


| | | | |
|---|---|---------------------------------|-------------|
|  <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI</p> <p>GESTIÓN TECNOLÓGICA Y DE LA INFORMACIÓN</p> <p>ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC)</p> | <p>MODELO INTEGRADO DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN (MIPG)</p> <p>GUÍA PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN</p> | MAGT04.04.01.P002.G001 | |
| | | VERSIÓN | 004 |
| | | FECHA DE ENTRADA EN VIGENCIA | 09/FEB/2023 |

TABLA DE CONTENIDO

[INTRODUCCIÓN](#)

[1. OBJETIVO](#)

[2. ALCANCE](#)

[3. DEFINICIONES](#)

[4. CONTENIDO Y DESARROLLO](#)

[4.1 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES Y NORMATIVA VIGENTE 6](#)

[4.2 DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA](#)

[4.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES DE LA SOLUCIÓN](#)

[4.4 USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD](#)

[4.5 AUTENTICACIÓN Y CONTROL DE ACCESO](#)

[4.6 SEGURIDAD](#)

[4.7 ARQUITECTURA, METODOLOGÍA, FASES Y PLATAFORMA TECNOLÓGICA](#)

[4.7.1 Arquitectura de software para desarrollo de sistemas de información.](#)

[4.7.2 Metodología y fases para la implementación de la solución.](#)

[4.7.3 Manuales](#)

[4.7.4 Plataforma de desarrollo](#)

[4.8 SISTEMA CON APERTURA DE DATOS](#)

[4.9 TRAZABILIDAD DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS OPERACIONES](#)

[4.10 ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA](#)

[4.11 COMPONENTE DE INTEGRACIÓN / INTEROPERABILIDAD](#)

[4.12 MIGRACIÓN DE LOS DATOS](#)

[4.13 REALIZAR EL PROCESO DE PRUEBAS Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LA SOLUCIÓN, GARANTIZANDO UNA IMPLEMENTACIÓN DE ÓPTIMA CALIDAD Y RENDIMIENTO](#)

[4.14 TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO](#)

[4.15 GARANTIZAR EL USO Y APROPIACIÓN DE LOS SISTEMAS](#)

[4.16 INSTALAR, CONFIGURAR, AFINAR Y PONER EN OPERACIÓN LA SOLUCIÓN](#)

[4.17 SOPORTE DE LA SOLUCIÓN, NIVELES DE SERVICIO Y TIEMPO DE RESPUESTA A INCIDENTES REPORTADOS](#)

[4.17.1 Tipo de incidentes](#)

[4.17.2 Tiempo de respuesta a incidentes reportados.](#)

[4.17.3 Mantenimiento del Sistema.](#)

[4.18 PROPIEDAD INTELECTUAL Y LICENCIAMIENTO](#)

[5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA](#)

[ANEXOS](#)

INTRODUCCIÓN

Este documento es una guía para lograr la adopción de los elementos del dominio de sistemas de información, que componen el marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de TI (Tecnologías de la información) de la Alcaldía de Santiago de Cali: lineamientos, elementos, roles, mejores prácticas, estándares de industria, herramientas, entre otros.

La arquitectura de sistemas de información es uno de los dominios del marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de TI de la Alcaldía de Santiago de Cali. Este dominio permite planear, diseñar la arquitectura, el ciclo de vida, las aplicaciones, los soportes y la gestión de los sistemas de información que apoyan, y en muchos casos habilitan, el cumplimiento de las funciones de la institución. La arquitectura busca orientar a la dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces, durante el desarrollo e implementación del dominio de sistemas de información.

Se explicarán mecanismos para lograr de una forma ordenada, estructurada, eficiente y segura, que los sistemas de información y sus diferentes integraciones, estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización; minimizando los riesgos relacionados con calidad, seguridad informática, costos, tiempo y alcance; y aumentando la satisfacción de los distintos usuarios de las aplicaciones.

1. OBJETIVO

Generar los lineamientos y recomendaciones que deben de tener todos los organismos al momento de desarrollar e implementar un sistema de información para la automatización de procesos y procedimientos de la Administración Central del Distrito de Santiago de Cali, ya sea como desarrollo propio, desarrollo por un tercero (Casa de software), instalación y configuración de software libre o adquisición de licencias de software (sistema de información, ejemplo: Software SAP).

2. ALCANCE

Esta guía aplica para el dominio de Sistemas de Información, en todos los organismos e inicia generando las especificaciones técnicas en cada uno de los numerales de la guía, los cuales son requisitos para tener en cuenta e incluir en los proyectos relacionados con sistemas de información; finaliza con la validación de su incorporación en el proyecto mediante el concepto de viabilidad entregado por el Departamento Administrativo de las Tecnologías de información y las comunicaciones - DATIC como líder del proceso de Administración de TIC (Tecnologías de información y las comunicaciones).

3. DEFINICIONES

METODOLOGÍAS ÁGILES. Las metodologías ágiles son una serie de técnicas para la gestión de proyectos que han surgido como contraposición a los métodos clásicos de gestión como [CMMI](#), dentro de algunas metodologías ágiles tenemos : Scrum, cristal, XP, entre otras.

OWASP. Es un proyecto de código abierto dedicado a determinar y combatir las causas que hacen que el software sea inseguro.

TAWDIS. Herramienta que permite analizar, estudiar y validar páginas web con el objetivo de que los programadores y diseñadores web puedan construir páginas acorde a las mejores prácticas de accesibilidad y usabilidad.

WCAG 2.0. Es la última versión de las pautas de accesibilidad del contenido en la Web del World Wide Web Consortium (W3C).

TOGAF. Open Group Architecture Framework o TOGAF es un marco de referencia para planificar, diseñar e implementar la arquitectura empresarial de una organización.

4. CONTENIDO Y DESARROLLO

A continuación, se presentan los lineamientos tecnológicos que el proceso administración de tecnologías de la información recomienda incorporar en las especificaciones técnicas de proyectos de desarrollo e implementación de sistemas de información.

Si el organismo responsable del desarrollo e implementación, considera que no aplica alguno de estos lineamientos por el tipo de software o su alcance, deberá informar al líder del proceso Administración de TIC para su aprobación.

4.1 CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES Y NORMATIVA VIGENTE

Con el propósito de armonizarse con la guía G.GEN.01 Generalidades del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial - AE para la gestión de TI, se hace necesario que los proyectos estén alineados e incluyan la metodología de trabajo del marco de referencia de TOGAF. Por lo anterior, todos los proyectos que superen un presupuesto de más de 270 SMMLV, deberá incluir al menos un arquitecto empresarial certificado en TOGAF y/o Ingeniero con experiencia de mínimo tres (3) años en implementación de AE con metodología TOGAF y con conocimiento en los procesos a intervenir del organismo, el cual debe seguir los estándares y entregables del marco de referencia Togaf 9.1. Para los proyectos que no superen este presupuesto deberán solicitar el acompañamiento y visto bueno de los arquitectos empresariales o quienes desempeñen estas funciones en el departamento administrativo de tecnología de la información y la comunicaciones - DATIC.

Dicho profesional deberá cumplir con los entregables en el marco de referencia de Arquitectura Empresarial de la Alcaldía de Santiago de Cali.

SOA - TO BE

AE - ASIS

Adicionalmente, en las especificaciones técnicas del proyecto se debe incluir un capítulo con la descripción de las normas y estándares que el sistema de información que se implementará debe cumplir. (Ejemplo decretos, resoluciones, leyes en que se apoya el proyecto).

Se debe especificar el alcance del cumplimiento de las normas y estándares, así como los capítulos, artículos o numerales a los que el sistema debe dar cumplimiento. Contemplar el establecimiento y protección de los ambientes de desarrollo seguro que serán utilizados para el desarrollo e implementación de los sistemas de acuerdo a la normatividad vigente y buenas prácticas con el fin de proporcionar seguridad a la información.

Es importante tener en cuenta que una vez iniciado el proyecto. El Delegado del Comité Técnico Operativo - CTO del organismo debe registrar o actualizar periódicamente dicho sistema en el catálogo de sistemas de información que dispone DATIC, mediante el sistema de información o medio digital dispuesto para ello. Se debe tener en cuenta el indicador de avance con su respectivo estado (p.e evaluación, desarrollo, preproducción, implementación, etc.) para que el inventario de sistemas de información se mantenga actualizado con todo el histórico del proyecto.

En la ejecución del proyecto se debe asegurar el cumplimiento de la [Política de Seguridad de la Información](#) de la entidad especialmente el Ítem 4.4.1. Políticas para la adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información.

4.2 DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA

Se debe incorporar un capítulo que describa el dimensionamiento o tamaño del sistema con el fin de facilitar su diseño y arquitectura.

En lo posible, incluir métricas de usuarios, almacenamiento y número de transacciones. Ejemplos de métricas que pueden servir de referencia:

Gráfico 1. Métricas de usuarios.

| |
|---|
| Número de usuarios administradores |
| Número total de usuarios en el sistema. |
| Número de usuarios concurrentes en el Sistema |

Fuente. Elaboración propia.

Gráfico 2.Métricas de almacenamiento

| |
|--|
| Número de documentos, emails, videos, imágenes, etc.) que deben ser cargar al sistema en un periodo de tiempo. |
| Tamaño promedio de documentos (KB/MB) |
| Crecimiento estimado de la base de datos |

Fuente. Elaboración propia.

Gráfico 3. Métricas de transacciones

| |
|---|
| Estimación del número de transacciones registradas en una hora. |
|---|

Fuente. Elaboración propia

Se debe definir el tiempo de funcionamiento del sistema que corresponde a la duración en que el sistema estará disponible para el usuario final y su administrador. En caso de ser un sistema que se implementara para eventos o presentaciones se debe definir la fecha en el que el sistema estará “al aire”.

4.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES DE LA SOLUCIÓN

El organismo responsable debe realizar una descripción detallada de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Se recomienda que esta actividad sea realizada por personas calificadas y con experiencia mínima de tres años en levantamiento de requisitos.

Para proyectos que superen 600 SMMLV es obligatorio que el levantamiento de requisitos sea efectuado por profesionales certificados en levantamiento de requisitos o con experiencia mínima de cinco años en levantamiento de requisitos.

4.4 USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD

Se debe incluir un capítulo con el alcance en usabilidad y accesibilidad del sistema de información, el cual debe contener:

Para aplicaciones WEB:

- a. La solución implementada o adquirida debe ser 100% WEB.
- b. La solución debe presentarse al usuario en sus interfaces y/o formulario en idioma español.
- c. El contenido del sistema debe cumplir con las pautas de accesibilidad al contenido de la Web para todo tipo de usuarios independientemente de sus capacidades. Las pautas WCAG de la W3C (www.w3c.org) cuentan con priorización en niveles A, AA y AAA; se requiere que cumpla con el nivel AA de la web 2.0. De igual manera es necesario tener en cuenta el “Manual de Gobierno Digital”.

- d. Cumplir con la norma NTC 5854, sobre accesibilidad.
- e. El sistema debe considerar el acceso a población con discapacidad visual y/o auditiva, teniendo en cuenta los principales estándares de la W3C para facilitar el acceso al mismo, manteniendo la estructura inicial.
- f. Widgets que permiten que el contenido sea accesible (alto contraste, aumentar zoom, Acces key, STT (speech to text, browse a loud)).
- g. Los URLs amigables deben ser únicos. (Un enlace sólo podrá accederse por su identificador único y por su único URL amigable).
- h. Validación del código con W3C. Utilizar como referencia herramientas de validación como TAWDIS y W3C.
- i. Cumplimiento de las 10 heurísticas de Nielsen (Visibilidad del estado del sistema, relación entre el sistema y el mundo real, control y libertad del usuario, consistencia y estándares, prevención de errores, reconocer más que recordar, flexibilidad y eficiencia de uso, estética y diseño minimalista, ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores, ayuda y documentación).
- j. El sistema debe ser responsivo.
- k. El sistema implementado debe funcionar correctamente en todos los navegadores Firefox, Internet Explorer, Chrome, Opera, Safari, en su última versión estable.
- l. El sistema de información implementado debe aplicar el instrumento de usabilidad y accesibilidad con el porcentaje de aceptación de la alcaldía, referencia.

https://drive.google.com/file/d/1e-YzBepMYEBLX5k_wtb9v-nTj5EsY2Qa/view?usp=sharing

https://docs.google.com/document/d/1-p0CyErOfU7gDab7AL_m0HPceEOyfw6kuLT8vIGmoEs/edit?usp=sharing

4.5 AUTENTICACIÓN Y CONTROL DE ACCESO

Se debe incluir un capítulo que describa el alcance e incluya lo siguiente:

La plataforma debe permitir por parametrización la integración con el Directorio Activo de la entidad para los usuarios que se encuentran registrados en este sistema. Igualmente la plataforma debe tener su propio sistema de autenticación para aquellos usuarios no registrados en el Directorio Activo, esto debe ser parametrizable.

En el Directorio Activo, residen las políticas de seguridad y contraseñas de usuario, para el inicio de sesión de los usuarios.

Si la aplicación requiere características especiales en la complejidad de contraseña tiene la posibilidad de autenticarse dentro de un grupo del Directorio Activo que tiene esa política específica.

La autenticación debe tener en cuenta dos controles básicos. El primer control debe considerar bloquear a nivel de aplicación el usuario si tiene más de tres (3) intentos fallidos, el Directorio Activo realizará el bloqueo de sesión después de tres (3) autenticaciones fallidas. El segundo control es que la aplicación cierre sesión a los cinco (5) minutos de inactividad y deba iniciar sesión nuevamente si esta cierra automáticamente.

4.6 SEGURIDAD

Se debe incluir un capítulo que describa el alcance e incluya lo siguiente:

Las recomendaciones técnicas que debe cumplir toda la plataforma (software licenciado e implementado) son:

- La plataforma debe ser auditada en cuanto a capacidad (prueba de estrés) y seguridad (OWASP Top 10 – en su última versión oficial.) durante el periodo de pruebas antes de pasar a producción.
- Se debe entregar la documentación con los resultados de la auditoría de seguridad efectuada a la aplicación. Una vez terminada la etapa de pruebas.
- Se deben guardar siempre las transacciones hechas por los usuarios para posterior auditoría. siempre considerando buenas prácticas. Mediante esta funcionalidad se deben poder conocer todas y cada una de las acciones ejecutadas por los usuarios, de tal forma que se tiene un control estricto sobre quién realiza modificaciones, adiciones, consulta o borrado de datos. Debe tener como mínimo las siguientes funcionalidades: se debe registrar información detallada por fecha, hora, módulo, nombre del contenido, acción realizada, nombre de usuario que realizó la acción (Interno de la aplicación o por servicio web) y la IP desde la cual se ejecutó la acción, entre otros.
- Se debe considerar la definición de roles, permisos y control de acceso de usuarios a la aplicación y a los diferentes módulos de la aplicación.
- Mantener buenas prácticas de seguridad para el desarrollo web desde el comienzo del proyecto y durante el desarrollo del mismo, para lo cual se deberá informar cual es la metodología o norma seleccionada para el desarrollo seguro.
- Se deberá informar las especificaciones técnicas del sistema operativo y librerías que deban instalarse, así como los requerimientos de máquina del servidor y durante el tiempo de soporte de la aplicación, se reportará hasta que versión de sistema operativo Linux y componentes se puede actualizar sin afectar la aplicación.
- Definir y documentar los permisos exactos de los usuarios del sistema operativo. No se permitirá permisos root para usuarios de aplicación en el sistema operativo.
- Definir y documentar los permisos que requiere la aplicación sobre los archivos y directorios del servidor, preferiblemente read-only.
- Definir tipo y tamaño de archivos recomendado para subir al sistema de forma segura y que se obligue a usar sintaxis adecuada, sin etiquetas, sin espacios o caracteres especiales.
- La administración del sistema y la carga de archivos por parte de los administradores debe realizarse únicamente desde la red interna.
- El sistema debe quedar abierto a implementaciones de controles criptográficos en la comunicación (https) de la información.
- La arquitectura de la solución debe estar separada por capas: Frontend, Backend y base de datos.

- No se debe permitir el envío o cambio de parámetros por URL.
- Para los formularios públicos de entrada y consulta de datos, la comunicación entre la aplicación y la base de datos será a través de servicios evitando que se haga de manera directa, cualquier otra forma debe ser aprobada por el Departamento Administrativo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

4.7 ARQUITECTURA, METODOLOGÍA, FASES Y PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Se debe incluir un capítulo que describa el alcance e incluya lo siguiente:

El desarrollo e implementación de los sistemas de información deberá seguir los lineamientos de la guía “G.SIS.01 Guía del dominio de Sistemas de Información” de la estrategia Gobierno en línea.

A continuación, se definen las recomendaciones técnicas que se deben seguir en el desarrollo e implementación de sistemas de información.

4.7.1 Arquitectura de software para desarrollo de sistemas de información.

Se deben cumplir con las siguientes características:

Los desarrollos de sistemas de información deben construirse con una arquitectura SOA orientada a servicios (Rest, SOAP) y no monolítica.

Una Arquitectura de servicios con interface de usuario RIA (Rich Internet Applications) donde el funcionamiento de la aplicación se separa en backend y la interfaz de usuario, en el backend se crean servicios los cuales implementan pequeñas porciones del funcionamiento de toda la aplicación de forma independiente, pero se permite la intercomunicación entre los mismos, y se exponen mediante un controlador frontal siguiendo una especificación definida (API. En la cual se hace una descripción detallada de los servicios, indicando parámetros de entrada y de salida con sus respectivos tipos de datos y validaciones). El controlador frontal tiene como función la administración de las peticiones, el manejo de las sesiones, la validación de usuarios y la administración de las conexiones a la base de datos además de resolver el servicio o conjunto de servicios y la acción que va a dar respuesta a cada petición.

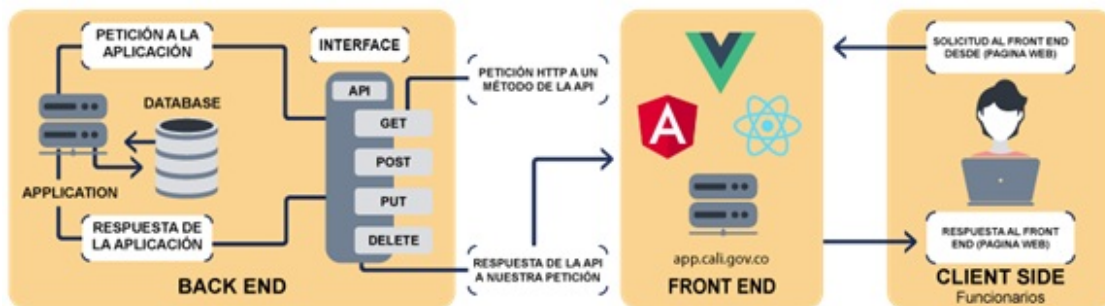
Esto aumenta la modularidad de la aplicación, además de aislar los fallos, también permite que las aplicaciones sean escalables. La adición de nuevos módulos se reduce a agregar nuevos servicios e integrarlos con los ya existentes, además de permitir la integración con otras aplicaciones de la misma entidad o de otras entidades.

Para adquisiciones de sistemas de información ya desarrollados deben cumplir con las siguientes características:

- Debe tener una arquitectura en capas: Backend, Frontend y base de datos
- Debe tener disponible servicio web de sus procesos para interoperar con otras aplicaciones existentes.

Ver escenarios

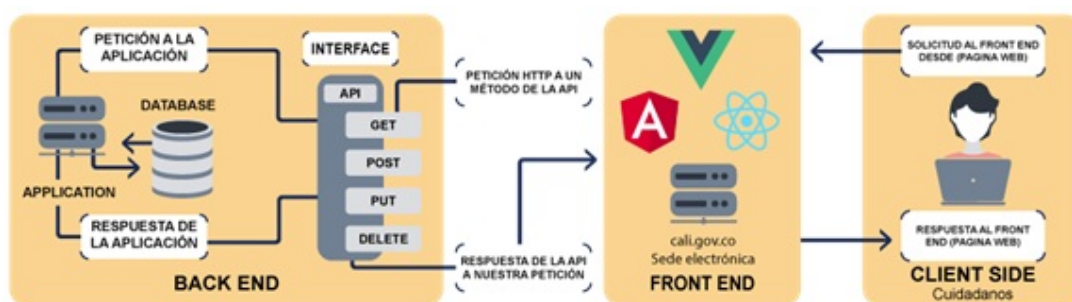
Gráfico 4. Escenario 1



Fuente. elaboración propia

En el escenario número 1, representa la arquitectura de portales web con interfaz y subdominio propio que hace el llamado al sistema, donde los clientes solo pueden ser funcionarios para usar la herramienta como apalancamiento de sus procesos.

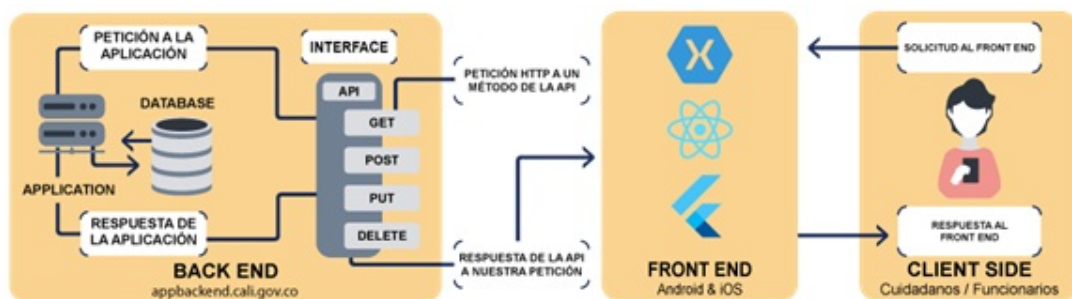
Gráfico 5. Escenario 2



Fuente. elaboración propia

En el escenario número 2, representa la arquitectura de servicios hacia los ciudadanos con interfaz a través del portal web cali.gov.co esto nos lleva un subdominio propio, donde los clientes son ciudadanos y todos los servicios deben ser realizados mediante la sede electrónica de acuerdo a los lineamientos emitidos por Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MINTIC.

Gráfico 6. Escenario 3



Fuente.elaboración propia

En el escenario número 3, representa la arquitectura de aplicaciones móviles. El subdominio lo debe llevar el Backend, para hacer el llamado a las API's desde los dispositivos móviles, este tipo de implementaciones las pueden acceder los funcionarios y ciudadanos.

4.7.2 Metodología y fases para la implementación de la solución.

Las metodologías sugeridas para gestión de proyectos de sistemas de información son Ágiles, XP y Scrum diseñadas para contextos cambiantes e inciertos en los cuales los desarrollos tecnológicos se realizan.

La metodología de gestión de proyectos que se adopte debe corresponder al planeamiento de un ciclo de vida considerando fases como la ideación, planeamiento, ejecución y post entrega del proyecto, las cuales deben ser documentadas.

Se deberán realizar mesas de trabajo para el levantamiento de requerimientos y diseño del sistema.

En estas etapas se deben elaborar:

- Actas de las reuniones y talleres
- Historias de usuario y especificaciones funcionales

En el diseño e implementación del sistema se debe aplicar las especificaciones de lenguaje común de intercambio de información definido por el estado colombiano, para lo cual se deberá realizar solicitud al Ministerio de Tecnologías de la Información para que acompañe el proceso y certificar (Notificar) el sistema en al menos nivel 1, de acuerdo al alcance del mismo.

Se deberán elaborar prototipos interactivos de alta fidelidad (tales como mockup) de los componentes del sistema de información antes de proceder a su desarrollo. Estos prototipos permitirán validar y refinar el análisis de requerimientos y el diseño.

Los prototipos deberán ser probados y validados de forma interactiva por los usuarios funcionales.

El alcance de los prototipos deberá ser definido por el organismo responsable del proceso a automatizar con la asesoría del Departamento Administración de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Los artefactos que se deben generar en el desarrollo e implementación del sistema son:

- Modelación detallada de los procesos que se automatizará.
- En esta etapa debe participar como mínimo el equipo o personal de calidad del organismo y el líder del proceso.
- Documento de arquitectura de la solución y dimensionamiento de los recursos de hardware y software de toda la plataforma.
- Diseño de la Interfaz del sistema.
- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de los organismos
- Diagrama de clases, contiene las clases más relevantes del sistema.
- Vista de componentes o módulos del sistema: corresponde a los diagramas con los componentes o módulos del sistema de información y su relación entre ellos. Estos diagramas detallan la estructura de los módulos que componen la solución. También se detallan los componentes al interior y su funcionamiento.
- Diagrama de secuencias: para las funcionalidades más relevantes del sistema, mostrando cómo interactúan los diferentes componentes propuestos por la arquitectura.
- Modelo de datos, corresponde a los Diagramas con las entidades del sistema de información y su relación entre ellas, se debe elaborar teniendo en cuenta la Guía del metamodelo de datos del Departamento de Planeación Municipal:

[GUÍA TÉCNICA PARA RECOPIACIÓN SISTEMÁTICA DE DATOS RELATIVOS A LAS PERSONAS](#)

[GUÍA METODOLÓGICA PARA RECOPIACIÓN SISTEMÁTICA DE DATOS RELATIVOS A LAS PERSONAS](#)

Una vez se tenga el modelo de datos, este debe ser validado y aprobado por el Departamento Administrativo de Planeación y el DATIC antes de la implementación.

- Diccionario de datos, descripción de las entidades y atributos que conforman el modelo de datos. (El diccionario debe estar documentado y debe incluir la descripción de la función y/o significado de cada tabla y campo) de acuerdo a los lineamientos del Departamento Administrativo de Planeación de la entidad.
- Vista de despliegue físico, vista que muestra cómo va a estar desplegado físicamente el sistema de información.
- Diagrama de red: El diagrama de red muestra de forma simplificada el recorrido que tomaría una petición para ser procesada. En este diagrama se destacan elementos tales como balanceador de carga, Firewall, Servidores, Database Firewall, etc.
- Diagrama de despliegue lógico: Diagrama que muestra cómo va a estar desplegado lógicamente el sistema de información, indicando por ejemplo la relación entre los paquetes y los módulos del sistema.
- Vista de interoperabilidad, Muestra: a) los Servicios que expone el sistema, y su relación con los sistemas internos y externos que lo usan. b) Servicios expuestos por otros sistemas internos o externos, y su relación con el sistema que se está implementando. c) Para cada servicio expuesto o usado, indicar el tipo de integración: archivos planos, webservices, acceso a base de datos, ETL, EAI, entre otros.

4.7.3 Manuales

Se deben elaborar y entregar los siguientes manuales en Idioma español de forma física y digital:

Manual técnico.

El manual técnico debe incluir los siguientes componentes:

- Versión del documento y fecha de la versión
- Versión del sistema de información.
- Pre-requisitos de instalación del sistema: Sistema operativo de los servidores de aplicaciones y base de datos, marca y versión de la base de datos, marca y versión de los servidores de aplicaciones, navegador, configuraciones de seguridad, etc.
- Frameworks y estándares: Nombres y versiones de los frameworks y estándares bajo los cuales está construido el sistema.
- Artefactos y diagramas generados.
- Modelo entidad relación del sistema.
- Scripts de instalación del sistema.
- Diagrama de servicios expuestos por el sistema.
- Manual o guía de instalación del sistema: Paso a paso con las instrucciones de instalación y configuración del sistema.
- Guía con la estructura y descripción del código fuente

Manual de usuario.

El manual de usuario debe estar en línea, incorporado dentro de la aplicación.

Los componentes que deben tener son:

- Versión del documento y fecha de la versión
- Versión del sistema de información.
- Manual de uso del sistema: Paso a paso de uso de las principales opciones del sistema. Incluya imágenes para cada paso.
- Preguntas frecuentes que pueden realizar los usuarios y su respectiva respuesta.
- Manual de operación: En este manual se debe detallar la secuencia lógica de los comandos a nivel de sistema operativo para poner en marcha el sistema y su base de datos, para detener o bajar el sistema y sus componentes, evaluar el estado del sistema (sus componentes o servicios que requiere el sistema para su buen funcionamiento), este manual no puede ser mayor a 3 páginas como máximo y está dirigido al área de infraestructura.
- Los formularios descargables y transaccionales deben contener un demo, guía o ayuda de diligenciamiento. El proceso de Administración de TIC dará los lineamientos en este tema.

4.7.4 Plataforma de desarrollo

La plataforma de desarrollo recomendada por el proceso de Administración de TIC es la siguiente:

Gráfico 7. Plataforma de desarrollo

| Tecnología | Sistemas Nuevos | Sistemas nuevos y pequeños de uso menor a 6 meses. | Actualización de sistemas Legados (Existentes) | Sistemas Nuevos en Otra Tecnología |
|---------------------------------------|-----------------|--|--|--|
| Tecnología o Lenguaje de programación | Java | Php Java Java Script node.js Python | | Los proyectos para Implementar nuevos sistemas de información en otras tecnologías deben ser presentados y sustentados en el Comité Tecnológico Operativo y contar con el Visto Bueno de DATIC. Para lo cual se deberá garantizar integración |

| | | | | |
|--|---|---|---|------------------------------|
| | | | | con los sistemas existentes. |
| Framework o tecnología de capa de presentación | <p>Para FrontEnd Externo:</p> <p>Se debe utilizar el portal Municipal:</p> <p>Desarrollo en javascript, Angular, Bootstrap o HTML5 y consumir servicio del portal (plantilla), que garantiza: estilos, encabezado, pie de página, rastro de miga, conteo visitas de google, buscador.</p> <p>Se debe integrar en server de portal</p> <p>FrontEnd Interno:</p> <p>Bootstrap o HTML5 o Angular, o javascript, o jquery o node.js.</p> <p>Se debe integrar en red interna. (En conjunto con DATIC se define servidor).</p> <p>Toda la aplicación debe estar orientada a servicios, incluyendo persistencia.</p> | Bootstrap o HTML5 o Angular o javascript o node.js o jquery o | Continuarán con la misma tecnología, una vez requieran actualización o nueva versión, se debe seleccionar tecnología que garantice integración y que sea aprobada por DATIC previa presentación del proyecto al Comité Tecnológico Operativo. | |
| Framework o tecnología de | <p>Java o ABAP (Solo para SAP).</p> <p>(En conjunto con DATIC se</p> | Php, Java, Python, | | |

| | | | | |
|--|---|---------------------------|--|--|
| capa de negocio | define servidor donde se realizará el despliegue). | NodeJs | | |
| Framework o tecnología de capa de persistencia | Mybatis o Hibernate | ADO DB, Mybatis, Doctrine | | |
| BD | Oracle 12c Estándar Edición. o Oracle SAP o Postgres-PostGis. Solo para datos geográficos o Hanna (Solo para SAP) | MYSQL | | |
| Integración | SOAP, REST | | | |
| Versionamiento | GIT | | | |
| Sistema Operativo | Linux | | | |
| Virtualización | VMWare | | | |

Fuente. Elaboración propia

4.8 SISTEMA CON APERTURA DE DATOS

Se debe incluir un capítulo que describa el alcance y características del proyecto en apertura de datos e incluya lo siguiente:

El desarrollo e implementación del sistema de información debe seguir los lineamientos, orientaciones y buenas prácticas definidas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la implementación de estrategias de apertura y reúso de datos abiertos. Con el fin de poder ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona natural o jurídica en la creación de servicios derivados de los mismos.

La implementación de este componente debe incluir las orientaciones dadas por el Departamento Administrativo de Planeación, Oficina de Transparencia y el proceso Administración de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

1. Se deberá cumplir con los lineamientos definidos en la guía de dominio de datos de la alcaldía de Cali.

[GUÍA PARA LA DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS DE OPERACIONES ESTADÍSTICAS](#)

[GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DICCIONARIOS DE DATOS](#)

2. Para los proyectos con datos geográficos se deberá incluir la información esencial o básica cumpliendo con los lineamientos de planeación municipal IDESC.

[INSTRUCTIVO LINEAMIENTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA](#)

[PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA](#)

3. Implementar la adecuada gestión de riesgos y la calidad de los datos, priorizando la disponibilidad de la información de forma estructurada, de manera que se puedan identificar los atributos, características, registros, conceptos y dominios de datos. Igualmente, se debe evaluar la necesidad de adelantar proyectos de depuración y actualización de datos, así como el fortalecimiento de controles de seguridad y mecanismos de aseguramiento de su calidad en los sistemas de información.

4.9 TRAZABILIDAD DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS OPERACIONES

Se debe incluir un capítulo que describa el alcance e incluya lo siguiente:

- Deben tener trazabilidad todas las operaciones efectuadas en el sistema (adición, registro, consulta, modificación, borrado de datos), indicando usuario interno o externo (servicios web) que la realiza, fecha y hora, operación efectuada, IP de la máquina desde donde se originó la operación. Las consultas y reportes también deben quedar registrados.
- Deben tener trazabilidad todas las operaciones que se efectúen a la cuenta o perfil de un usuario, como por ejemplo el cambio de organismo, inicialización de clave, activar o desactivar usuarios, cambios de roles o permisos, entre otros.
- Deben tener trazabilidad los ingresos de los usuarios en el sistema (inicio de sesión) registrando el usuario, la IP y tiempo de conexión.
- Deben tener trazabilidad todas las operaciones realizadas con sistemas externos.
- Deben tener trazabilidad todas las operaciones que realizan los administradores del sistema

4.10 ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

La solución que se implemente debe contar con un módulo de administración del sistema. El responsable describió su alcance.

Se debe hacer énfasis en que el sistema a desarrollar o implementar sea completamente parametrizable.

4.11 COMPONENTE DE INTEGRACIÓN / INTEROPERABILIDAD

En las especificaciones técnicas del proyecto, se deben identificar los sistemas de información con los cuales se debe integrar o interoperar la solución, y se debe describir detalladamente el alcance de los servicios de interoperabilidad a implementar.

En este proceso siempre se deberá analizar la integración con el sistema SAP, con el sistema de gestión documental, con el sistema IDESC, con el portal Municipal, entre otros.

Los servicios que se implementen deben ser SOAP y RESTful, con validación de todas las entradas en el servidor que proteja contra ataques de inyección SQL y NoSQL y autenticación basada en sesión para autenticar un usuario cada vez que se realice una solicitud en un método del servicio web, lo anterior usando las mejores prácticas.

4.12 MIGRACIÓN DE LOS DATOS

Si el alcance técnico incluye migración de datos, se deberá describir su alcance e incluir las siguientes actividades:

1. Elaborar plan de migración de datos.
2. Realizar el proceso de migración de datos (Carga de datos)
3. Realizar pruebas que demuestren una migración satisfactoria
4. Elaborar informe de migración de datos que contenga como mínimo: Procedimiento efectuado, listado y número de registros de las fuentes originales, listado y número de registros migrados satisfactoriamente por cada fuente de información, listado y número de registros no migrados por cada fuente de información, problemas encontrados, como se corrigieron, problemas quedan sin corregir.
5. Se deben entregar los script de migración debidamente documentados internamente en formato documento, .txt y como lo exige el proceso de Administración de TIC.

4.13 REALIZAR EL PROCESO DE PRUEBAS Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LA SOLUCIÓN, GARANTIZANDO UNA IMPLEMENTACIÓN DE ÓPTIMA CALIDAD Y RENDIMIENTO

Se debe incluir un capítulo que describa el alcance e incluya lo siguiente:

Se deben generar los siguientes tipos de pruebas:

1. Pruebas de funcionalidad e integración del sistema
2. Pruebas de rendimiento y tiempo de ejecución

3. Pruebas de seguridad

4. Pruebas de protección de datos (Habeas data)

5. Pruebas de stress en simulación de alta concurrencia.

Se deberá entregar un plan de pruebas y su respectivo informe de ejecución, siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía del dominio de Sistemas de Información (G.SIS.01) del Ministerio de Tecnologías de la Información.

Para los proyectos cuyo presupuesto sea mayor o igual a 1356 SMMLV el contratista deberá contratar una firma externa de aseguramiento de calidad en el desarrollo de software y seguridad de la información, que cuente con experiencia en el mercado en participación de proyectos similares no menor a cinco años.

La firma deberá ser contratada durante todo el proyecto de construcción o adquisición del software. Esta firma deberá certificar que el producto o sistema de información cumple con todos los requisitos funcionales, no funcionales, calidad y seguridad.

Todo el plan de pruebas debe construirse y ejecutarse con el líder funcional del proceso que se está automatizando, y los usuarios que el líder determine. Estas pruebas deben documentarse mediante el formato [CASO DE PRUEBA](#) y deben ser aprobadas y firmadas por el líder del proceso automatizado. El porcentaje de aceptación de las pruebas no puede ser inferior al 95%. En referencia las pruebas funcionales estas se deben hacer a todos los requerimientos que estén dentro del alcance del contrato o desarrollo.

4.14 TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Se debe incluir un capítulo con el alcance de la transferencia de conocimiento.

En este proceso se debe incluir:

- Capacitación dirigida a usuarios administradores del sistema. Especificando el número de horas de la capacitación y el número de usuarios a capacitar.
- Capacitación a usuarios funcionales. Especificando el número de horas de la capacitación y el número mínimo de usuarios a capacitar.
- Entrega de listados de asistencia y actas de los procesos de capacitación.

4.15 GARANTIZAR EL USO Y APROPIACIÓN DE LOS SISTEMAS

Uso y apropiación es el proceso de vincular a las personas en el uso adecuado, oportuno, pertinente y eficiente de la tecnología (productos, procesos y sistemas) con el fin de facilitar la realización de las actividades, el desarrollo de los procesos y la productividad de los diferentes usuarios en sus respectivas organizaciones.

La estrategia de uso y apropiación prepara a la Entidad pública o privada para abordar, adaptarse al cambio y gestionar los efectos generados por éste al establecer el monitoreo y evaluación del impacto del uso y apropiación de

los proyectos de TI.

POLÍTICAS DE OPERACIÓN DEL PROCESO GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN DIGITAL

Todos los Organismos de la entidad que requieran desarrollar una iniciativa TI deben trabajar de manera articulada con la Subdirección de Innovación Digital en la conceptualización, formulación, despliegue y seguimiento de una estrategia de uso y apropiación para lograr una integración técnica y operativa que posibilite lograr las transformaciones planteadas, con el desarrollo de la iniciativa TI y el despliegue de la estrategia de uso y apropiación.

Para la creación de la estrategia deberá, contemplar las acciones recomendadas por la [GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE USO Y APROPIACIÓN](#) y para garantizar la adopción de la estrategia debe considerar los 5 pilares del cambio (Conciencia, Compromiso, Conocimiento, Capacidad y Cultura) que permiten medir el desempeño de los elementos previstos y el impacto en la implementación de una estrategia de Uso y Apropiación TI.

4.16 INSTALAR, CONFIGURAR, AFINAR Y PONER EN OPERACIÓN LA SOLUCIÓN

Se debe incluir un capítulo con el alcance de la instalación de la solución.

En este proceso se debe incluir:

- Realizar la instalación y parametrización de la solución, así como del software y servicios que requiera para su implementación primero en un ambiente de pruebas que dispondrá DATOS, sobre este ambiente se realizarán pruebas internas por el equipo de Calidad y usuarios del sistema, que se determinen para tal fin. Una vez el sistema haya pasado satisfactoriamente las pruebas realizadas por el contratista y las pruebas internas, el contratista deberá realizar la instalación y parametrización en los servidores de producción.
- Realizar la afinación de todo el sistema (incluyendo sistema operativo, servidor web, base de datos y demás servicios requeridos) para un óptimo rendimiento y seguridad de la plataforma.
- Entregar los manuales de usuario, técnicos y guías de instalación del sistema desarrollado, cumpliendo con la guía despliegue de sistemas de información número: [GUÍA DE DESPLIEGUE DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN](#)
- Garantizar el acompañamiento presencial después de la instalación y puesta en marcha de la solución hasta que se constate el correcto funcionamiento y estabilidad de los servicios y sistemas afectados con la implementación de la solución, por lo menos durante diez (10) días hábiles consecutivos en los que no se presenten incidentes. Pasados estos diez días sin incidentes, el acompañamiento suministrado por el oferente será el establecido en el capítulo de soporte y niveles de servicio. (Nota: en este párrafo se colocan 10 días de acompañamiento presencial como ejemplo, los cuales pueden disminuir o subir de acuerdo a lo crítico del sistema).

4.17 SOPORTE DE LA SOLUCIÓN, NIVELES DE SERVICIO Y TIEMPO DE RESPUESTA A INCIDENTES REPORTADOS.

Se debe incluir un capítulo con el alcance del soporte y niveles de servicio, en el cual se debe incluir:

El soporte técnico debe ser en Colombia.

El soporte de la solución debe tener vigencia de un (1) año contado a partir del recibido a satisfacción por parte del supervisor del contrato, formalizado mediante acta.

El oferente deberá establecer los canales oficiales para la recepción y atención de las solicitudes, de acuerdo a los niveles de servicio, entre los cuales se definirán como mínimo:

- Teléfono Fijo
- Teléfono móvil
- Correo electrónico

A continuación, se definen los niveles de servicio que en términos de cantidad de eventos y tiempo de respuesta deben ser cumplidos por parte del oferente como parte del servicio de soporte y garantía:

4.17.1 Tipo de incidentes

Prioridad categoría 1 – Servicio interrumpido

- Ha ocurrido una falla que inhabilita por completo la ejecución de todas las funcionalidades y los servicios involucrados en este proyecto.

Prioridad categoría 2 – Servicio degradado

- Ha ocurrido una falla que ocasiona que al menos una de las funcionalidades o servicios involucrados no opere bajo los parámetros normales.
- Ha ocurrido una falla que degrada el desempeño (Tiempo de respuesta) de al menos una funcionalidad o servicio involucrado en el proyecto.

4.17.2 Tiempo de respuesta a incidentes reportados.

El oferente deberá cumplir estrictamente con los siguientes tiempos de respuesta contados a partir del reporte de la incidencia por parte del Municipio de Santiago de Cali, de acuerdo a la categorización de la prioridad.

Los tiempos que se definan dependen de la alta disponibilidad que se requiera del sistema y serán definidos por el organismo responsable. Ejemplo:

Gráfico 8. Tiempos de respuesta

| Prioridad | Atención Remota | Atención en Sitio |
|-------------|---|---|
| Prioridad 1 | *30 minutos (Sin restricciones de horario no hábil) | *1 Hora (Sin restricciones de horario no hábil) |
| Prioridad 2 | *2 Horas Hábiles | *Horas Hábiles |

4.17.3 Mantenimiento del Sistema.

Como parte del servicio de soporte se debe incluir en el alcance lo siguiente:

Se deben realizar 4 mantenimientos del sistema durante un año (uno cada tres meses), contado a partir del recibo a satisfacción. Estos mantenimientos incluyen afinación del sistema y base de datos, actualizaciones de librerías, revisión de logs del sistema y servidores, así como también velar por el cumplimiento y control de los estándares de usabilidad y accesibilidad.

El proponente dentro del marco del servicio de garantía por un (1) año debe realizar pruebas de seguridad (Ethical hacking) y corrección de las vulnerabilidades encontradas con una periodicidad mínima de una (1) trimestral para verificar la seguridad del sistema.

4.18 PROPIEDAD INTELECTUAL Y LICENCIAMIENTO

Para desarrollo de sistemas de información ya sea propio (in house) o a través de un tercero (casa de software), Se debe incluir un capítulo que describa el alcance e incluya lo siguiente:

El compromiso del cumplimiento de la normatividad frente al licenciamiento de los productos utilizados y desarrollados, los acuerdos de licenciamiento, propiedad de los códigos y derechos de propiedad intelectual.

Los derechos patrimoniales de autor sobre (obra, modelo de utilidad, invención, producto, aplicación, etc..) que realice el contratista en virtud del contrato para la ejecución de este proyecto, corresponden en su totalidad a la Administración Central del Municipio Santiago de Cali. El contratista conservará los derechos morales de autor.

El contratista entregará el código fuente a la Administración Central del Municipio Santiago de Cali.

Para un software comercial (sistema de información) se debe adquirir licenciamiento a perpetuidad, especificando su tipo, ejemplo por servidor, por core, pro procesador, por usuario nombrado, entre otros.

ACUERDOS DE CONFIDENCIALIDAD. Establecer acuerdos de confidencialidad o de no divulgación si es necesario, identificando y documentando los requisitos que reflejen las necesidades de la organización para la protección de la información de la entidad que durante el desarrollo del contrato sea conocida, compartida, transmitida, utilizada, generada, etc.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

| DOCUMENTOS | CÓDIGO |
|--|-----------|
| GUÍA DEL DOMINIO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (G.SIS.01) DEL MINISTERIO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. | No aplica |
| GUÍA DEL DOMINIO DE USO Y APROPIACIÓN (G.AU.01) DEL MINISTERIO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. | No aplica |

| | |
|--|--|
| GUÍA (G.GEN.01) GENERALIDADES DEL MARCO DE REFERENCIA DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL - AE PARA LA GESTIÓN DE TI | No aplica |
| GUÍA TÉCNICA PARA RECOPIACIÓN SISTEMÁTICA DE DATOS RELATIVOS A LAS PERSONAS | MEDE01.07.01.P009.G003 |
| GUÍA METODOLÓGICA PARA RECOPIACIÓN SISTEMÁTICA DE DATOS RELATIVOS A LAS PERSONAS | MEDE01.07.01.P009.G002 |
| GUÍA PARA LA DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS DE OPERACIONES ESTADÍSTICAS | MEDE01.07.01.P003.G002 |
| GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DICCIONARIOS DE DATOS | MEDE01.07.01.P003.G003 |
| INSTRUCTIVO LINEAMIENTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA | MEDE01.07.02.P013.I002 |
| PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA | MEDE01.07.02.P013 |
| CASO DE PRUEBA | MAGT04.04.01.P004.F001 |
| POLÍTICAS DE OPERACIÓN DEL PROCESO GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN DIGITAL | MEDE01.08.PO001 |
| GUÍA DE DESPLIEGUE DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN | MAGT04.04.01.P004.G001 |

ANEXOS

No aplica.

| Elaborado Por: | Revisado Por: | Aprobado Por: |
|--|---|--|
| <p>Yina Marcela Anaya Nuñez</p> <p>Contratista del Departamento Administrativo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones</p> | <p>Roger González Pérez</p> <p>Subdirector del Departamento Administrativo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones</p> <p>Yina Marcela Anaya Nuñez</p> <p>Contratista del Departamento Administrativo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones</p> | <p>Liz Mary Gutierrez Rendon</p> <p>Subdirector del Departamento Administrativo de Desarrollo e Innovación Institucional</p> |

