguientes documentos: *Manual de estándares informáticos*, *Manual de Estándares para el proceso institucional de desarrollo de software*, *Manual de contingencia de riesgos derivados de factores ambientales*, *Manual de procesos del SIGRH*, *Manuales de Control de Nóminas*, *Plan General del Sistema de Gestión de Calidad de los Servicios de TI*, *Manual de lineamientos de los recursos informáticos institucionales*, *Plan Adquisición Infraestructura Tecnológica*, *Plan de capacitación y formación del personal de Tecnología de Información 2009-2010*, *Plan estratégico*, *Plan de Aseguramiento de la Continuidad del Servicio de los Procesos Críticos de TI*.

El 05 de julio del 2018, se solicita al Departamento de Gestión y Control Informático, por medio del oficio DIG-267-2018, que lidere un grupo de personas de cada Departamento de la DIG para actualizar el modelo de Arquitectura de la Información que esté acorde con el un marco de referencia de buenas prácticas, para este caso se toma como base COBIT-5, proceso APO03-Arquitectura Empresarial, y sus estándares de referencia.

6 MARCO FILOSÓFICO

6.1 Misión

Es el ente generador, promotor y orientador de la transferencia y adaptación de las tecnologías de información y de la gestión administrativa del Ministerio de Educación Pública, a fin de contribuir al mejoramiento de servicios y procesos informáticos y por ende de la calidad de la educación a través de un excelente grupo de colaboradores comprometidos con la organización.

- **Orientador** mediante la formulación de políticas, normas y estrategias, que permiten incorporar la dinámica del cambio, la innovación y la modernización en el área de la informática.
- **Generador** junto con las diferentes dependencias del Ministerio de los sistemas de Información departamentales e institucionales.
- **Promotor** de las tecnologías de información con la introducción de la cultura informática institucional.

6.2 Visión

Seremos la Dirección que orienta, promueve y ejecuta la aplicación y difusión de conocimientos, en recursos informáticos, generando la transferencia y adaptación de la tecnología de información y de las telecomunicaciones que le faciliten una gestión eficiente y oportuna al Ministerio de Educación Pública.

6.3 Objetivos

Objetivo general:

Definir un el modelo de arquitectura de información de la DIG, mediante la alineación de los procesos actuales con las soluciones tecnológicas existentes (datos, sistemas de información e infraestructura).

Objetivos específicos:

- Identificar los componentes del Modelo de Arquitectura Empresarial de la DIG, con base en los procesos y servicios actuales.
- Describir la integración de los sistemas de información existentes en relación con la adaptación de la infraestructura tecnológica existente.
- Analizar la arquitectura de sistemas de información, datos e infraestructura de TI, hardware y software con el fin de determinar el modelado organizacional existente.
- Diseñar el modelo de Arquitectura de Información de la Dirección de Informática de Gestión, de acuerdo con los marcos de referencias de arquitecturas existentes.

7 DIRECTRICES

Este documento está apoyado en las directrices emanadas por la Contraloría General de República en su documento “Normas Técnicas para la Gestión y el Control de las Telcnologias de información (N-2-2007-CO-DFOE)”, es de acatamiento obligatorio.

El Director de Informática de Gestión, en aras de dar cumplimiento a las Normas de control interno para el Sector Público (N-2-2009-CO-DFOE), en su capítulo IV

“Actividades de Control, debe velar que este documento sea revisado y/o actualizado cada año para que responda a los aspectos cambiantes de la institución en cuanto a estructura de información y telecomunicaciones.

Los Departamentos de la Dirección de Informática de Gestión, deben de mantener sus procesos y procedimientos actualizados y todo lo referente a la Arquitectura Empresarial que en este documento se anexa, con el fin de agilizar el proceso de actualización de este documento cuando así se requiera.

El Departamento de Gestión y Control Informático, en cumplimiento a lo establecido en el decreto ejecutivo N° 38170-MEP, en su artículo 159, incisos a, f, i debe velar por la actualización de éste manual.

8 ALCANCES Y LIMITACIONES:

8.1 Alcance

El nivel de desarrollo de este modelo de arquitectura de información se alinea al nivel que lo permite el modelado organizacional existente en la DIG a la fecha, inicialmente en términos de los insumos que los departamentos le faciliten al equipo de trabajo en cuanto a procesos, datos, infraestructura y aplicaciones.

El contenido del mismo es aplicable a toda la Dirección de Informática de Gestión, departamentos y unidades que la conforman.

Se trabaja con el decreto ejecutivo 38170-MEP vigente para la DIG con la estructura actual operativa. Toda restructuración que se realice de aquí en adelante no se toma en cuenta para esta actualización.

El equipo de trabajo para este proyecto está conformado por:

Marianella Cascante Otárola, Tanya Carrera Molina, German Peraza Castro, Ronny Rojas Vargas, Alberto Contreras Cruz, León Álvarez Mena, Marlon Vasquez Vasquez Shirley Calvo Bolívar, todos profesionales.

8.2 Limitaciones

Según los estudios encontrados la mejor forma para realizar un buen modelado tecnológico es la metodología BSP, sin embargo, el personal que trabaja en la actualización de dicho manual no tiene el expertis en esta metodología para desarrollarla debidamente, no obstante, con la documentación de referencia sobre este tema se trabajará para lograr cumplir el objetivo deseado.

Se trabaja con los procesos recolectados a la fecha por cada uno de los departamentos según las funciones descritas en el decreto ejecutivo 38170-MEP y que se han venido recolectando con la supervisión de Planificación Institucional del MEP desde el año

2015. Hasta el momento, aun no se han terminado los manuales de procedimientos en algunos departamentos de la DIG, lo que este modelo de arquitectura trabajaría con lo que hay documentado y lo que se pueda detectar en el camino para insumo de este documento.

No obstante, al momento en que se solicita entregar el cronograma de actualización de este documento, la DIG comenzó un proceso de reestructuración que afectará los procesos actuales de algunos departamentos; los cuales deben realizar reingeniería de sus procesos, posterior a la publicación del nuevo decreto ejecutivo.

9 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

9.1 Definiciones

BSP: Es un proceso de planificación de sistemas de información que se concentra principalmente en las relaciones entre los sistemas y los negocios de la empresa, el cual ofrece una vista estructurada y formal que sirve como soporte en la implementación de un Plan de Sistemas de Información para empresas en general.

Componente Horizontal (Transversal): Un componente horizontal o transversal es un objetivo, (proceso, programa o recurso) cambiante que sirve a varias líneas de negocio.

TOGAF: Marco de referencia de arquitectura. Es una herramienta para asistir en la aceptación, creación, uso, y mantenimiento de arquitectura.

OPManager: Software de monitoreo de red.

Cluster: Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.

VMware: Es una filial de EMC Corporation que proporciona software de virtualización disponible para ordenadores compatibles X86. Entre este software se incluyen VMware Workstation, y los gratuitos VMware Server y VMware Player.

9.2 Abreviaturas:

MEP: Ministerio de Educación Pública.

DIG: Dirección de Informática de Gestión.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

COBIT: Objetivos de Control para la Información y Tecnologías Relacionadas.

TIC: Tecnología de Información y Comunicación

TI: Tecnología de Información.

BSP: (Business System Planning /strategic Arraignment).

TOGAF: The Open Group Architecture Framework (**TOGAF**) (o Esquema de Arquitectura del Open Group, en español).

GLPI: Sistema de Reporte de Incidencias.

DMZ (sigla en inglés de *demilitarized zone*): Zona desmilitarizada o red perimetral.

AE: Arquitectura Empresarial.

10 AUTOR (ES)

Jefaturas DIG

11 ACTUALIZADO POR:

Licda. Shirley Calvo Bolívar, Departamento de Gestión y Control Informático.

Licda. Marianela Cascante Otárola, Departamento de Bases de Datos y Seguridad.

Licda. Tanya Carrera Molina, Departamento de Sistemas de Información.

Lic. German Peraza Castro, Departamento de Redes y Telecomunicaciones

Lic. Ronny Rojas Vargas, Departamento de Redes y Telecomunicaciones

Lic. Alberto Contreras Cruz, Departamento de Adquisición Tecnológica.

Lic. León Álvarez Mena, Departamento de Soporte Técnico.

Lic. Marlon Vasquez Vasquez, Departamento de Soporte Técnico

12 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN.

La Dirección de Informática de Gestión, ha venido trabajando en la actualización de un Modelo de Arquitectura de Información, que contemple las guías de referencias existentes de buenas prácticas, tal y como se mencionó en el acta de constitución del proyecto que está adjunto a este documento. Este modelo de Arquitectura deberá contemplar los siguientes aspectos:

**I. Estrategia y Negocio:
Organización Interna y personas**

- Reseña histórica misión, visión, y metas
- Modelo organizativo actual
- Perfiles de puestos por departamentos
- Formación continua (Plan de capacitación DIG-2018-2019)

Estrategia DIG

Objetivos, políticas y normativas, Plan Estratégico 2017 – 2018, Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018

II. Procesos y Servicios que brinda la DIG (Arquitectura de Datos)

- Identificar los servicios de TI que brinda la DIG.
- Mapeo de los servicios DIG
- Revisión de los procesos departamentales
- Mapeo de procesos
- Llenado de Matriz de documento con la descripción de los procesos & Departamentos y/o Unidades)
- Llenado de la Matriz procesos & actores

III. Determinación de la Arquitectura Técnica o Tecnológica

- Determinar los estándares de los equipos de Bases de Datos, Servidores, Lenguajes de desarrollo de software, especificación de uso de componentes comunes y demás.

IV. Sistemas de Información

- Inventario de todos los sistemas que contempla: dependencias que lo utilizan, estado actual del sistema, tipo de seguridad, tecnología que utiliza, lenguaje de programación en que está hecho, interfaces, tipo de servidor (local o virtual, host, bases de datos, frecuencia de respaldo, servidor de base de datos relacionado, equipo de telecomunicaciones relacionado (router, swiches), equipo de seguridad (firewall), centro de datos donde se ubican.

12.1 Metodología utilizada y aplicada

La metodología aplicada en la identificación de los procesos de la DIG, es la suministrada por la Dirección de Planificación Institucional del Ministerio de Educación Pública.

El insumo base para la definición de las etapas de este documento fue la descripción de la metodología BSP/SA y TOGAF en el contexto organizacional de la Dirección de Informática de Gestión, pues a través del desarrollo de las etapas se logrará acoplar los procesos a nivel DIG, visualizando así cuales están relacionados y comparten responsabilidades para brindar los servicios de manera eficaz y oportuna. Estas metodologías requieren del:

- Análisis organizacional y definición de los tipos de procesos por departamento.
- Recopilación de información de gestión por unidad y/o departamento para determinar responsabilidades.
- Identificación de relaciones por unidad, según sus procesos.
- Reingeniería de procesos, si se diera el cambio.

Una vez realizado este análisis de la información recopilada y depurada, se van implementado los pasos que la metodología TOGAF genera en conjunto con la de BSP. Lo anterior, bajo la luz del conocimiento empírico del grupo de trabajo en éstas metodologías, que si bien es cierto van direccionadas a ser aplicadas a un nivel gerencial mayor (Todo el Ministerio de Educación Pública), no obstante, éste grupo lo tropicaliza a un nivel menor que es la Dirección de Informática de Gestión del Ministerio de Educación Pública.

13 ARQUITECTURA DE NEGOCIO

13.1 Modelo organizacional de la DIG

La Dirección de Informática de Gestión del Ministerio de Educación Pública, es la entidad encargada de soportar la plataforma tecnológica en las bases de datos, sistemas de información automatizados, soporte técnico a nivel de oficinas centrales y direcciones regionales. En forma complementaria, debe establecerse y efectuarse el control interno de los procesos que ésta realiza, para garantizar la eficiencia y eficacia en sus labores y la satisfacción de las necesidades de los usuarios finales.

Así mismo, es la instancia que dirige la ejecución de las diversas funciones informáticas y orienta la transferencia y adaptabilidad de las tecnologías de información en apoyo a la gestión administrativa del Ministerio de Educación Pública, a fin de contribuir al mejoramiento de los servicios y sus procesos.

Bajo esta premisa la DIG está realizando cambios en su estructura actual que dé un soporte adecuado a la alta demanda de solicitudes de servicios que debe soportar; para ello, está trabajando en desarrollar todo el potencial de las personas, tanto a nivel individual como equipo de trabajo, para la implementación y desarrollo de todos sus procesos.

Para ello se está trabajando en:

- Planificar, gestionar y mejorar la estructura organizativa adecuándola a las

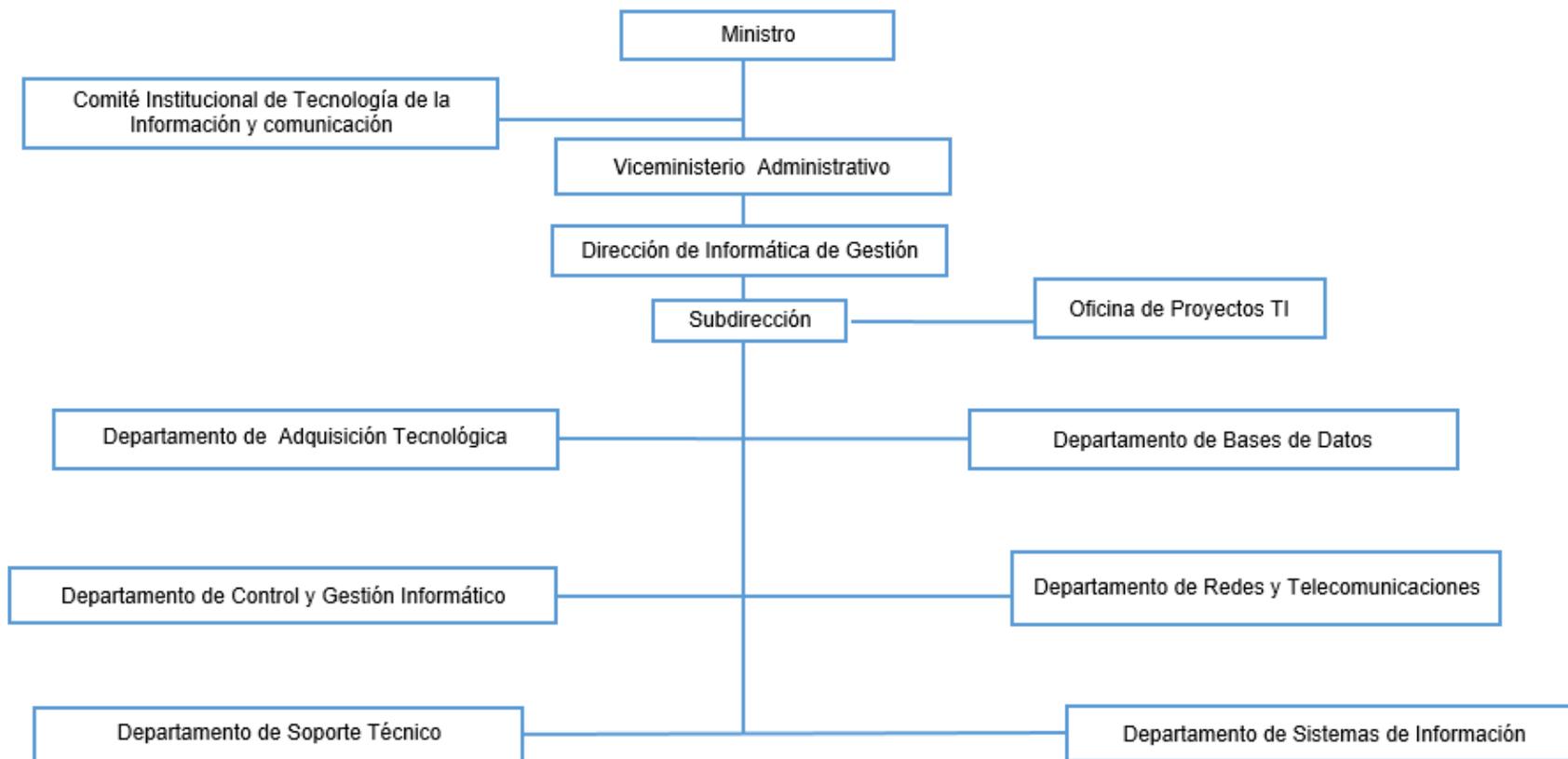
“Transformación curricular, una apuesta por la calidad educativa”

necesidades reales de la DIG.

- Identificar los perfiles de los puestos requeridos para el desarrollo y planificación de la adquisición de las competencias necesarias de su personal.
- Identificar, desarrollar, mantener y evaluar el conocimiento de la organización para un mejor desempeño de sus funciones.
- Capacitar al personal en las competencias identificadas por cada departamento para el funcionamiento y ejecución de sus procesos y servicios.

Es importante conocer la Arquitectura actual de la DIG, ya que sirve para crear una línea base de recursos y actividades actuales, una visión actual precisa y completa de los componentes arquitectónicos importantes para la planificación de proyectos, gestión de activos, y decisiones de inversión estratégicas (PETI).

Estructura del modelo organizativo actual de la Dirección de Informática de Gestión



13.2 Perfiles de puestos por departamentos

La Dirección de Informática de Gestión, dentro de sus procesos internos vio la necesidad de identificar las competencias necesarias de su personal, ya que es una herramienta adicional a los requisitos de cada puesto Informático del Manual de Clase Ancha del Servicio Civil, que asegura que las personas contratadas tienen las competencias determinadas para el puesto dentro de cada Departamento y para las que ya estén contratadas se tomen las acciones para su formación y/o reasignación.

En virtud de lo anterior y parte de los esfuerzos que se realizan para robustecer el proceso de capacitación del personal, se trabajó en un documento que contempla los perfiles y competencias de los funcionarios por departamento de la Dirección de Informática de Gestión.



Perfiles de
competencias DIG.d

13.3 Formación continua

Debido a que la meta principal de la formación es asumir los retos que se establecen en el Plan Operativo Anual (POA) es preciso desarrollar programas que no pierdan de vista las metas y estrategias de la DIG en el cumplimiento de sus objetivos ministeriales.

Para cumplir con un perfil idóneo en los departamentos de la DIG, es necesario la formación continua de su personal especialmente aquel al que se le ha detectado una necesidad en su formación y perfil requerido para el desarrollo y ejecución de los procesos que se llevan a cabo en cada uno de los Dptos de la DIG.

A fin de tener programas de capacitación eficaces y que tengan un impacto máximo en el desempeño individual o de Dirección, se recomienda usar este enfoque sistemático con una progresión de las siguientes fases, que se enumeran a continuación:

1. Detectar necesidades de capacitación
2. Diseño del programa de capacitación
3. Implementar el Plan de Gestión de capacitación de la DIG
4. Evaluación del programa de capacitación

Para desarrollar mejor el tema puede referirse a los planes de capacitación que la DIG año con año realiza. A partir del año 2012, y en lo que respecta al Viceministerio Administrativo, es el Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano, el ente gestor para la ejecución presupuestaria real de las contrataciones que la DIG realiza, regulado mediante formularios estandarizados que centralizan el tema de contratación de capacitaciones DIG.



Plan Anual de
Capacitación DIG-2018-2019

Véase el Plan de capacitación 2018-2019.

14 ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN

14.1 Descripción detallada de los procesos y servicios

Para identificar la arquitectura de información de la DIG, se establecieron unas plantillas que definirán la cadena de valor de la información que se deberá implementar en la dirección con el fin de proveer una buena administración de ésta, la cual permitirá en adelante una usabilidad para la toma de decisiones concretas tales como:

- Evidenciar los flujos de los sistemas de información a implementar a través del análisis de afinidad entre los procesos y las clases.
- Se podrán articular cuales procesos se verán afectados por este sistema de información y así dar seguimiento y control.

Para realizar esta implementación se realizó el llenado de una matriz, la cual se muestra en el archivo con el nombre “Arquitectura de Información”, específicamente en la hoja “Proceso&clase-datos” ya que con ella se podrá comprobar las necesidades de información de manera concreta y con un alto nivel de detalle.

Para llenar la matriz citada anteriormente, se solicitó a los Dptos de la DIG que remitieran la información de los procesos que han venido trabajando con la Dirección de Planificación Institucional, sin embargo, se aclara que los procesos remitidos están en actualización y revisión por lo que la información suministrada está sujeta a cambios o reingeniería de algunos procesos, ya que la Dirección de Planificación es quien revisa y da el aval definitivo. Los procesos que se remitieron a este equipo de trabajo obedecen al cumplimiento del decreto ejecutivo 38170-MEP vigente a la fecha.

A continuación se muestra el archivo “Arquitectura de Información” el cual tiene las siguientes hojas electrónicas:

- Procesos & unidades funcionales (Proc_UF): Esta hoja muestra las unidades funcionales responsables de cada proceso.
- Proceso&clase-datos: En esta hoja se determina la arquitectura de información listando en el eje vertical los procesos y subprocesos y en el eje horizontal las clases de datos que utiliza cada uno (USA y CREA).
- Modelo de Arquitectura de Información (Modelo_Arquit_ Info): En esta hoja se muestran los resultados obtenidos del análisis realizado en la hoja Proceso&clase-datos, ubicando los procesos que utilizan similares clases de datos adyacentes entre sí, para ver la interrelación de procesos y/o unificación de éstos.



Arquitectura de
Información.xlsx

14.1 Análisis FODA

Dentro de la metodología BSP/SA utilizada para el levantamiento de la información y el análisis realizado, se solicitó a los departamentos de la Dirección de Informática de Gestión que identificaran los aspectos más relevantes a nivel interno y externo en una matriz FODA o DOFA, que dará como resultado en adelante la matriz Procesos vs.Estrategia. Este análisis busca determinar las líneas alternativas de acción que ayudarán a la DIG a alcanzar de la mejor manera su misión y sus objetivos.

El análisis del compendio de información (objetivos, misión y foda), brindarán una base para generar y evaluar posibles estrategias alternativas que cumpla con los objetivos propuestos.

La matriz FODA, se utilizará para identificar a las estrategias de los SI:

Estrategias FO: Se soportan en el uso de las fortalezas internas de la DIG con el objetivo de aprovechar las oportunidades externas.

Estrategias FA: Utilizan las fortalezas internas para reducir el impacto de las amenazas externas.

Estrategias DO: Buscan la mejora de las debilidades internas a través de las oportunidades externas.

Estrategias DA: Buscan brindar estabilidad en la DIG minimizando las debilidades y amenazas.

- MODELO DE ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN -

FORTALEZAS Internos	DEBILIDADES Internos
Atención inmediata de asuntos estratégicos.	Falta de un punto central de rápido y fácil acceso a la documentación y comunicación de los departamentos de la DIG
Organización jerárquica	Adquisiciones de equipo sujetos a presupuesto ministerial y a licitaciones, imposibilidad de compra directa y rápida de equipo en casos de emergencia.
Descentralización de los servicios que se brindan en los edificios centrales.	Problemas de comunicación y coordinación entre los departamentos de la DIG
Adquisición de excelentes equipos de cómputo.	Falta de equidad en los departamentos.
Buena Infraestructura tecnológica	Foca importancia y falta de apoyo a los asuntos de Control Interno, no responden oficios de solicitudes de documentación referente a la contraloría General de la República para el cumplimiento de las recomendaciones indicadas y para la actualización del marco normativo.
Personal capacitado	Servicios no definidos ni documentados
Personal en propiedad	Falta de un Plan de Seguridad de la Información.
Oficina de proyectos	Personal ubicado en diferentes edificios
Perfiles profesionales atinentes.	Falta de capacitación especializada
Gran cantidad de procesos, lineamientos y normas creados y definidos	Bajo porcentaje de ejecución presupuestaria
	Falta de recurso humano para abarcar otras labores inherentes a la DIG.
	No contar con un sitio alterno
	Lidiar con exceso de trámites burocráticos en otras dependencias del Ministerio
	Contar con recurso humano no idóneo el cual se rota en los diferentes departamentos de la DIG
	No se respetan formas establecidas de trabajo en la DIG: <ul style="list-style-type: none"> Los proyectos se tramitan por varias vías, siendo lo correcto la canalización de estos por la Oficina de Proyectos de la DIG (cumpliendo así con la metodología definida/aprobada). Las incidencias se tramitan por varias vías, siendo lo correcto por el GLPI con el fin de escalarlas a los diferentes departamentos de la DIG según se requiera y darles seguimiento.
OPORTUNIDADES Externos	AMENAZAS Externos
Creación de la oficina de proyectos ministeriales.	Cambio de necesidades del usuario para con los sistemas de información existentes.
Capacidad de crecimiento tecnológico	Procesos de otras dependencias no alineados a nivel institucional.
Capacitaciones en herramientas que han sido adquiridas	Recortes presupuestarios
Pasantías de los estudiantes de colegios técnicos con especialidades informáticas.	Intrusiones de hackers en la red institucional.
Convenio con otros entes del gobierno para el establecimiento de acuerdos en beneficio de los funcionarios de la DIG	Ausencia del Plan estratégico con Tecnología
Posicionamiento real de las TIC's	Incumplimiento a las normativas técnicas existentes.
Redefinición del alcance a nivel de decreto	Personal insuficiente para apoyar proyectos ministeriales de tecnología.
Aumento de la cobertura de los servicios que ofrece la DIG a otras áreas del Ministerio.	Falta de patrocinio de proyectos estratégicos institucionales.
Apoyo en la implementación de la red educativa del bicentenario y plataforma educativa, la cual beneficiará a estudiantes, padres de familia, docentes y personal administrativo.	Foca claridad de las prioridades ministeriales por parte de las altas autoridades.
	Problemas en los procesos de compra o adquisición de bienes.

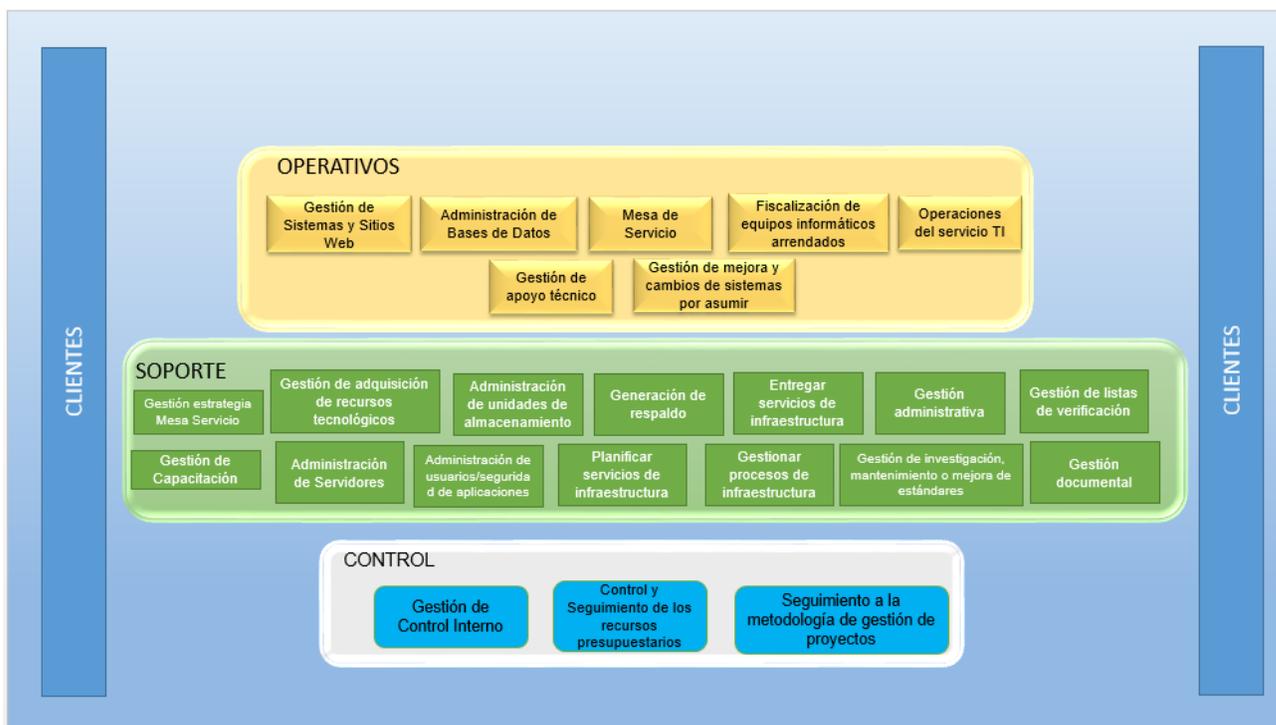
Matriz FODA de la Dirección de Informática de Gestión

<p>FO</p> <p>Estrategias para maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades.</p> <p>FO1. Fortalecer el programa de formación continua (capacitación) para aumentar el dominio en las competencias necesarias del personal de la DIG.</p> <p>FO2. Promover el uso de la oficina de proyectos para centralizar todas las solicitudes de Adquisición de TI.</p> <p>FO3. Promover las pasantías estudiantiles con Colegios Técnicos y Universidades para apoyar los procesos que se brindan en la DIG.</p>	<p>DO</p> <p>Estrategia para Minimizar las Debilidades y maximizar las Oportunidades.</p> <p>DO1. Implementar un sistema de gestión de la calidad que permita el levantamiento y mejoramiento de procesos claros y eficientes.</p> <p>DO2. Fomentar canales de comunicación asertivos, implementando planes de comunicación.</p> <p>DO3 Proponer mecanismo de mejoramiento de los planes de contingencias que minimicen el impacto en caso de desastres de dimensiones catastróficas, robo, pérdida de información, intrusiones de hacker y virus informáticos, para el aseguramiento de los datos institucionales.</p>
<p>FA</p> <p>Estrategia para fortalecer la DIG y minimizar las amenazas.</p> <p>FA1. Optimizar la ejecución de los recursos financieros otorgados.</p> <p>FA2. Mantener actualizado el marco normativo en cumplimiento a las Normas Técnicas de la Contraloría General de la República.</p>	<p>DA</p> <p>Estrategia para minimizar tanto las A como las D</p> <p>DA1. Implementar un Plan Estratégico de TI, que disponga de una cartera de proyectos que fueran identificados como de gran valor estratégico para el MEP, para el mejoramiento de los servicios brindados.</p>

Estrategias DIG

14.2 Mapa de procesos

A continuación se muestra el mapa de procesos de la Dirección de Informática de Gestión, tomado del análisis realizado en la matriz procesos y clases de datos, no obstante, es importante aclarar que en este mapa no se reflejan los procesos propios de la dirección (DIG) donde se muestre la interacción de estos con los procesos departamentales. Sin embargo, la información que se logró recolectar arroja el mapa de procesos que se presenta, mostrando cuales son operativos, de soporte y control.



Mapa de procesos DIG

14.3 Alineación estratégica

La Dirección de Informática de Gestión está compuesta por 6 Departamentos, una Oficina de proyectos y un equipo ad hoc para proyectos especiales, todos cuentan con objetivos que dan cumplimiento a los objetivos estratégicos de la Dirección y ésta a su vez a la estrategia institucional y objetivos institucionales del MEP, según el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Estratégico de Tecnología de Información (PETI).

Con el fin de identificar cuales procesos juegan el rol más importante en el soporte de las estrategias de los Sistemas de Información (SI), se aplicó la matriz Procesos vs. Estrategia.

El análisis debe identificar lo siguiente:

- ❖ Las estrategias de los SI deben alinearse con la estrategia MEP en los que la DIG interviene.
- ❖ Las estrategias de SI deben soportar el intercambio de data.
- ❖ Las estrategias de SI deben definir y soportar la estructura / estándares para el desarrollo integrado de Aplicaciones y Bases de Datos.

Dicha relación se hace con el fin de verificar los componentes arquitectónicos (objetivos, procesos, normas y recursos intercambiables) con los que cuenta la dirección y que tienen impacto en todo el MEP.

	Sistemas de Información (SI)	Procesos de la Arquitectura de la Información																	Sumatoria por Estrategia						
		Gestión de Capacitación	Gestión Administrativa	Gestión de Sistemas y Sitios Web	Gestión de recursos Tecnológicos Presupuestarios	Control y seguimiento de los recursos presupuestarios de la DIG	Asesoría y acompañamiento en las Adquisiciones de recursos Tecnológicos	Administración de Servidores	Administración de unidad de almacenamiento masivo	Administración de usuarios de almacenamiento masivo	Gestión de Respaldos	Gestión de Control Interno	Gestión de Listas de verificación	Gestión documental	Seguimiento a la metodología de gestión de proyectos	Gestión estratégica Mesa de Servicio	Mesa de Servicio	Fiscalización de equipos informáticos arrendados		Planificar servicios de infraestructura	Tecnología y Telecomunicaciones	Entregar servicios de Infraestructura Tecnológica	Operaciones de Servicios		
Estrategias (FO)	Fortalecer el programa de formación continua (capacitación) para aumentar el dominio en las competencias necesarias del personal de la DIG.	1	1	1	0	0	0				0.5	0.5	0.5			1	1	1							6
	Promover y fortalecer el uso de la oficina de proyectos para centralizar todas las solicitudes de Adquisición de TI.				0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5							3
	Gestionar y promover las pasantías estudiantiles con Colegios Técnicos y Universidades para apoyar los procesos que se brindan en la DIG.			1	0	0	0					0.5	0.5	0.5			1	1	1				0.5		4.5
Estrategias (DO)	Implementar un Sistema de gestión de la calidad que permita el levantamiento y mejoramiento de procesos claros y eficientes.	1	1		0	1	1				1	1	1			0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1	10	
	Fomentar canales de comunicación asertivos, implementando planes de comunicación.	0.5	1		0	1	1				1	1	1			1	1	1	1	0.5	0.5	1	1	12.5	
Estrategias (FA)	Proponer mecanismos de mejoramiento de los planes de contingencias que minimicen el impacto en caso de desastres de dimensiones catastróficas, robo, pérdida de información, intrusiones de hacker y virus informáticos, para el aseguramiento de los datos institucionales.	1	1	0.5				1	1	1	1	0.5	0.5	0.5					1	0.5	0.5	1	1	12.5	
	Optimizar la ejecución de los recursos financieros otorgados.	1			0.5	1	1					0.5	0.5	0.5			1	1	1	1	0.5	0.5	1	9.5	
Estrategia (DA)	Mejorar los mecanismos de actualización del marco normativo en cumplimiento a las Normas Técnicas de la Contraloría General de la República.	0.5			0	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	0.5	0.5	1	14.5	
Estrategia (DA)	Implementar un Plan Estratégico de TI, que disponga de una cartera de proyectos que fueran identificados como de gran valor estratégico para el MEP, para el mejoramiento de los servicios brindados en la DIG.	0.5			0.5	0.5	0.5				0.5	0.5	0.5			0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	6	
Nota:	Ponga los siguientes valores: 1 = si el SI soporta directamente la estrategia 0,5= si el SI apoya la estrategia en algo y ningún valor si no tenían relación alguna																								
Sumatoria por Sistema de Información "SI"		5.5	4	2.5	1	4	4	2.5	2.5	2.5	2.5	3	3	3	1	6	6	6	6	3.5	4	6	6	6	

Matriz de procesos vs estrategia

Tal como se observa en el análisis sobre la base de los datos obtenidos, qué procesos o sistema de información están apoyando cada una de las estrategias de la DIG ya que en las sumarias ninguna dio como resultado 0, lo que evidencia es que hay una buena alineación estratégica pues cada una apoya al menos un objetivo estratégico de la DIG y por consiguiente a los objetivos e intervención estratégica MEP, en los que la dirección interviene. Véase el cuadro siguiente:

- MODELO DE ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN -

INTERVENCIÓN ESTRATÉGICA MEP	Uso de la Tecnología en beneficio de la comunidad educativa
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS MEP	<ul style="list-style-type: none"> • Conectar a los centros educativos a Red Educativa con Banda ancha (Red Educativa del Bicentenario). • Implementar módulos tecnológicos que integren los sistemas de información de la gestión educativa y administrativa para el servicio de la comunidad educativa (Plataforma ministerial).

OBJETIVOS DIG POR DEPARTAMENTO

Dpto. de Redes y Telecomunicaciones	Equipo de proyectos especiales	Oficina de Proyectos	Dpto. de Soporte Técnico	Dpto. Sistemas de Información	Dpto. de Bases de Datos y Seguridad	Dpto. Adquisición Tecnológica	Dpto. de Gestión y control Informático
<ul style="list-style-type: none"> • Conectar a los centros educativos a la RED EDUCATIVA con banda ancha (Red Educativa del Bicentenario). • Garantizar la continuidad de operación de la plataforma de servidores institucional a través de la ejecución de servicios de mantenimientos preventivos y correctivos, así como el soporte del licenciamiento asociado. • Garantizar la continuidad de la operación de la plataforma de telecomunicaciones de la institución por medio de la ejecución contratación de los servicios de telecomunicaciones, contratos de mantenimientos preventivos-correctivos y arrendamientos para las direcciones regionales y edificios centrales dónde actualmente ya se encuentran enlaces instalados. Además de satisfacer nuevas necesidades para los mismos según demanda, en cuanto a nuevos servicios o aumento de las capacidades de los existentes. • Dar mantenimiento a la infraestructura electromecánica base que soporta el hardware de producción en los centros de datos (UPS, aires acondicionados, sistemas contra incendio, controles de acceso). • Garantizar continuidad de operación del licenciamiento existente (sistemas operativos, software de monitoreo de redes, antivirus corporativo, software para virtualización), todo a través del soporte especializado y gestión de derechos de uso, con el propósito de estar al día con las leyes regulatorias para los derechos de autores. • Desarrollar nuevas tecnologías de información y comunicación institucionales para garantizar la competitividad tecnológica de los servicios Informáticos, así como el resguardo de la integridad y confiabilidad de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar módulos tecnológicos que integren los sistemas de la información de la gestión educativa y administrativa para el servicio de la comunidad educativa (Plataforma Ministerial). 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar y proveer la aplicación de herramientas como medio para unificar y estandarizar la gestión de proyectos. • Brindar informes gerenciales que resuman los estados del proyecto, los pendientes, logros y necesidades de ajuste para agilizar la toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Velar, controlar y organizar, las funciones especializadas de apoyo de la informática en el ámbito del soporte técnico, en sedes centrales y direcciones regionales educativas, con el fin de mantener y recomendar. • Velar por el cumplimiento que el software instalado en oficinas centrales y direcciones regionales estén debidamente licenciados cumpliendo con el decreto. • Apoyar en todo aspecto de soporte técnico los procesos de gestión de las dependencias centrales y direcciones regionales de la institución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar los sistemas y aplicaciones requeridos por el MEP. • Desarrollar las encuestas nuevas requeridas por el MEP. • Acompañar técnicamente a otras dependencias en el desarrollo de sus proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer mecanismos para garantizar la seguridad de la información almacenada en las distintas Bases de Datos disponibles en el MEP y crear condiciones para que las diferentes dependencias del MEP, tanto en el nivel central como regional, puedan disponer de información segura, precisa y oportuna que se ajuste a sus necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programar y generar los insumos requeridos, para los diferentes procesos de la contratación administrativa de bienes y servicios Tecnológicos de la Dirección de Informática de Gestión. • Controlar y dar seguimiento a la ejecución presupuestaria y adquisiciones tecnológicas asignadas a la Dirección de Informática de Gestión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar la coordinación de la Subcomisión de Control Interno de la DIG, y remitir a la Coordinación General de Control interno Institucional, las matrices correspondientes a análisis de riesgo, seguimiento y actividades de Control. • Coordinar el cumplimiento de las normas establecidas por entidades reguladoras y las disposiciones que en materia de control interno (Ley N° 8292 y sus reformas) dicta la Contraloría General de la República.

ESTRATEGIAS DIG



“Transformación curricular, una apuesta por la calidad educativa”

15 ARQUITECTURA DE TECNOLOGÍA

Esta arquitectura comprende el conjunto de recursos de TI que soportan la operación, la toma de decisiones y en general la Arquitectura de Negocio y de Aplicaciones, en donde se integran las plataformas tecnológicas (físicas o virtuales), almacenamiento, seguridad, bases de datos, lenguajes de desarrollo, ambientes de trabajo (desarrollo, pruebas y producción). Todo este conjunto involucra:

15.1 Servicios brindados por la Dirección de Informática de Gestión

Antes de definir los servicios que brinda la DIG, es importante enfocarse en la Misión Institucional del MEP que a la letra dice: *“.....promover el desarrollo y consolidación de un sistema educativo de excelencia, que permita el acceso de toda la población a una educación de calidad, centrada en el desarrollo integral de las personas y en la promoción de una sociedad costarricense integrada por las oportunidades y la equidad social”*.

Para apoyar el cumplimiento de la misión Institucional en cuanto a los servicios de Tecnologías de Información (TI), el MEP cuenta con las siguientes direcciones para gestionarlos: Dirección de Recursos Tecnológicos en Educación, la Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad y la Dirección de Informática de Gestión.

En relación con la DIG y la gestión de servicios que ésta entrega para la provisión de valor a las dependencias del MEP, se tienen los servicios que brinda cada uno de los departamentos de la dirección a nivel interno y externo, y que son soportados por los procesos definidos anteriormente. Véase el archivo Serviciospor Dpto-DIG, anexo a éste documento.

15.2 Arquitectura de Aplicaciones

La Dirección de Informática de Gestión cuenta con un inventario de aplicaciones informáticas utilizadas en el MEP, estas aplicaciones se utilizan para dar cobertura a los diferentes procesos de tratamiento de información a nivel ministerial, tanto internos como de sistematización de servicios comunes entre dependencias.

15.3 Arquitectura Técnica

La Dirección de Informática de Gestión, cuenta con un Manual de Estándares Informáticos que define y mantiene un modelo de arquitectura técnica que garantiza los niveles adecuados de integración, calidad y seguridad de los diferentes elementos tecnológicos TIC necesarios para el desarrollo de la Arquitectura Empresarial. Este Manual de Estándares Informáticos da cumplimiento a diferentes ámbitos:

- Plataforma e infraestructura: hardware, software base (sistemas operativos, herramientas ofimáticas, etc).
- Acceso y distribución: redes, protocolos de comunicación, seguridad.
- Desarrollo e integración de aplicaciones: Lenguajes de desarrollo de software, especificación de uso de componentes comunes.
- Gestión de datos: almacenamiento de datos y acceso desde aplicaciones.
- Gestión documental.

Estos estándares serán tomados en cuenta en los procesos de contratación de productos y/o servicios que sean ejecutados por la organización.

15.4 Infraestructura de Redes

Esta compuesta por una infraestructura de cableado estructurado, que integra los edificios regionales y centrales, supliendo los equipos necesarios para soportar la demanda de servicios de las aplicaciones y las comunicaciones del Ministerio de Educación Pública.

Estos equipos cuentan con espacios designados ya sea en gabinetes aéreos o cuartos adecuados para los equipos de telecomunicaciones a saber; switches, router, firewall, etc; para la protección de estos se tienen sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS).

El Departamento de Redes y Telecomunicaciones, es el encargado de velar por el buen estado de los equipos utilizados en la infraestructura de redes y telecomunicaciones existente en las diferentes dependencias de oficinas centrales y direcciones regionales, mediante el mantenimiento preventivo y correctivo programados cada seis meses, con el fin de garantizar su buen funcionamiento. Éste departamento tiene un inventario de todos los equipos de telecomunicaciones (nombre, modelo, marca, serie, número de parte, dirección IP, proveedor, etc) ya sea con el sistema GLPI o por medio del OPManger.

Plataforma de Servidores

La infraestructura de redes cuenta con una plataforma de nueve servidores físicos distribuidos en el edificio Antigua Embajada que soportan todos los servicios y sistemas en producción del Ministerio de Educación Pública. Estos servidores se encuentran en “cluster” de virtualización administrados por la plataforma VMware en su versión 6.5. Hospedan y prestan procesamiento como memoria a 72 servidores virtuales entre los que destacan Active Directory, carpetas compartidas, bases de datos, servicios web tanto LAN como DMZ, asistencia a la mesa de ayuda, control de impresoras, entre otros.

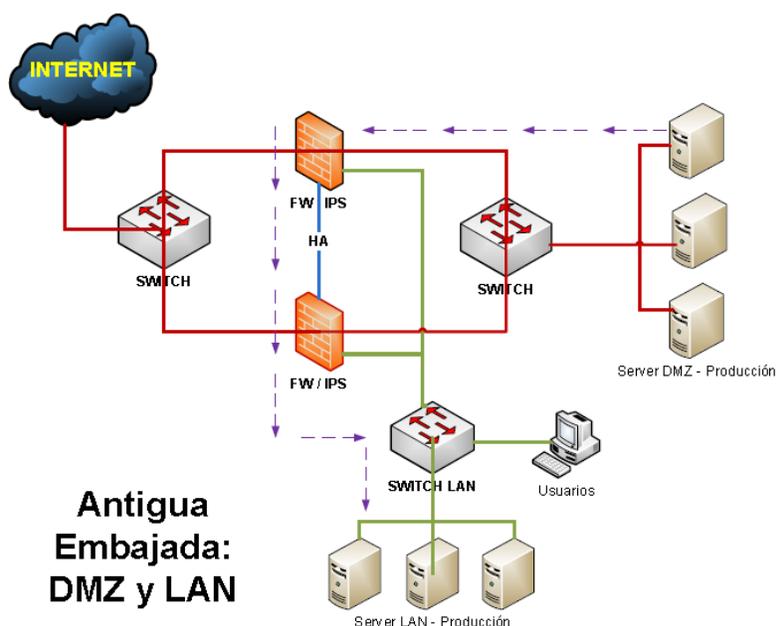
De manera similar, en el edificio Rofas se cuenta con dos servidores que desempeñan las mismas funciones de los servidores anteriores, con la diferencia que estos soportan únicamente los servicios de desarrollo, pruebas y contingencia, distribuidos en 29 servidores virtuales.

15.5 Seguridad Informática en redes y telecomunicaciones

En cuanto a la infraestructura de Seguridad, se dispone de equipos denominados como firewall para cada edificio del Ministerio de Educación Pública, estos protegen a los usuarios y los activos computacionales, junto con los equipos de telecomunicaciones (Router y Switches) de ataques mal intencionados de personas inescrupulosas y también restringen el acceso a páginas prohibidas, según las configuraciones establecidas para este fin, haciendo que el servicio de internet sea un medio de comunicación seguro y confiable para la transmisión y recepción de información (voz, datos, videos e imágenes entre otros) con el exterior; minimizando considerablemente los riesgos y dando un uso adecuado a los recursos tecnológicos.

Red perimetral o DMZ

El Ministerio de Educación Pública (MEP) tiene como edificio principal para las telecomunicaciones la Antigua Embajada Americana, aquí están la mayoría de los sistemas de información y los enlaces para alcanzar los distintos edificios donde opera el MEP, por medio de una DMZ (zona desmilitarizada), éste equipo puede dar servicios a la red externa a la vez que protege la red interna en el caso de que unos intrusos comprometan la seguridad de los equipos situados en la zona desmilitarizada, a continuación se muestra una DMZ y LAN del MEP:



El detalle de la utilización de la DMZ es la siguiente:

Firewall: Este equipo tiene configurados los enlaces de Internet tanto para DMZ (brindado por RACSA) como para usuarios (brindado por el I.C.E), además está configurado en alta disponibilidad (HA).

El equipo brinda o deniega los accesos a los distintos sistemas de información, recursos internos e externos publicados en DMZ.

El firewall conecta con switch aislados que a su vez están conectados a los distintos servidores de DMZ (líneas rojas representadas en los gráficos), además el firewall permite replicas entre servidores DMZ y servidores LAN (líneas morados representadas en los gráficos).

El firewall administra también la navegación de los usuarios del edificio Antigua Embajada (líneas verdes representadas en los gráficos).

Switch DMZ: Cada uno de estos equipos está aislado de la red interna o producción LAN y su función es dar conectividad a los servidores de DMZ.

Switch LAN: Cada uno de estos equipos esta asilado de la DMZ y su función principal es dar conectividad a los servidores internos (producción), sistemas de información y navegación de usuarios a Internet, asimismo encaminar las comunicaciones a otros edificios por medio de Routers.

Oficinas Centrales

El Ministerio de Educación Pública, cuenta con 5 edificios principales distribuidos en la provincia de San José.

Cada uno de estos edificios tiene su propio enlace de internet y línea dedicada (para uso de sistemas de información), detallo a continuación su utilización:

Enlace de Internet: El servicio de internet está brindado por el I.C.E, este servicio lo administra el firewall en cada uno de los edificios y por el transita toda la navegación para permitir o denegar tráfico establecido por el MEP.

Línea dedicada: El servicio de línea dedicada está brindado por el I.C.E, este servicio (MLPS) está conectado con otro Router (RO) en el edificio Antigua Embajada Americana y por el transita todas las consultas a los sistemas de información del MEP.

Topología en oficinas Centrales

Los funcionarios de cada edificio principal para utilizar los recursos proporcionados (internet y sistemas de información) tienen a su disposición varios equipos de telecomunicaciones, detallo a continuación:

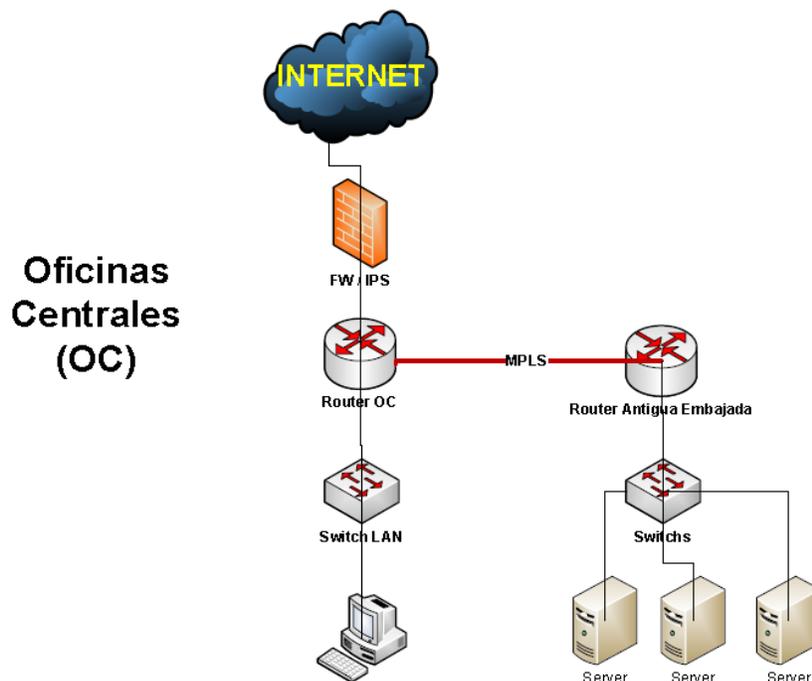
El Switch: Interconecta a todas las computadoras a nivel de capa 2 y para poder utilizar el servicio de internet o los sistemas de información, éste nos escala al siguiente equipo de telecomunicaciones que es el Router.

Router: Da acceso para el servicio de internet y los sistemas de información.

Este equipo tiene en su configuración una línea dedicada (MLPS) que interconecta con otro Router (RO) en el edificio Antigua Embajada para utilizar los sistemas de información, así mismo en el edificio Antigua Embajada existen switches que llevan hasta los servidores.

Para poder hacer uso del servicio de internet, el router escala al siguiente equipo que es el Firewall.

Firewall: Permite o deniega el acceso a internet establecido por el MEP. Este tiene configurado el enlace brindado por el I.C.E.



Direcciones Regionales

El Ministerio de Educación Pública (MEP) cuenta con 27 Direcciones Regionales de Educación (DRE) distribuidas por todo el país.

Cada una de las DRE tiene su propio enlace de internet y línea dedicada (para uso de sistemas de información), detallo a continuación su utilización:

Enlace de internet: El servicio de internet está brindado por el I.C.E, este servicio lo administra el firewall en cada una de las DRE y por el transita toda la navegación para permitir o denegar tráfico establecido por el MEP.

Línea dedicada: El servicio de línea dedicada está brindado por el I.C.E, este servicio (MLPS) está conectado a cada Router (RO) de las DRE y por el transita todas las consultas a los sistemas de información del MEP.

Topología para las Direcciones Regionales:

Los funcionarios de cada una de las DRE para utilizar los recursos proporcionados (internet y sistemas de Información), tiene a su disposición varios equipos de telecomunicaciones, los cuales detallo a continuación:

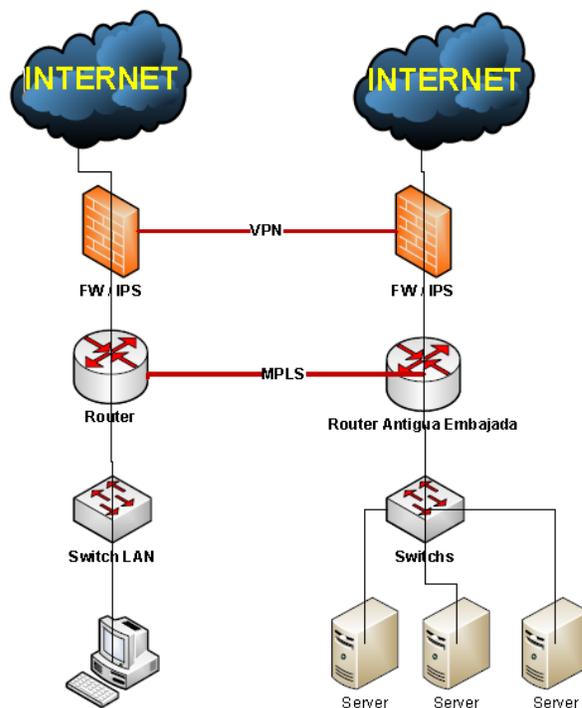
Switch: Interconecta a todas las computadoras a nivel de capa 2 y para poder utilizar el servicio de Internet o los sistemas de información, éste nos escala al siguiente equipo de telecomunicaciones que es el Router.

Router: Da acceso para el servicio de internet y los sistemas de información. Estos equipos tienen en su configuración una línea dedicada (MLPS) que interconecta con otro Router (RO) en el edificio Antigua Embajada para utilizar dichos sistemas, asimismo en la embajada existen switches que llevan hasta los servidores. Esta línea dedicada tiene una configuración que si llegara a fallar encamina todo hacia el firewall para que siga brindando el servicio en modo temporal o BackUp.

Para hacer uso del servicio de internet, el router escala al siguiente equipo firewall.

Firewall: Permite o deniega el acceso a internet, ya que a él llega el enlace brindado por el I.C.E, además tiene configurado un VPN de contingencia por si llegara a fallar la comunicación que existe en el Router, explicado anteriormente. Este VPN va de firewall de la DRE hasta el firewall de la Antigua Embajada. Esto permite brindar temporalmente el ingreso a los sistemas de información que se encuentran en el edificio Antigua Embajada Americana.

Direcciones Regionales



15.6 Seguridad en los aplicativos (programas o sistemas informáticos)

El Departamento de Sistemas de Información ha desarrollado una aplicación web (<http://emb-iis-00/seguridad>) que permite centralizar los permisos de acceso a los diferentes sistemas usados en el Ministerio de Educación.

El acceso a los sistemas de información se realiza por medio de los usuarios de red asignados a cada funcionario por medio del Directorio Activo (Active Directory) y se asignan los permisos por medio del sistema de seguridad previamente configurada para el sistema. Adicionalmente, cada sistema cuenta con un usuario único a nivel de base de datos por medio del cual el sistema realiza las operaciones CRUD siglas en inglés para los procesos de (creación, lectura, actualización y borrado) de registros en la base de datos.

Todos los sistemas cuentan con bitácoras que permiten dar seguimiento a los movimientos realizados por los usuarios. En el [Manual de Estándares para el proceso Institucional de Desarrollo de Software](#), página 36, se puede encontrar mayor información referente a este tema.

15.7 Lenguajes de programación y ambientes de trabajo (desarrollo, pruebas y producción).

Lenguajes de Programación

- Visual Basic 6.0
Este lenguaje de programación se utiliza para el mantenimiento de sistemas desarrollados en esta versión del Visual Studio.
El uso de este lenguaje está cubierto por el licenciamiento perpetuo del Visual Studio 2012 Ultimate, del cual se tienen 35 licencias.
- Visual Basic 2010 (ASP .NET)
Tanto el lenguaje Visual Basic 2010 como el ASP .NET 2010, son utilizados para el mantenimiento de sistemas que fueron desarrollados en esa versión.
El uso de este lenguaje está cubierto por el licenciamiento perpetuo del Visual Studio 2012 Ultimate, del cual se tienen 35 licencias.
- Visual Studio 2012 (ASP .NET)
Esta es la herramienta de desarrollo principal de los sistemas y aplicaciones en el MEP, se cuenta con 35 licencias versión Ultimate, y se utiliza tanto el desarrollo de aplicaciones cliente servidor como aplicaciones web con ASP y Visual Basic.

Ambientes de trabajo (desarrollo, pruebas y producción)

- Desarrollo
Cada uno de los desarrolladores del Departamento de Sistemas de Información cuenta con una licencia de Visual Studio, instalada en su ordenador, así mismo tiene instalado una licencia de SQL express, con las cuales puede trabajar todo el Desarrollo de un sistema informático.
- Pruebas
Para realizar pruebas de sistema, cada desarrollador las realiza de la siguiente manera: en primera instancia las realiza en su propio ordenador, y una vez que ya debe probarlo a nivel de servidor, se coordina para que use el servidor de pruebas, el cual es una copia del servidor de producción.
- Producción
Una vez el desarrollador ha terminado la fase de pruebas y cuenta

con el recibido conforme del usuario o dependencia solicitante, debe coordinar con el administrador del servidor de producción para publicar su sistema. Si es un sistema interno (que no se accesa desde la WEB) el mismo se publicará en el servidor de la LAN. Por el contrario, si el sistema va a ser accedido por la WEB, por usuarios externos a nuestra red de datos, se debe publicar en el servidor de la DMZ. En ambos casos se coordina con los compañeros de Bases de Datos para publicar las Bases de Datos según corresponda LAN o DMZ.

Control de código fuente

- **Team Foundation Server**

Es el sistema utilizado para el control de versiones del software desarrollado, en él se almacena el código fuente y documentación de todos los sistemas, aplicaciones y web services desarrollados en el Departamento de Sistemas de Información.

15.8 Bases de Datos y Seguridad

El Departamento de Bases de Datos es el encargado de administrar todas las bases de datos de las aplicaciones informáticas que da soporte la Dirección de Informática de Gestión por medio de una arquitectura de servidores blade, la cual es administrada por el Departamento de Redes y Telecomunicaciones.

Los servidores virtuales de bases de datos se encuentran en los edificios Antigua Embajada Americana y edificio Rofas.

El edificio de la Antigua Embajada, hospeda las bases de datos de los sistemas en producción del Ministerio de Educación Pública, mientras que en los servidores que están en el edificio Rofas se hospedan las bases de datos de los sistemas que están en desarrollo y pruebas. Los otros servidores están destinados para contingencia del Departamento de Bases de Datos.

En el siguiente cuadro se detalla la información relevante de cada uno de los servidores del Departamento de Base de Datos:

1. Servidores de producción:

UBICACIÓN	SERVIDOR	SISTEMA OPERATIVO	UBICACIÓN-LUN		TIPO
			HOST	STORAGE	
ANTIGUA EMBAJADA	EMB-SQL-00	Windows Server 2008R2	embmepv03	3PAR-INFRA05	VIRTUAL
	EMB-SQL-01	Windows Server 2012 R2 Standard	embmepv05	3PAR-INFRA03	
	EMB-SQL-02	Windows Server 2016 Data Center	embmepv02	3PAR-INFRA01	
	EMB-SQL-04	Windows Server 2016 Data Center	embmepv01	3PAR-INFRA06	
	EMB-SQL-05	Windows Server 2012	embmepv03	3PAR-INFRA05	
	EMB-SQL-06	Windows Server 2016 Data Center	embmepv01	3PAR-INFRA06	
	SQLWEBDMZ	Windows Server 2012			
	EMB-GLPI-01	Windows Server 2012 Enterprise Edition	embmepv03	3PAR-INFRA05	
	EMB-CIERBD-01	Windows Server 2012 R2 Standard Edition	embmepv04	3PAR-INFRA06	
	EMB-SYBASE	Windows Server 2012 R2 Standard Edition	embmepv02	3PAR-INFRA02	

a. Instancias de producción:

SERVIDOR	INSTANCIA	MOTOR DE BASE DE DATOS
EMB-SQL-00	CABAGRA	SQL Server 2008R2 Enterprise Edition
EMB-SQL-01	MATAMBU	SQL Server 2012 Standard Edition
	KECOLDI	SQL Server 2012 Enterprise Edition
	GUATUSO	SQL Server 2012 Enterprise Edition
	TERRABA	SQL Server 2012 Enterprise Edition
EMB-SQL-02	MISKITOS	SQL Server 2014 Enterprise Edition
EMB-SQL-04	NAIRI_AWARI	SQL Server 2014 Enterprise Edition
EMB-SQL-05	TERIBES	SQL Server 2014 Enterprise Edition
	BRIBRI	SQL Server 2014 Enterprise Edition
EMB-SQL-06	UJARRAS	SQL Server 2014 Enterprise Edition
SQLWEBDMZ	MALEKU	SQL Server 2014 Enterprise Edition
EMB-GLPI-01	-	MySQL

SERVIDOR	INSTANCIA	MOTOR DE BASE DE DATOS
EMB-CIERBD-01	-	PostgreSQL
EMB-SYBASE	-	Sybase Adaptive Server Enterprise 15.7

2. Servidores de desarrollo-pruebas y contingencia:

UBICACIÓN	SERVIDOR	SISTEMA OPERATIVO	UBICACIÓN-LUN		TIPO	DEDICADO A
			HOST	STORAGE		
EDIFICIO ROFAS	ROF-SQL-00	Windows Server 2016 Data Center	rofmepv02	3PAR-INFRA-VVWARE	VIRTUAL	CONTINGENCIA
	ROF-SQL-01	Windows Server 2016 Data Center	rofmepv02	3PAR-INFRA-VVWARE		CONTINGENCIA
	ROF-SQL-02	Windows Server 2016 Data Center	rofmepv01	3PAR-INFRA02		DESARROLLO/PRUEBAS
	ROF-SYBASE	Windows Server 2012 Standard Edition	rofmep02	3PAR-INFRA-VVWARE		CONTINGENCIA

a. Instancias de desarrollo-pruebas y contingencia:

SERVIDOR	INSTANCIA	MOTOR DE BASE DE DATOS
ROF-SQL-00	BORUCA	SQL Server 2012 Enterprise Edition
ROF-SQL-01	CHOROTEGA	SQL Server 2014 Enterprise Edition
ROF-SQL-02	SUREDKA	SQL Server 2014 Enterprise Edition
	GUAYMIES	SQL Server 2008R2 Enterprise Edition
ROF-SYBASE	-	Sybase Adaptive Server Enterprise 15.7

Aunado a lo anterior, el Departamento de Bases de Datos administra otros equipos que son de gran importancia para el Ministerio. Estos equipos son los 3PAR, el StoreOnce, MSA2040 y los Autoloader LTO6. Al igual que los servidores virtuales, estos equipos se encuentran distribuidos en los edificios Antigua Embajada Americana y Rofas.

UBICACIÓN	EQUIPO	CAPACIDAD
ANTIGUA EMBAJADA	3PAR 7200	52 TB
	3PAR 8400	13 TB
	Store Once	29 TB
	AutoLoader	
EDIFICIO ROFAS	3PAR 7200	20 TB
	MSA2040	12 TB
	AutoLoader	

16 REFERENCIAS

ISACA (2012), COBIT® 5: Procesos Catalizadores. An ISACA Framework. Estados Unidos.

Porras, Gerardo. (2008). Club de Investigación Tecnológica: Arquitectura Empresarial. Rho-Sigma S.A. Setiembre 2008.

The Open Group. TOGAF, Guia de Bolsillo, versión 9.1, Van Haren Publising. Abril 2013.

Contraloría General de la República. Normas Técnicas en Tecnologías de Información y Comunicación. Informe final Versión 1.0.0, Julio 2009.

17 ANEXOS

- 17.1 Acta de constitución de Proyecto
- 17.2 Alineación Estratégica
- 17.3 Clase de datos USA&CREA
- 17.4 Perfiles de competencias
- 17.5 Plan de capacitación DIG 2019
- 17.6 Procesos vs Departamentos
- 17.7 Servicios por Departamento DIG
- 17.8 Arquitectura de Aplicaciones
- 17.9 Arquitectura de Información
- 17.10 Manual de Estándares Informático 2019



MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA DE INFORMÁTICA DE GESTIÓN

HOJA DE REVISIÓN Y ACEPTACIÓN Manual de Arquitectura de la Información DIG **DIG-MAN-DIG-10**

ACTUALIZADO POR:

Shirley Calvo Bolívar	
Marianella Cascante Otárola	
Tanya Carrera Molina	
German Peraza Castro	
Ronny Rojas Vargas	
Alberto Contreras Cruz	
Marlon Vasquez Vásquez	
NOMBRE	FIRMA

REVISADO POR:

Kattia Paniagua Alfaro	
Jenny Navarro Blanco	
Gabriel Dennis Dennis	
Berny Salazar Rojas	
Stephanie Carvajal Miranda	
John Mehlbaum Ucañan	
NOMBRE	FIRMA

APROBADO POR:

Alberto Orozco Canossa		
NOMBRE	FIRMA	SELLO

FECHA 02-11-19