

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 Francisco VILA <small>1876-1923</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	1 de 50
		Versión	1.2

Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)

Lugar y fecha de expedición: CDMX, diciembre 2023



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 AÑO DE Francisco VILLA <small>EL GENERAL EN JEFE DEL EJERCITO</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	2 de 50
		Versión	1.2

Presentación

La necesidad de proporcionar a las áreas de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) las herramientas tecnológicas adecuadas para realizar sus actividades haciendo un uso racional y eficiente de los recursos implica frecuentemente la creación o mantenimientos de aplicaciones que proporcionen funcionalidades adecuadas y suficientes para la realización de sus funciones.

El presente documento es el instrumento que proporciona las pautas para que los desarrollos de aplicativos se elaboren tomando las consideraciones del desarrollo ágil como la **“Metodología SCRUM”**, con la finalidad de alcanzar la colaboración y trabajo eficiente en materia de desarrollo de sistemas informáticos para atender de manera sustentable las necesidades de los usuarios internos y externos de la SICT. Así mismo, facilitan la coordinación en materia de desarrollo de sistemas, al establecer una división de responsabilidades y límites de competencia para evitar la creación de sistemas aislados, descoordinados y la duplicidad de trabajo; se espera como resultado final mejorar la capacidad de gestión de los procesos de ingeniería de software en aras de un mejor desenvolvimiento de la SICT en esta materia.

Por ello, la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones (UTIC) con fundamento en el artículo 35 del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes vigente corresponde a la UTIC:

I. Establecer políticas, normas, lineamientos y programas de aplicación general para las Unidades Administrativas centrales, Centros SCT y órganos administrativos desconcentrados de la Secretaría; en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>ANIVERSARIO</small> Francisco VILA <small>1876-1923</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	3 de 50
		Versión	1.2

IV. Desarrollar, implantar y administrar los sistemas y servicios en materia de tecnologías de la información y comunicaciones para la Secretaría;



Por lo anterior, se emite la siguiente "Metodología para el Desarrollo y Mantenimiento de Aplicaciones".

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
		Hoja	4 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

1. Contenido

1. Control de versiones	¡Error! Marcador no definido.
2. Información General	¡Error! Marcador no definido.
3. Introducción	¡Error! Marcador no definido.
4. Contenido	4
5. Objetivo	6
6. Marco Jurídico	6
7. Procedimientos, prácticas y pasos específicos	7
7.1. Lineamientos para el desarrollo de Sistemas	8
7.1.1. Actividades y Responsabilidades del Dueño del Proceso o Product Owner (PO) 13	
7.1.2. Actividades y Responsabilidades del equipo de Desarrollo de Software	14
7.2. Plataformas tecnológicas	15
7.2.1. Plataformas tecnológicas de SO	15
7.2.2. Plataformas tecnológicas de Lenguajes de Desarrollo	16
7.2.3. Plataformas tecnológicas de Servidores de Aplicación	16
7.2.4. Plataformas tecnológicas de Base de Datos	17
7.2.5. Plataformas tecnológicas de Middleware	18
7.2.6. Diseño de interfaces	19
7.2.7. API's y frameworks	19
7.2.8. Gestión de proyectos	21
7.2.8.1. Proceso de Desarrollo Ágil Scrum	21
7.2.8.1.1. Ideación o planteamiento	21
7.2.8.1.2. Incepción o Inicio	22
7.2.8.1.3. Iteración o Construcción	22
7.3. Puesta en Marcha o Liberación	26



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	5 de 50
		Versión	1.2

8. Roles.....	27
Roles en el servicio.....	27
8.1. Product Owner.....	28
8.1.1. Actividades:.....	28
8.2. Scrum Máster.....	28
8.2.1. Actividades:.....	28
8.3. Equipo de desarrollo.....	29
8.3.1. Actividades:.....	29
8.4. Miembro del Scrum Guidance Body (Líderes del Servicio UTIC).....	30
8.4.1. Actividades:.....	30
9. Artefactos.....	31
9.1. Product Backlog.....	31
9.2. Sprint Backlog.....	31
9.3. Historias de Usuario.....	32
9.3.1. Elementos de las historias de Usuario.....	32
10. Proceso Constructivo.....	34
10.1. Diseño.....	34
10.2. Construcción.....	37
10.3. Pruebas.....	41
10.4. Estimaciones.....	46
10.5. Código Fuente.....	47
10.6. Validación de la aplicación.....	47
10.6.1. Análisis de vulnerabilidades estáticas.....	47
11. Glosario.....	48
12. Firmas de Autorización.....	50



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>100 años de</small> Francisco VILLA <small>1876-1923</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	6 de 50
		Versión	1.2

2. Objetivo



Definir, establecer y vigilar los criterios para coordinar el desarrollo, mantenimiento y administración de aplicaciones para la SICT en los ámbitos central, regional y estatal mediante el establecimiento de disposiciones normativas que faciliten el cumplimiento de las necesidades de la SICT en materia de aplicaciones realizados ya sea por la UTIC, áreas de la SICT o un proveedor.

Estas definiciones se orientan al desarrollo y mantenimiento de aplicaciones modernas, potentes y bien estructuradas, que permitan el desarrollo de soluciones seguras, robustas y de fácil uso, además de que sean capaces de soportar tecnologías de vanguardia, buscando siempre la interoperación entre los aplicativos y facilitar la transparencia considerando un gobierno de datos abiertos.

3. Marco Jurídico

- Leyes.
 - Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.
 - Ley Federal del Derecho de Autor.
- Reglamentos.
 - Reglamento Interior de la SCT.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 AÑO DE Francisco VILLA <small>18 DE SEPTIEMBRE DE 1876 - 20 DE JULIO DE 1923</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	7 de 50
		Versión	1.2

4. Procedimientos, prácticas y pasos específicos

Los procedimientos, prácticas y pasos específicos señalados en el presente documento, deben ser respetados por la UTIC y áreas de la SICT que realicen desarrollo de software (sistemas o aplicaciones), o que cuenten con proveedores contratados para tal fin.

Estas deberán aplicar para nuevos **desarrollos**. Para el caso de aplicativos legados, no deberán considerarlas, salvo el caso en el que se requiera implementar algún nuevo módulo, componente o reingeniería.

Algunos de los procedimientos, prácticas y pasos específicos son:



- Control de cambios de la UTIC
- Lineamientos para el uso y control de la herramienta de versionado
- Principios de seguridad
- Cualquier política adicional emitida por la UTIC relacionada con el desarrollo, mantenimiento u operación de aplicativos.

5. Descripción de la Metodología para el Desarrollo de Sistemas y Aplicaciones

Las disposiciones de esta metodología serán de observancia general y obligatoria en todas las Unidades Administrativas de la SICT, por todos los involucrados en un Proyecto de desarrollo de aplicaciones.

1. Todo Proyecto de desarrollo de software se considera como Proyecto informático y como tal está sujeto a la metodología establecida en este instrumento normativo.





 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 Francisco VILA <small>EL HÉROE DEL EJERCITO LIBRE DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	8 de 50 1.2

2. Los Titulares de las Unidades Administrativas a través de sus **Enlaces Informáticos y/o los responsables de las Áreas de soporte tecnológico**, deberán implementar, difundir y dar cumplimiento a lo señalado en esta Metodología.
3. La Ley Federal del Derecho de Autor dispone que, los derechos patrimoniales sobre un software y su documentación, cuando hayan sido creados por uno o varios empleados en el ejercicio de sus funciones o siguiendo las instrucciones de la SICT corresponden a la Secretaría.
4. Cualquier software deberá ser desarrollada atendiendo a lo mencionado por esta metodología, arquitecturas, políticas de seguridad y otros instrumentos normativos que al respecto emita la UTIC y los demás que estén vigentes en la SICT.
5. Todo software deberá ser registrado en el **Inventario de Sistemas y Herramientas Informáticas que la UTIC establezca** para tal fin; **Enlaces Informáticos y/o los responsables de las Áreas de soporte tecnológico** de las Unidades Administrativas usuarias del software, deben asegurar y verificar la veracidad de la información. Ya que el registro en el inventario es realizado por la UTIC, con base en la información provista por el área usuaria, quien son totalmente responsables del software registrado.
6. El Titular de la UTIC destinará recursos humanos y designará a un responsable para integrar y actualizar **Inventario de Sistemas y Herramientas Informáticas que la UTIC establezca**.

5.1. Lineamientos para el desarrollo de Sistemas

1. Toda área requirente dentro de la SICT, a nivel Dirección General o Unidad Administrativa deberá definir y notificar mediante oficio a la UTIC, el Dueño de Procesos o Product Owner (PO) del área.
2. Para el desarrollo de Sistemas Informáticos, se requiere que el área requirente ingrese oportunamente un oficio a la UTIC donde solicite se proporcione el





 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 AÑO DE Francisco VILLA <small>1876-1923</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	9 de 50
		Versión	1.2

formato para registrare el desarrollo de la Solución. Estas solicitudes deberán ser ingresadas cada año durante el mes de septiembre con la finalidad de que sean revisadas para validar y programar su ejecución en el siguiente año administrativo. Esta solicitud debe de acompañarse del formato adjunto a la presente **metodología** como Anexo A, denominado: **“Ficha de Solicitud de Solución”**

3. La UTIC con base en sus capacidades, definirá al equipo de Desarrollo que atenderá cada uno de los proyectos de desarrollo.
4. Todo Sistema informático que se desarrolle para la SICT deberá atender a cualquier normatividad aplicable que sea emitida por la UTIC, se alinearé con las mejores prácticas y se apegará a lo establecido por la Coordinación de Estrategia Digital Nacional.
5. La UTIC será la encargada de definir, implementar, administrar y operar los Ambientes de desarrollo, y producción que serán de uso general y obligatorio para todas las Unidades Administrativas de la SICT.
6. Las etapas previas a la aceptación e implantación de cualquier Proyecto de desarrollo deberán de llevarse a cabo en el Ambiente de pruebas (QA).
7. Para que un Sistema informático pueda proporcionar de manera definitiva los servicios para los que fue desarrollado, a los usuarios a los que está destinado, deberá haber sido implantado en el Ambiente de producción. Se exceptúan los Sistemas o componentes independientes (stand-alone) que no necesitan ni dependen de conexiones a otras computadores o redes para funcionar, por lo regular desarrollados para su ejecución en equipos de cómputo personal o dispositivos móviles.
8. El Equipo de desarrollo deberá evitar cualquier práctica que pueda derivar en riesgos para los Sistemas informáticos, citando como ejemplos de manera enunciativa más no limitativa: la creación de puertas traseras; la incorporación de usuarios y/o claves de acceso en el código fuente; la libre conformación de consultas a bases de datos a partir de entradas de usuario; la exposición de código





 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	 2023 Francisco VILLA <small>100 años de su nacimiento</small>	
	UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	Hoja	10 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

ejecutable que revele aspectos internos en el lado del cliente; el almacenamiento en medios o la transmisión de información en red de manera no controlada; entre otros.

9. El Líder de desarrollo UTIC deberá asegurarse que el **aplicativo** a desarrollarse se apege a los niveles de seguridad de acceso a la información y funcionalidades, de acuerdo con las facultades o roles de cada usuario. El Líder de desarrollo, deberá de ser el elemento que cuente con mayores conocimientos del ámbito en el que se desenvolverá el software a desarrollar, y que cuente con el perfil técnico que le permita identificar procesos, patrones de diseño, definir estructuras para la operación del sistema y que cuente con capacidad de gestión y supervisión del personal asignado al proyecto.
10. Cualquier **aplicativo** que tenga funciones de servidor o que preste servicios a más de un usuario a la vez por instancia, deberá implantarse en el Ambiente de producción definido por la UTIC.
11. El Equipo de desarrollo o cualquier persona involucrada en las etapas del Proyecto de desarrollo, deberá evitar prácticas que trasgredan cualquier normatividad aplicable al manejo de información conforme a la naturaleza de ésta.
12. El desarrollo de sistemas queda definido por las principales etapas para la producción de un Sistema informático.
13. Las etapas del Ciclo de desarrollo de sistemas y el orden en que éstas se realizan podrán variar conforme a las características del propio Proyecto de desarrollo, no obstante, las etapas enumeradas a continuación, deberán ser consideradas:
 - a. **Ingeniería de requerimientos.** Su objetivo es obtener el listado de características funcionales y no funcionales del Sistema.
 - b. **Diseño conceptual de la solución.** Permitirá identificar el esquema del sistema o aplicación, lo que permitirá definir el lenguaje de programación, así como hardware y redes a utilizar.
 - c. **Codificación.** Su objetivo es producir el software del Sistema informático.



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 AÑO DE Francisco VILLA <small>EL HÉROE DE CUERNAVACA</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	11 de 50
		Versión	1.2



- d. **Pruebas de Sistemas.** Su objetivo es asegurar la calidad de los productos del Proyecto de desarrollo y el cumplimiento de los Requerimientos del sistema.
 - e. **Liberación o aceptación.** Su objetivo es establecer que el Dueño del Proceso (PO) dé por satisfechos los Requerimientos con respecto al Sistema que revisa.
 - f. **Implantación.** Su objetivo es instalar y dejar en operación estable el Sistema en Ambiente de producción.
 - g. **Finalización del Proyecto.** Su objetivo es establecer formalmente el acto por el cual se da por concluido el Proyecto de desarrollo.
14. La documentación generada en cada etapa del Proceso de desarrollo de sistemas deberá ser integrada al expediente del proyecto de desarrollo, el cual deberá encontrarse registrado como parte de la plataforma institucional de control de versiones, definida por la UTIC. Dentro de los cuales deberán estar:
- a. Programa de liberación y entrega
 - b. Memoria técnica de liberación
 - c. Acta de aceptación de entregables
 - d. Documento de registro de pruebas unitarias
 - e. Arquitectura tecnológica de la solución
 - f. Estimación de esfuerzo
 - g. Mapa de ruta
 - h. Registro de pruebas previas y posteriores
 - i. Manual técnico de la solución tecnológica
 - j. Instructivo de operación para la solución tecnológica
 - k. Especificación de caso de uso de negocio
 - l. Diagrama de clases
 - m. Modelo de datos
 - n. Acta de cierre de proyecto
 - o. Modelado de flujo de negocio



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 Francisco VILLA <small>100 años de su nacimiento</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	12 de 50 1.2

15. Cuando el **aplicativo a desarrollar** implique ampliaciones o dependencias específicas hacia un Sistema ya implantado, se deberán considerar las especificaciones técnicas del ya existente.
16. Se llevará el control de las versiones y código fuente del Proyecto de desarrollo, el cual deberá estar alojado en la plataforma institucional de control de versiones, definida por la UTIC.
17. El Plan de pruebas o plan de calidad, a los sistemas informáticos deberán incluir como mínimo los siguientes tipos de pruebas:
 - a. Pruebas de caja blanca o de código, son las examinan la estructura interna, el diseño y la codificación del software para asegurarse de que todos los caminos internos del programa se ejerciten. Se enfoca en verificar los flujos de control internos, las condiciones de ramificación, los bucles y las declaraciones del código fuente.
 - b. Pruebas Caja negra o de entradas y salidas, son los ejercicios que evalúan la funcionalidad del programa sin mirar su estructura interna o implementación. En este enfoque, el software se examina desde la perspectiva del usuario final, con pruebas basadas en los requisitos y especificaciones del sistema. El objetivo es verificar si el software se comporta según lo esperado en condiciones normales y de error, sin considerar cómo se logra esa funcionalidad internamente.
 - c. Análisis estático de código, técnica de evaluación de software que se realiza sin ejecutar el programa. Implica examinar el código fuente para encontrar errores, vulnerabilidades de seguridad, o desviaciones de los estándares de codificación.
 - d. Pruebas funcionales o de usuarios, es el método de prueba de software en el que se evalúa si el sistema cumple con los requisitos funcionales especificados. Se centran en verificar las acciones y operaciones del software desde la perspectiva del usuario.



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 Francisco VILA	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	13 de 50
		Versión	1.2

- e. Pruebas de rendimiento, se utilizan para evaluar cómo se comporta un sistema bajo ciertas condiciones de carga. Estas pruebas buscan determinar la velocidad, escalabilidad, y estabilidad del software, y pueden incluir pruebas de carga, pruebas de estrés y pruebas de resistencia.
 - f. Pruebas de seguridad, centradas en identificar vulnerabilidades, amenazas y riesgos en un sistema para garantizar que la información y los recursos del sistema estén protegidos contra ataques o acceso no autorizados. Evalúan la integridad, confidencialidad, autenticación, autorización y disponibilidad del software.
18. Una vez que se concluyan las pruebas de manera exitosa mediante las cuales se puede considerar que un **software** es viable el poder desplegarlo por el Equipo de desarrollo contará con 10 días hábiles para su implantación en ambiente productivo.
 19. Al realizar la implantación de un Sistema informático los responsables de los servicios tecnológicos que resulten involucrados revisarán y harán los ajustes de control de versiones de los servicios que correspondan bajo su competencia.

5.1.1. Actividades y Responsabilidades del Dueño del Proceso o Product Owner (PO)

- Proveer la información requerida durante las diferentes etapas del Proyecto de desarrollo.
- Definir los alcances, las reglas de negocio y funcionalidades esperadas del Sistema Informático,
- Participar activamente en las reuniones de coordinación que solicite la UTIC con el equipo de Desarrollo definido por la UTIC.
- Determinar las restricciones de acceso al Sistema informático conforme a los roles asignados y de acuerdo con la propia naturaleza de la información y funciones manejadas.

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	14 de 50 1.2


- Supervisar al finalizar los ciclos de desarrollo (Sprints), el cumplimiento cabal de los objetivos esperados.
- Colaborar durante las diferentes etapas del Proyecto de desarrollo.
- Aprobar que los productos del Proyecto de desarrollo cumplen con los Requerimientos definidos.
- Emitir la liberación del Sistema informático mediante correo electrónico u oficio, donde señale que el entregable parcial o software, cumple con los requerimientos establecidos a satisfacción, por lo que autoriza su liberación en Ambiente Productivo.
- Verificar periódicamente (semestralmente) que el aplicativo se mantengan ejecutando correctamente en producción y en su caso, coordinarse con el Enlace informático de su área para realizar las acciones que resulten pertinentes.

5.1.2. Actividades y Responsabilidades del equipo de Desarrollo de Software

Un equipo de desarrollo de software generalmente se conforma por los siguientes roles:

1. **Desarrolladores o Programadores:** Responsables de escribir y mantener el código fuente.
2. **Analistas de Sistemas o Analistas de Negocio:** Encargados de definir los requerimientos y especificaciones del software.
3. **Diseñadores de UI/UX:** Se centran en el diseño de la interfaz de usuario y la experiencia del usuario.
4. **Testers o QA (Quality Assurance):** Responsables de asegurar la calidad del software a través de pruebas.
5. **Gestores de Proyecto:** Coordinan el proceso de desarrollo y aseguran que se cumplan los objetivos del proyecto.
6. **Administradores de Base de Datos:** Manejan y mantienen las bases de datos del sistema.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>ANIVERSARIO DE</small> Francisco VILLA <small>EL REVOLUCIONARIO DE TIERRAS NUEVAS</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	15 de 50 1.2

Dependiendo del tamaño y la naturaleza del proyecto, algunos roles pueden ser realizados por la misma persona o por equipos más grandes. Y tienen a su cargo las siguientes actividades y roles:

- Llevar a cabo la ejecución de las etapas del Ciclo de desarrollo de sistemas requeridas para cumplir con los objetivos del Proyecto de desarrollo.
- Producir e implantar el **aplicativo** establecido por el Proyecto.
- Generar la documentación que se señale en la metodología o en cualquier otra disposición normativa aplicable.
- Cuidar la calidad del aplicativo, asegurándose que cubra los requerimientos de funcionalidad y los estándares establecidos y aplicables según el ámbito de operación: Internet, Intranet u otros;
- Capacitar técnicamente al Enlace informático de la Unidad Administrativa que promueve el Proyecto de desarrollo o a quienes éste determine, con objeto de que la Unidad Administrativa cuente con personal de soporte técnico interno;
- Mantener informado al Product Owner sobre cualquier situación que impacte al Proyecto de desarrollo.
- En caso de que el Equipo de desarrollo se vea afectado por bajas de personal que ponga en riesgo el cumplimiento del Proyecto en tiempo y forma, se deberá notificar de inmediato para encontrar alternativas de solución y la toma de la mejor decisión.

5.2. Plataformas tecnológicas

5.2.1. Sistemas Operativos

Con el objetivo de Estandarizar, buscar la mayor compatibilidad, seguridad, eficiencia en el soporte técnico y simplificar la formación del personal, los sistemas operativos definidos a utilizar son:



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	16 de 50
		Versión	1.2

- RHEL 7 o posterior
- CentOS 7 (64-bit) o posterior.
- Debian GNU/Linux 7 (64-bit) o posterior.
- SUSE Linux Enterprise 13.2 (64-bit) o posterior.
- Ubuntu 18.04.2 LTS (64-bit) o posterior
- Y solo como excepciones donde es forzoso contar con Microsoft Windows Server, deberá optarse por la versión 2016 o posterior, mientras que para sistemas legados deberán contar con al menos Microsoft Windows Server 2003 R2:
 - Enterprise para plataformas que requieran de balanceo
 - Standard para plataforma que no requieran de balanceo

5.2.2. Plataformas tecnológicas de Lenguajes de Programación

Los lenguajes de programación que deberán emplearse por la UTIC en los nuevos desarrollos deben ser:



- Java SE 11 (openjdk) o posterior
- Python 3.8 o posterior
- PHP 8 o posterior

5.2.3. Plataformas tecnológicas de Servidores de Aplicación

Dados estos lenguajes la UTIC tiene la capacidad de albergar los aplicativos en los siguientes Servidores de Aplicación:

- Oracle Weblogic 7 y 10
- IIS 8
- WildFly 12 o posterior
- NGINX 1.16 o posterior



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	17 de 50
		Versión	1.2

- Apache 2.0 o posterior
- Tomcat 8.5 o posterior

Sin embargo, para nuevos desarrollos o reingenierías se deben considerar los siguientes:

- Apache 2.4 o posterior (Cuenta con muchos módulos, es ampliamente configurable y utiliza un modelo de procesos o hilos. Sin embargo, puede consumir más recursos bajo carga pesada).
- NGINX 1.16 o posterior (Utiliza modelo de manejo de eventos y conexiones no bloqueantes, lo que permite miles de conexiones con un uso de memoria bajo. Recomendable sirviendo contenido estático)
- WildFly 26 o posterior. (Utilizado para aplicaciones Java EE complejas)
- Apache Tomcat o posterior. (Para aplicaciones web Java, simples)


5.2.4. Base de Datos

Para el caso de la Bases de Datos, la UTIC actualmente utiliza:

- DB2
- Microsoft SQL Server 2017 o posterior
- MySQL 5 o posterior
- PostgreSQL 10 o posterior
- María DB 10

Sin embargo, se realizan todos los esfuerzos para que, en los nuevos desarrollos, así como reingenierías se utilice como base de datos:



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 Francisco VILA <small>1858 - 1923</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	18 de 50
		Versión	1.2

- PostgreSQL 13 (2020) o posterior, ya que presenta mejoras en la eficiencia de espacio en disco y rendimiento de consultas.

5.2.5. Middleware

Una solución middleware es un software que actúa como un intermediario entre diferentes sistemas o componentes de software, facilitando la comunicación y gestión de datos entre ellos. Se utiliza para conectar aplicaciones, servicios, y sistemas dispares, permitiendo que interactúen y compartan datos de manera eficiente. El middleware puede incluir servidores de aplicaciones, sistemas de mensajería, herramientas de integración, y otros softwares que ayudan a gestionar la complejidad y heterogeneidad en entornos de TI. Su objetivo principal es simplificar el desarrollo de aplicaciones y mejorar su interoperabilidad y escalabilidad.


Cuando exista la necesidad de interactuar con un gestor de contenido se deberá utilizar el siguiente Administrador de Contenido:

- Joomla 4.x o posterior, ya que, en esta versión se tienen mejoras en la accesibilidad y de rendimiento.

En caso de requerir una versión previa, debido a incompatibilidad o funcionalidades aún no implementadas/soportadas, se podrá usar la versión 3.10. Versiones anteriores no deberán ser utilizadas ya que no cuentan con soporte respecto a errores o seguridad.

Cuando se requiera de una gestión documental, con almacenamiento centralizado, indexación, búsqueda, control de versiones, acceso controlado, colaboración y flujo de trabajo, se deberá utilizar un "Document Management System" (DMS) se deberá considerar:



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>ANIVERSARIO</small> Francisco VILLA <small>EL GENERAL DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	19 de 50
		Versión	1.2

- Alfresco 6 o posterior: Un sistema de código abierto que ofrece gestión de documentos, colaboración, y control de versiones.

En los casos de necesitar implementar una plataforma DevOps, basada en web que proporcione un sistema de control de versiones basado en Git y funcionalidades de gestión del ciclo de vida del desarrollo de software se debe considerar:

- Gitlab 13 o posterior.

1.2.6. Diseño de interfaces

Para el diseño de las pantallas en las interfaces web, en caso de tratarse de una aplicación que va a estar disponible para la ciudadanía, deberá vigilar lo establecido en la **Guía de estilo de Presidencia de la República** (<https://www.gob.mx/guias/grafica>).

1.2.7. API's y frameworks

La UTIC determinó que únicamente se pueden utilizar los siguientes frameworks o librerías y sus dependencias, para el desarrollo de las soluciones a implementar dentro de la institución:

- Para Java
 - JSF (2.2 o superior), para aplicativos que tengan que hacer uso de la Grafica Base
 - PrimeFaces (5.3 o superior), para aplicativos que no tengan que hacer uso de la Grafica Base
 - MyBatis (3.4 o superior), para la interacción con la BD
 - Facelets (2 o superior), para la implementación de las plantillas de la vista

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	20 de 50 1.2

- Spring (3 o superior), para la orquestación de los componentes
- Gson (2.2 o superior), para la implementación de JSON
- Log4j (1.2 o superior), para la implementación de logs
- iText (2.7 o superior), para la generación de PDF
- JasperReports (5.1 o superior) para la generación de reportes
- JavaScript
- VUE JS
- Bootstrap (3 o superior)

En caso de implementar servicios web para Java, estos deberán estar apegados a la siguiente especificación:



- JAX-WS (2.2).
- JAX-RS

Respecto a bibliotecas y frameworks para crear servicios en Python, se deberán considerar:

- Django REST framework
- FastAPI

Adicionalmente se debe considerar en todo caso el uso de servicios institucionales ya generados y que están disponibles para su interconectividad, estos servicios se pueden consultar en la Base de Conocimiento de la UTIC).



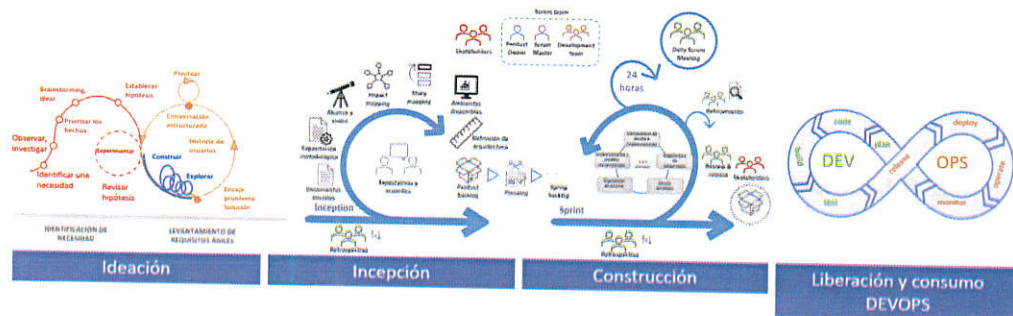
	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 AÑO DE Francisco VILLA <small>EL HÉROE SIN BARBA DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	21 de 50
		Versión	1.2

2. Gestión de proyectos

7.2.8.1. Proceso de Desarrollo Ágil Scrum

El proceso de desarrollo ágil se utiliza para construir software, de calidad, y de forma eficiente, consta de 4 fases generales

1. Ideación o planteamiento
2. Incepción Requerimientos priorizados
3. Iteración o Construcción
4. Puesta en Marcha o Liberación



7.2.8.1.1. Ideación o planteamiento

Consiste en la Identificación de la necesidad, la identificación del problema a resolver y de los resultados esperados al terminar el desarrollo.

Responsable: **Product Owner (PO)**

- a) Levantamiento de requisitos
 - a) Entrevista global workshop (Lluvia de ideas)
 - a.1. Junto con el personal del área usuaria el PO se encarga de:
 - a.1.1. Entender la visión del área
 - a.1.2. Las Expectativas de los usuarios
 - a.1.3. Definir el alcance
 - a.1.4. Identificar los principales usuarios y beneficiarios
 - a.1.5. Comprender el Proceso sistematizado o a sistematizar

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 ANIVERSARIO DE Francisco VILLA <small>EL GENERAL DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	22 de 50
		Versión	1.2

a.1.6. Entender los problemas para resolver

a.1.7. Responder:

a.1.7.1. ¿Que se quiere?

a.1.7.2. ¿Como se quiere?

a.1.7.3. ¿Cuándo se quiere?

a.1.7.4. ¿Porque se quiere?

a.1.8. Definir la viabilidad operativa del proyecto

a.1.9. Analizar los requisitos, validaciones y pruebas requeridas para garantizar que el desarrollo será funcional para asegurar que el desarrollo hace todo lo que se requiere y solo lo que se requiere.

a.2. Construir las historias usuario HU - Historia

7.2.8.1.2. Incepción o Inicio

Responsable: **Product Owner**

a) Refinar las historias de Usuario para asegurar que todas estas contengan

a. Título de la Historia

b. Descripción de la historia

c. Boceto (un dibujo, reporte, manual, descripción del proceso, que permita describir la funcionalidad requerida)

d. Los criterios de aceptación

e. Casos para validación y escenarios de consumo

b) Que las historias estén priorizadas para ser atendidas por el equipo de desarrollo.

7.2.8.1.3. Iteración o Construcción

Responsable: **Scrum Máster y el Equipo de Desarrollo**



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 ANIVERSARIO DE FRANCISCO VILLA <small>EL HÉROE DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA</small>	
		Hoja	23 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

El proceso de construcción se lleva a cabo dentro del tiempo que dura el Sprint y se ejecuta a través del Sprint Planning, Sprint Daily, Sprint Review y el Sprint Retrospective, sin embargo

Dentro de esta etapa debe existir

a) Sprint Planning

a. Una vez que se tengan Product Backlog (historias de usuario) se procede a la Reunión de planificación.

En esta reunión vamos a planificar QUÉ es lo que vamos a hacer durante el Sprint y cómo lo vamos a hacer.

Durante la planificación interviene todo el Equipo Scrum, es decir, el Product Owner, el Scrum Máster y el Equipo de Desarrollo.

La estructura de la reunión está dividida de manera tal que conteste los siguientes dos interrogantes:

1. ¿QUÉ podemos entregar para lograr un nuevo Incremento de Producto durante este Sprint?

2. ¿CÓMO lo vamos a conseguir?

b. Etapa 1

Durante esta reunión el Product Owner debate con todo el equipo ¿Cuál es el Objetivo del Sprint que se quiere alcanzar? Explica y se asegura de su correcto entendimiento, de todos los detalles de los ítems del Product Backlog que deberían completarse para cumplir dicho objetivo.

c. Etapa 2

Una vez que se ha establecido el objetivo y seleccionado las historias para el Sprint, se decide y planifica como construirán estas funcionalidades para llegar a un Incremento de Producto terminado durante el Sprint.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 Francisco VILLA <small>1876 - 1923</small>	
		Hoja	24 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

En este punto se realizan las estimaciones mediante la metodología definida por la Dirección Coordinadora de Innovación y Desarrollo Tecnológica entre las que se pueden encontrar siendo enunciativos mas no limitativos:

- Puntos COSMIC
- Puntos de Historia Pocker Planing
- Puntos por función

Se empieza a descomponer las historias en partes más pequeñas a las que llamaremos tareas.

Las tareas son todas las actividades técnicas que tienen que completarse, al dividir los ítems en tareas se recomienda considerar que una tarea debe poder completarse en máximo un día de trabajo.

b) Sprint Daily (Reunión Diaria)

Una vez planificado el Sprint y las tareas para concluir durante el sprint se procede a la construcción del software, sistema (su incremento correspondiente al sprint).

El objetivo es lograr que el Equipo de Desarrollo se sincronice, para ello se planea el trabajo de las siguientes 24 horas

Durante esta reunión se espera que cada persona del Equipo de Desarrollo conteste las siguientes 3 preguntas en 2 a 3 minutos por integrante, a modo de agenda para optimizar la eficiencia del tiempo:

- ¿Qué hice ayer para ayudar a lograr el Objetivo del Sprint?
- ¿Qué voy a hacer hoy para ayudar a lograr el Objetivo del Sprint?
- ¿Existe algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el Objetivo del Sprint I?

c) Sprint Review (Reunión de Revisión)



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 AÑO DE Francisco VILLA <small>1876 - 1923</small>	
		Hoja	25 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

Una vez terminado el tiempo del sprint y que las tareas se han concluido se lleva a cabo esta reunión donde se revisa el Incremento de Producto, es decir, lo que se realizó durante el Sprint.

El principal objetivo es obtener retroalimentación de los interesados para inspeccionar y evaluar el producto a fin de ajustar las Historias de Usuario.

Participan el Product Owner, el Scrum Máster, el Equipo de Desarrollo y los interesados clave, invitados por el Product Owner.

- El Product Owner y el equipo de desarrollo expone las historias de usuarios que se han terminado.
- El Equipo de Desarrollo realiza una exposición del Incremento de Producto. En este punto el equipo de Desarrollo sube el incremento al ambiente de QA para que el Product Owner pueda revisarlo.

d) Reunión de Retrospectiva del Sprint

Participa el equipo Scrum completo

Posterior a esta reunión se puede tener la Reunión de Retrospectiva del Sprint. Una retrospectiva es una reunión donde el equipo participa después de completar un incremento de trabajo para inspeccionar y adaptar sus métodos y trabajo en equipo. Según la Guía Scrum Oficial (2017) el propósito de la Retrospectiva de Sprint es:

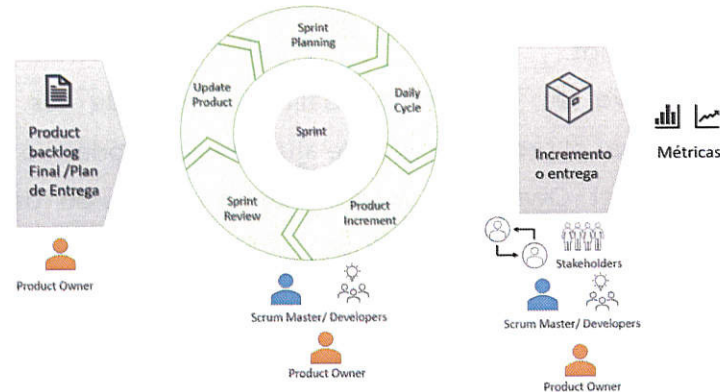
- Inspeccionar cómo fue el último Sprint en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas;
- Identificar y ordenar los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras; y,
- Crear un plan para implementar las mejoras a la forma en la que el Equipo Scrum desempeña su trabajo.

Este Ciclo se repite generando incrementos hasta lograr el producto objetivo.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 Francisco VILLA <small>100 años de su nacimiento</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	26 de 50 1.2

Fabricación del servicio



7.3. Puesta en Marcha o Liberación

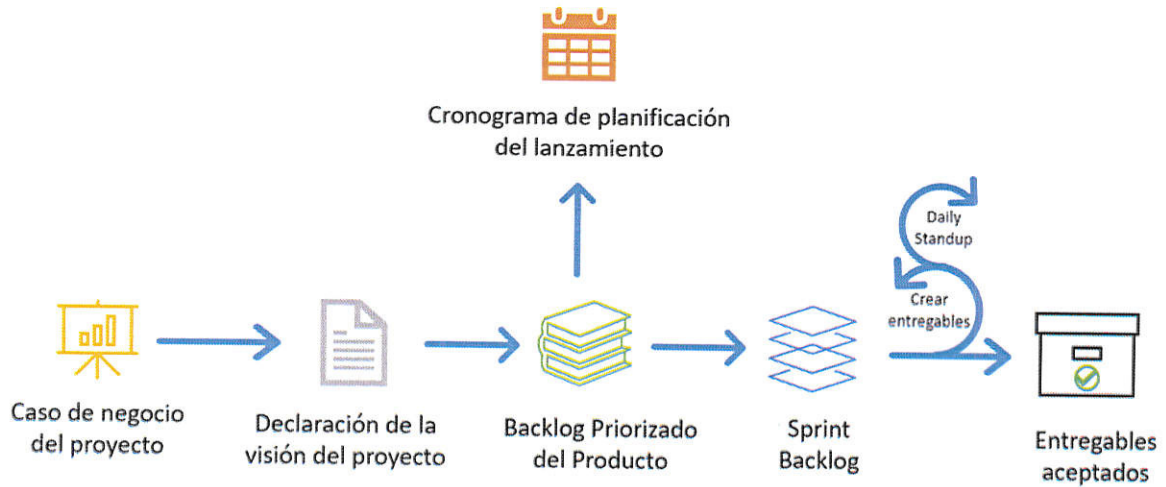
Una vez probado el incremento es Responsabilidad del Product Owner aprobar su implementación y liberación en producción.

Esto puede hacerse de 2 formas actualmente:

- 1) Mediante DevOps (Implementación continua) cuando el despliegue se hace en la plataforma de contenedores con la que cuenta la Secretaría (Open Shift).
 - a) El Administrador del Contenedor de la UTIC notifica al Grupo de DevOps y realiza el Despliegue.
- 2) Mediante el envío de un archivo de despliegue enviado al Personal del Centro de Datos para su implementación.



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	27 de 50 1.2



8. Roles

Roles en el servicio

Los roles son funciones específicas desempeñadas por un recurso de acuerdo con su experiencia en un lugar o situación específica, independientemente del rango o perfil curricular, considerando las necesidades puntuales del proyecto en cada una de sus etapas.

De acuerdo con el marco de la metodología ágil, se definen los siguientes roles y responsabilidades, siendo enunciativos mas no limitativos:

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	28 de 50
		Versión	1.2

8.1. Product Owner

Es el representante de los intereses de la Unidad Administrativa de la SICT a la que pertenece y es designado por el Director General de la misma.

Entiende y transmite al Equipo de desarrollo las necesidades e intereses de los usuarios de la Unidad Administrativa a la que pertenece. Se asegura de reflejar las necesidades de su Unidad Administrativa en las historias de usuario.

8.1.1. Actividades:

- Toma decisiones que afectan al producto
- Define la visión del proyecto
- Crea, refina y registra épicas, historias de usuario y criterios de aceptación en el backlog
- Crea las Historias de Usuario
- Prioriza los elementos del backlog
- Orienta y aclara dudas al Equipo Scrum respecto de sus necesidades
- Acepta o rechaza los entregables
- Inicia y finaliza *sprints*
- Participa en las reuniones de retrospectiva del *sprint*



8.2. Scrum Máster

Guía, facilita y enseña las prácticas de Scrum a todos los involucrados en el proyecto. Se asegura que todos los integrantes del equipo sigan correctamente los procesos de Scrum. Se asegura de que el desarrollo del producto avance sin contratiempos y que los integrantes del Equipo de desarrollo cuenten con todas las herramientas necesarias para realizar el trabajo.

8.2.1. Actividades:

- Gestiona y asegura que el proceso Scrum se lleva a cabo correctamente



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 ANIVERSARIO Francisco VILLA <small>1876-1923</small>	
		Hoja	29 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

- Elimina progresiva y constantemente impedimentos que van surgiendo en el equipo scrum y que afectan la capacidad de este para entregar valor
- Facilita la creación de épicas e historias de usuario
- Ayuda al *Product Owner* en la creación del backlog priorizado del producto
- Organiza las reuniones del Equipo Scrum.
- Funge como líder que ayuda a motivar al equipo.
- Ayuda al Equipo Scrum a estimar el esfuerzo necesario para completar las tareas acordadas para el *sprint*.

8.3. Equipo de desarrollo.

Responsable del desarrollo del producto, consiste en un grupo de personas que trabaja en las historias de usuario para crear los entregables del proyecto. Garantiza que los entregables del proyecto sean elaborados según los requerimientos.

8.3.1. Actividades:

- Asegura una comprensión clara de las épicas e historias de usuario.
- Proporciona aportes al *Product Owner* en la creación de historias de usuario.
- Estima las historias de usuario
- Compromete historias de usuario a realizarse en un sprint
- Desarrolla una lista de tareas con base en las historias de usuario y dependencias acordadas
- Estima el esfuerzo de las tareas identificadas y de ser necesario, actualiza la lista de tareas.
- Elabora los entregables
- Identifica riesgos y ejecuta acciones de mitigación de riesgos, si los hay

	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	30 de 50 1.2

- Discute los problemas que enfrenta cada miembro y busca soluciones para motivar al equipo
- Muestra los entregables completados al *Product Owner* para su aprobación
- Identifica oportunidades de mejora, si las hay, del Sprint actual y decide si está de acuerdo sobre las posibles mejoras viables para el próximo sprint
- Participa en la reunión de retrospectiva del proyecto

8.4. Miembro del Scrum Guidance Body (Líderes del Servicio UTIC)

El Miembro del Scrum Guidance Body (SGB) “actúa como un consultor, está involucrado en la definición de los objetivos relacionados con la calidad, las regulaciones, la seguridad y otros parámetros claves de la organización. El SGB guía el trabajo llevado a cabo por el *Product Owner*, el Scrum Máster y el Equipo Scrum. También ayuda a captar las mejores prácticas que deben utilizarse en todos los proyectos de Scrum en la organización. Interactúa con los miembros del Equipo Scrum durante los procesos de Crear historias de usuario, Estimar tareas, Crear entregables y Refinamiento del Backlog Priorizado del Producto para ofrecer orientación y también proporcionar conocimientos según sea necesario.”

8.4.1. Actividades:

- Participa en las reuniones que el Scrum Máster programe
- Registra historias de usuario correspondientes al ámbito tecnológico
- Registra los criterios de aceptación de las historias de usuario (tecnología)
- Puede Iniciar y cerrar sprints
- Puede solicitar cambio de prioridades en los requerimientos

El registro y gestión de solicitudes del servicio de mantenimiento se realizará a través de la herramienta de operación establecida por la UTIC, las solicitudes de



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	31 de 50 1.2

mantenimiento evolutivo podrán ser susceptibles de cambios de alcance, cambios en los supuestos, planes o cambios en las condiciones bajo las cuales se hayan planteado originalmente. Estos cambios son responsabilidad del Product Owner Product Owner de la Unidad Administrativa responsable de la aplicación Informática, quien tendrá acceso a la herramienta para el registro correspondiente de la solicitud de mantenimiento evolutivo. El Product Owner coordinará con el administrador del contrato de la UTIC, o con el personal de la UTIC designado por el administrador del contrato, el registro de las solicitudes en la herramienta.

9. Artefactos

Corresponde a las evidencias que se registran a lo largo del proyecto, para soportar los tiempos y esfuerzos requeridos en la construcción del producto final (sistema). Los formatos para este propósito se definen dependiendo del tipo y alcance de cada contrato y/o proyecto.

9.1. Product Backlog

El Product Backlog es una lista ordenada de todo lo que se conoce que es necesario en el producto. Es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Dueño de Producto (Product Owner) es el responsable de este, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación.

9.2. Sprint Backlog

Es el conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. El Dueño de Producto (Product Owner) es responsable de asegurar que para cada Sprint se tengan suficientes elementos (historias de usuario) para obtener un incremento medible y sustancial.



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	32 de 50
		Versión	1.2

9.3. Historias de Usuario

Son representaciones de los requisitos, elaborados en una o dos frases y recogidas en lenguaje común y entendible por el área usuaria.

Estas Historias deben ser:

- Independientes: Debe ser independiente de otras historias.
- Negociable: Su alcance y criterios deben ser variables.
- Valorable: Deben aportar valor real al cliente, un incremento de producto completo.
- Estimable: Deben poder estimarse por el Equipo de Desarrollo por lo cual no deben ser demasiado grandes y debemos tener cierto conocimiento de esta a nivel negocio y técnico.
- Small (pequeña): Debe poder completarse dentro de un Sprint.
- Testable (comprobable): Debe ser posible verificar que la misma está completa una vez desarrollada. Para ello debe tener claros criterios de aceptación con los cuales verificamos que esté realmente lista.

9.3.1. Elementos de las historias de Usuario

Al ser el principal insumo para el desarrollo de sistemas, modulo y mejoras las historias de usuario deben tener los siguientes elementos:

- **Título:** Tema de la historia de Usuario ejem:


HU25: Registro de datos personales.

- **Descripción:** La descripción del requerimiento de lo que se requiere, para que se requiere y la visión de quien lo requiere.

- Como POSIBLE ARRENDATARIO.
- Deseo/Quiero/Necesito INGRESAR LOS DATOS PERSONALES.
- Para PODER SER UN CANDIDATO ELEGIBLE PARA EL ARRENDAMIENTO DE LA PROPIEDAD.

- **Criterios de aceptación:**



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>ANIVERSARIO DE</small> Francisco VILLA <small>EL HÉROE DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	33 de 50
		Versión	1.2

Criterios de aceptación:

- Se requieren capturar los campos de:
 - Nombre
 - Apellidos
 - Identificación oficial
 - Fecha de nacimiento
 - Nacionalidad
 - Ciudad
 - Dirección actual
 - País de residencia
 - Estado/Provincia
 - Ciudad
- Todos los campos son obligatorios.
- Países, estados/provincias y ciudades se tomarán en la base de datos.
- La identificación oficial tendrá las validaciones requeridas por la ley.

- **Bocetos:** Un dibujo – reporte, manual, descripción del proceso o cualquier documento que permita describir la funcionalidad o necesidad a realizar.

Datos personales:

Nombres:		Apellidos:	
Identificación oficial:		Fecha de nacimiento: AAAA/MM/DD	
Nacionalidad:		Ciudad de nacimiento:	
Dirección actual:			
País:	Estado/Provincia:		Ciudad:



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
		Hoja	34 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

- **Escenarios y Validaciones:**

<p>CA2: Validación de ingreso de datos.</p> <p>DADO que el usuario ingresó los datos requeridos Y existe al menos un campo sin diligenciar CUANDO seleccione enviar ENTONCES el sistema le presentará un mensaje informándole el/los campo(s) sin diligenciar Y el/los campo(s) sin diligenciar aparecerán remarcados en color rojo Y no permitirá guardar los datos</p>	<p>CA2: Validación de la identificación oficial.</p> <p>DADO que el usuario ingresó la identificación oficial CUANDO el usuario cambie de campo ENTONCES el sistema validará las restricciones asociadas a la identificación oficial (ver documento de REGLAS DE VALIDACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN OFICIAL.Docx en el repositorio) Y presentará los errores asociados Y no permitirá avanzar a otro campo hasta que sean corregidos</p>
--	--

10. Proceso Constructivo

El proceso constructivo se desarrolla dentro del tiempo del Sprint y se divide en las siguientes fases.

10.1. Diseño

El equipo de desarrollo debe tener claro el objetivo, alcance, operatividad e interfaces requeridas para el desarrollo de la herramienta. Una vez clara esta información, se deberá de ejecutar en paralelo un análisis al interior del equipo, buscando:

1. Utilizar la programación orientada a objetos, donde se definan claramente las dependencias, herencias, polimorfismo, etc. Para lo cual se necesita tener claros los patrones de diseño a seguir y el principio SOLID. Favorecer la reutilización de componentes. Requiere la realización de diagrama de clases para el módulo a realizar.



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	35 de 50 1.2

2. Hacer la arquitectura de la solución, favoreciendo el funcionamiento mediante APIs. Diseñar y definir las interfaces internas al sistema a realizar o a modificar, considerando que se deben de seguir los principios SOLID. Requiere la realización de diagrama de interacción de los módulos Es importante que, para este apartado, se observe que el objetivo de la Secretaría es ir migrando las herramientas con el objetivo de poder ser utilizadas y explotadas mediante dispositivos móviles, por lo que todo deberá ir enfocado en simplificar, agilizar y permitir la explotación de información mediante dichos dispositivos.
3. Validar y proponer mejoras en el diseño de las interfaces propuestas por el usuario dueño del proceso, considerando como base, contar con interfaces ligeras, que reduzcan los clics a realizar para ejecutar una tarea o función. Se deberá de respetar la imagen institucional y estructurar las mismas mediante hojas de estilo, o metodologías que permitan la fácil actualización de estas interfaces. Validar la información suministrada por los usuarios antes de procesarla, teniendo en cuenta aspectos como: tipo de datos, rangos válidos, longitud, listas de caracteres aceptados, caracteres considerados peligrosos y caracteres de alteración de rutas, entre otros.
4. Se deberá de revisar, en caso de procesos ya existentes, la estructura de la base de datos, la calidad de la información ahí almacenada y proponer los evolutivos en los mismos, de forma tal que se normalice la base de datos, se depure la información obsoleta (tablas duplicadas) y se cuente con procesos internos (procedimientos almacenados, vistas, disparadores) que faciliten la explotación de la información.
5. La estructura de cualquier sistema debe estar diseñada de forma tal que permita la independencia de la UTIC de los programadores. Por lo que todo sistema deberá de considerar su administración por los mismos usuarios finales, basándose en roles y privilegios. Por lo que estos últimos podrán trabajar en independencia de la UTIC para procesos diarios. La UTIC serán los únicos que cuenten con privilegios de Super Administrador. El máximo perfil que podrá tener un usuario de una

	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	 2023 Francisco VILLA	
	UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	Hoja	36 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

Unidad Administrativa es la de Administrador. Deberán existir también usuarios con perfil de 'Observadores' que serán usuarios de solo lectura que podrán asignarse a las instancias fiscalizadoras para que revisen el correcto funcionamiento del software.

6. Todo sistema deberá ser configurable a través de un único archivo, desde donde se modificarán las variables para el correcto funcionamiento del sistema.
7. Contar con mecanismos de desconexión o cierre de sesión de los aplicativos (logout) que permitan terminar completamente la sesión o conexión asociada, las cuales deben encontrarse disponibles en todas las páginas protegidas por auto-conexión.
8. Proporcionar la mínima información de la sesión establecida, almacenada en cookies y complementos, entre otros.
9. Prevenir la revelación de estructura de directorios de los sistemas de información construidos
10. Certificar el cierre de la conexión a las bases de datos desde los aplicativos, tan pronto como estas no sean requeridas.
11. Proteger el código fuente de los aplicativos construidos, de tal forma de que no pueda ser descargado ni modificado por usuarios o personas no autorizadas.
12. Implementar medidas de seguridad al sistema en desarrollo, para satisfacer los objetivos de seguridad de la Secretaría y sus Unidades Administrativas.
13. Proteger la información utilizada por el sistema en desarrollo, mientras está siendo procesada, en tránsito o en almacenamiento
14. Usar únicamente los lenguajes, frameworks, base de datos, servicios en la nube con versiones autorizadas.
15. Implementar medidas de seguridad como el cifrado en tablas y datos de cualquier información confidencial.
16. Utilizar canales y protocolos de comunicación seguros que permita asegurar la confidencialidad, integridad, durante el procesamiento, envío y recepción de información dentro y fuera de la aplicación.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>AÑO DEL</small> Francisco VILA <small>EL REVOLUCIONARIO DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	37 de 50 1.2

Nota: Los numerales anteriores deberán de aplicarse en los nuevos desarrollos. En los existentes se dará de forma gradual. Podrá haber excepciones, las cuales deberán ser autorizadas por la Dirección Ejecutiva de Innovación y Desarrollo Tecnológica (DEIDT) de la UTIC.

10.2. Construcción

Esta elección dependerá tanto de las decisiones de diseño tomadas como del entorno en el que el software deba funcionar.

Al programar hay que hacer uso de las siguientes pautas:

- Evitar bloques de control no estructurados.
- Identificar correctamente las variables y su alcance.
- Elegir algoritmos y estructuras de datos adecuadas para el problema.
- Mantener la lógica de la aplicación lo más sencilla posible.
- Documentar y comentar adecuadamente el código de los sistemas.
- Facilitar la interpretación visual del código utilizando reglas de formato de código previamente consensuadas en el equipo de desarrollo.
- Los nombres de las funciones, de tablas o campos en estas, métodos, clases deben ser nombres entendibles, que den la idea de para qué sirve cada elemento, lo que facilitará el mantenimiento.
- El código debe estar correctamente indentado. El "indentado" de un código se refiere a la práctica de usar espacios o tabulaciones al principio de las líneas de código para estructurar visualmente el código de acuerdo con su lógica y jerarquía. Esta técnica mejora la legibilidad del código, facilitando la comprensión de la estructura y el flujo de los bloques de código, como bucles, condicionales y definiciones de funciones o clases
- En la parte inicial del archivo se deberá agregar el nombre del desarrollador que ha editado el documento, fecha y acción realizada.

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
		Hoja	38 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

- Se debe entregar código comentado, que indique puntualmente las acciones del código. Cuidando de ser concreto y claro.
- Evitar duplicidad en código, para lo cual se deben de utilizar funciones, librerías, etc., que ayuden en el proceso de mantenimiento.
- Se puede utilizar una misma interfaz gráfica para el proceso de alta, edición o borrado de registros.
- El borrado en todo sistema deberá de ser únicamente a nivel lógico, por lo que, en caso de requerir borrar un registro, únicamente se deberá de cambiar el estatus del registro de Activo (1) a inactivo (0). El objetivo es que todo sistema sea auditable, respetando la secuencia de los identificadores auto incrementales.
- Se evitarán condicionales o bucles anidados. Se buscará en caso de ser necesario, hacerlo en funciones independientes, las cuales reciban y retornen un valor que permita continuar el ciclo.
- En principio, no se permite el uso de plugins o herramientas de internet desarrolladas por terceros. Requieren autorización previa de la DEIDT de la UTIC.
- Privilegiar en todo momento el uso de APIs, lo anterior debido a que se debe ir orientando los desarrollos a un consumo abierto entre las distintas aplicaciones de la Secretaría, ciudadanía o su consumo mediante dispositivos móviles.
- A la par del desarrollo de la aplicación, en caso de aplicar, se considerará el testeo de forma automatizada.
- No mostrar mensajes de error con información sensible del sistema, identificadores de sesión, o información del usuario.
- En las BD las monedas se manejarán como numérico con 4 decimales y truncado.
- Todo desarrollo debe implementarse ya preparado para operar en IPV6 e IPV4 de manera indistinta
- Toda aplicación deberá contar con bitácora de movimientos, donde se registrarán las entradas y salidas de usuarios, sus ips, fechas y horas, así como de cada actividad realizada al interior de la aplicación. Con esto se podrá identificar qué usuario dio de alta, modificó, desactivó los registros. Idealmente, se deberá de



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>ANIVERSARIO</small> Francisco VILA <small>EL HÉROE DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	39 de 50
		Versión	1.2

concentrar esta información en formato json, donde se almacene también el cambio realizado, de forma que se pueda tener un histórico de lo existente antes de la modificación realizada.

También hay que tener en cuenta la adquisición de recursos necesarios para que el software funcione, además de desarrollar casos de prueba para comprobar el funcionamiento de este según se vaya programando.

Actualmente se utilizan las siguientes herramientas:

Leguaje
Java v1.6 Progress OpenEdge v10.2B Python PhP v8.0 Artisan (laravel, composer) MYSQL v5 SQL Server DB2
Gestionamiento
Content Manager 8.3, 8.4 OpenShift v1.18.3 Jira (Insitucional) GitLab (Insitucional) GLPI (Insitucional) SIGTIC (Insitucional)
Otros
Power BI Microsoft Teams MindManager Bizagi Modeler

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
		Hoja	40 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

Los requerimientos que incluyan desarrollo implementado y nuevo; deben generarse en versiones actualizadas y consistentes, incluyendo el uso de diagramas de flujo para garantizar que el proceso del sistema esté organizado correctamente, como también la creación de manuales técnicos.

Todos los sistemas deberán ser 100% configurables, a través de un módulo, ningún parámetro deberá estar embebido en el código del sistema incluidos sin ser limitativos: IP's, nombres de host, puertos, nombre de base de datos, etc.

Todo sistema en mantenimiento deberá contar con ambiente de Pruebas (QA), independiente de Producción. Se recomienda tener también ambiente de desarrollo.

Todo nuevo desarrollo deberá ejecutarse bajo una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) y privilegiando las tecnologías abiertas.

- El back-end deberá desarrollarse considerando como primera opción, el lenguaje Python
- El Font-end deberá desarrollarse considerando como primera opción VUE o PHP

Los anteriores en su versión más actual y estable disponible.

Siempre se debe mantener el registro de los proyectos mediante la herramienta de gestión "JIRA" en la UTIC.

Todo sistema o aplicativo debe contar con:

- Diagramas de base de datos
- Diagrama de aplicación
- Diagrama de Proceso
- Diagrama de bloques
- Requerimientos
- Registro de pruebas

Todo esto debe estar registrado en la herramienta de la UTIC para este fin, que en la actualidad es GitLab.



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 AÑO DE Francisco VILLA <small>1876-1923</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	41 de 50 1.2

Las versiones del aplicativo o sistema se deberán guardar en 2 ramas

- Principal (que será la rama Productiva)
- QA (que será la rama de Pruebas)

Cuando exista un mantenimiento se creará una rama nueva para el desarrollo, una vez concluido esta deberá cargarse a QA para poder probarse, y una vez aprobado se hará la unión (merge) con la rama Principal.

10.3. Pruebas

Para cualquier proyecto dado, los objetivos de prueba incluyen:

Prueba funcional:

Prueba de Aceptación conocidas como UAT por sus siglas en inglés 'User Acceptance Testing'; se centra normalmente en el comportamiento y las capacidades de todo el sistema.


Los objetivos de la prueba de aceptación incluyen:

- Establecer confianza en la calidad del sistema en su conjunto.
- Validar que el sistema está completo y que funcionará como se espera.
- Verificar que los comportamientos funcionales y no funcionales del sistema sean los especificados.

Se pueden utilizar como base de prueba para:

- Requisitos de usuario
- Normativas, contratos legales y estándares.
- Casos de uso.
- Requisitos de sistema.
- Documentación del sistema o del usuario.
- Informes de análisis de riesgo.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 Francisco VILLA <small>100 años de su nacimiento</small>	
		Hoja	42 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

Prueba no funcional:

- Pruebas de Estrés; determinan la solidez del software al evaluar el funcionamiento normal en condiciones de carga extremadamente pesada, garantizando así que el software no se bloquea en situaciones críticas.
- Pruebas de Calidad; procesos cuya ejecución permiten conocer la calidad de este, así como los posibles fallos que puedan existir a corto, medio o largo plazo.

Incluyen:

- Detección y corrección de defectos de forma más eficiente y antes de la ejecución de la prueba.
 - Prevenir defectos en el diseño o la codificación descubriendo inconsistencias, ambigüedades, contradicciones, omisiones, inexactitudes y redundancias en los requisitos.
 - Defectos en los requisitos (por ejemplo, inconsistencias, ambigüedades, contradicciones, omisiones, inexactitudes y redundancias).
 - Defectos de diseño (por ejemplo, algoritmos o estructuras de base de datos ineficientes, alto acoplamiento, baja cohesión).
 - Defectos de codificación (por ejemplo, variables con valores no definidos, variables que nunca se utilizan, código inalcanzable, código duplicado, hard code).
 - Deficiencias o inexactitudes en la trazabilidad o cobertura de la base de prueba (por ejemplo, la falta de pruebas para un criterio de aceptación).
 - Especificaciones de interfaz incorrectas
 - Reducir el coste y el tiempo de la prueba
- Pruebas de Seguridad; verifican si el sistema está protegido contra ataques repentinos o deliberados de fuentes internas y externas.

Incluyen:



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>AÑO DE</small> Francisco VILLA <small>1876-1923</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	43 de 50
		Versión	1.2

- Vulnerabilidades de seguridad (por ejemplo, susceptibilidad a desbordamientos de la memoria).
- Restringir el acceso (de personas de la organización y de las que no lo son) a los programas y archivos.
- Asegurar que los involucrados puedan trabajar pero que no tengan capacidad de modificar los programas ni los archivos que no correspondan.
- Asegurar que se utilicen los datos, archivos y programas correctos en/y/por el procedimiento elegido.
- Que la información transmitida sea la misma que reciba el destinatario al cual se ha enviado y que no le llegue a otro.
- Verificar a cada uno de los involucrados con claves distintas y permisos bien establecidos, en todos y cada uno de los sistemas o aplicaciones empleadas.
 - Pruebas de Funcionalidad; incluye pruebas que evalúan las funciones que el sistema debe realizar. Los requisitos funcionales pueden estar descritos en especificaciones de requisitos de negocio, épicas, historias de usuario, casos de uso, o especificaciones funcionales, o pueden estar sin documentar. Las funciones describen "qué" debe hacer el sistema.
- Las Pruebas Unitarias deben poder cubrir casi la totalidad del código de nuestra aplicación. Una prueba unitaria será tan buena como su cobertura de código. La cobertura de código marca la cantidad de código de la aplicación que está sometido a una prueba. Por tanto, si la cobertura es baja, significará que gran parte de nuestro código está sin probar.
 - La ejecución de una prueba no puede afectar la ejecución de otra. Después de la ejecución de una prueba el entorno debería quedar igual que estaba antes de realizar la prueba.
 - Las diferentes relaciones que puedan existir entre módulos deben ser simulada para evitar dependencias entre módulos.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	44 de 50
		Versión	1.2

- Las pruebas unitarias tienen que poder repetirse tantas veces como uno quiera. Por este motivo, la rapidez de las pruebas tiene un factor clave. Si pasar las pruebas es un proceso lento no se pasarán de forma habitual, por lo que se perderán los beneficios que éstas nos ofrecen.
- Las pruebas unitarias se tienen que poder ejecutar sin necesidad de intervención manual. Esta característica posibilita que podamos automatizar su ejecución.

También hay que tener en cuenta la entrega de la Matriz de Pruebas que detallará cada una de las características y funcionalidades de cada uno de los módulos de los sistemas. El objetivo de las matrices de pruebas es tener una lista de todas las funciones de cada módulo entregado y que el usuario aprobará cada uno de los elementos de la lista. Además, las matrices de pruebas servirán como evidencia de que fueron realizadas las pruebas, incluyendo las pruebas unitarias.

La UTIC cuenta con una plataforma de **Jira** para llevar el seguimiento de los proyectos de desarrollo (URL), este seguimiento se realiza a través de la metodología ágil de **SCRUM**.

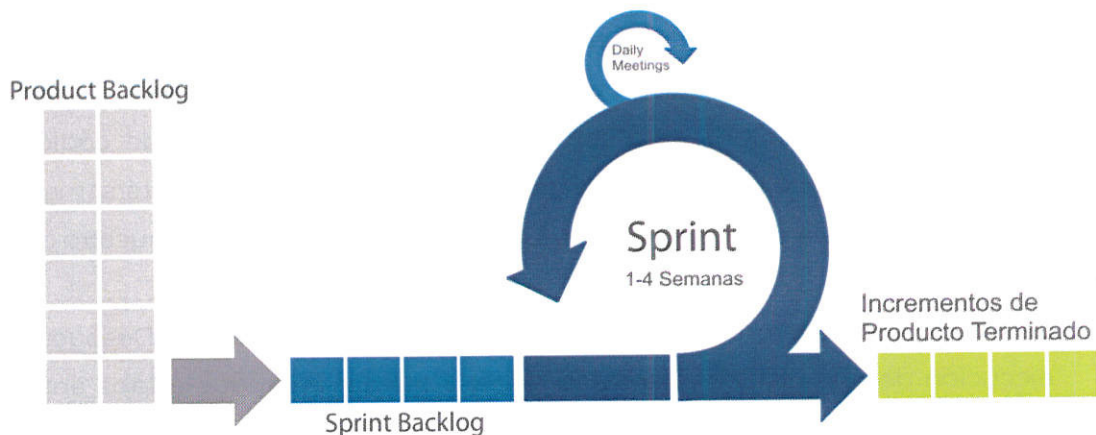


Imagen 1. Proceso de desarrollo Ágil Scrum

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>ANIVERSARIO</small> Francisco VILA <small>EL HÉROE DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja Versión	45 de 50 1.2

Así mismo, dentro del Wiki que contiene la herramienta **GitLab**, se deberá documentar las librerías utilizadas por el proyecto y su utilidad, el proceso y consideraciones para generar un entorno de desarrollo, información sobre los entornos de producción y QA, además de cuestiones que el equipo de desarrollo considere importantes compartir.

Dentro de la documentación que se debe generar durante el proceso de desarrollo se deben considerar los siguientes aspectos:

- Generar con herramienta **UML** los siguientes diagramas:
 - Diagramas de Casos de uso
 - Diagramas de Clases
- Generar con herramienta para diseñar, modelar y visualizar los procesos de negocio y flujos de trabajo utilizando el estándar BPMN (Business Process Model and Notation) los diagramas de procesos.
- Documentación contemplada dentro del proceso de desarrollo de nuevos sistemas:
 - Caso de Negocio del Proyecto
 - Documento Visión de la Solución Tecnológica y Alcance del Proyecto
 - Documento Especificación de Requerimientos
 - Arquitectura de la Solución Tecnológica
 - Documento de Diseño
 - Documento Registro Pruebas Unitarias y Reporte de Revisiones
 - Matriz de pruebas
 - Manual Técnico de la Solución Tecnológica
 - Manual de usuario del aplicativo

Mientras que para mantenimientos:

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
		Hoja	46 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

- Caso de Negocio del Proyecto
- Entendimiento del requerimiento
- Cualquier documento para actualizar

La documentación del proyecto (Manuales, Especificaciones, Diseño, etc.) deberán ser incorporadas a la plataforma documental de la UTIC (Gitlab), respetando que si modifica algún documento se debe cargar su respectiva actualización.



5.4. Estimaciones

La UTIC durante el contrato del Servicio de Soporte Técnico a la Operación y Mantenimiento de las Aplicaciones registradas en el inventario de la UTIC, así como Servicios Especializados, realiza la implementación de la metodología COSMIC.

COSMIC (Common Software Measurement International Consortium) es una metodología de medición de software que se utiliza para cuantificar el tamaño funcional de un sistema de software. Se centra en medir la funcionalidad que proporciona el software a los usuarios, independientemente de la tecnología subyacente o de la implementación. COSMIC se basa en principios de medición estandarizados y se utiliza para evaluar el tamaño funcional de sistemas de software, lo que ayuda en la estimación de esfuerzo, la gestión de proyectos y la mejora de la calidad del software.

Por lo anterior y debido a que los esquemas como la Estimación por puntos Historia, o la Evaluación de Expertos, dependen de la experiencia, habilidad, coordinación y comunicación al interior del equipo de desarrollo, se vuelve un escenario subjetivo de Estimación, por lo que en Auditorías es difícil demostrar el motivo por el cual se requirió tanto recurso para la ejecución del proyecto. Por ello, al seleccionar la metodología COSMIC y al estar basada en estándares de medición, permite que independiente de



	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 AÑO DE Francisco VILLA <small>EL HÉROE DEL NOROCCIDENTE</small>	
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	47 de 50
		Versión	1.2

cómo se conforme el equipo de trabajo de desarrollo, la estimación de esfuerzo resultante es la misma. Con ello se asegura que la estimación esté regulada y pueda ser replicada por distintas personas y entes fiscalizadores, así como que se asegura que el proveedor cuente con los mejores elementos en el equipo de desarrollo, logrando una mayor productividad en cada iteración de desarrollo.

Por lo anterior, se define que la metodología a seguir en las estimaciones de esfuerzo deberá ser mediante COSMIC.

5.5. Código Fuente


Los códigos fuentes de los aplicativos desarrollados para la SICT, deberán ser almacenados en el Control de Versiones de la UTIC (Gitlab) para todos los sistemas, y se debe garantizar que siempre se tendrá la última versión del código correctamente identificada.

5.6. Validación de la aplicación

5.6.1. Análisis de vulnerabilidades estáticas

Se deberá integrar un reporte que considera el análisis de vulnerabilidades estáticas del aplicativo, para tal efecto, la UTIC cuenta con una plataforma de **SonarQube** para evaluar la codificación de los códigos fuentes de sus aplicativos. Por lo cual, todo aplicativo a integrarse dentro de la infraestructura de la UTIC deberá cumplir con las reglas establecidas para dichos análisis considerando lo siguiente:

- Niveles de severidad:
 - Bloqueantes: 0
 - Críticos: 0
 - Mayores: Hasta un 5% respecto al número de líneas de código del aplicativo.

 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES		
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Hoja	48 de 50
		Versión	1.2

- Menores: hasta un 50% respecto al número de líneas de código del aplicativo.
- Contar con al menos el 14% de comentarios dentro del código.
- Se deberá utilizar el formato establecido por la UTIC
- La revisión deberá realizarse la primera ocasión que un proveedor toma un proyecto, y cada vez que se cargue en el ambiente de QA una actualización.

11. Glosario

Aplicación: Es un sistema diseñado como una herramienta que permite simplificar tareas complejas.



Aplicativo: Es un sistema diseñado como una herramienta que permite simplificar tareas complejas, utilizando dispositivos móviles.

Ambiente de desarrollo: al área de trabajo que proporciona condiciones suficientes al programador para realizar la generación y pruebas de código antes de pasar al Ambiente de preproducción.

Ambiente de preproducción o ambiente de calidad: al área de trabajo que proporciona condiciones suficientes al programador para probar y ajustar la funcionalidad de los módulos antes de implementarlos en el Ambiente de producción.

Ambiente de producción: al área de trabajo que proporciona las condiciones necesarias a los sistemas ya liberados para su operación y en donde se encuentran los datos e información de la solución.



 COMUNICACIONES <small>SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</small>	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	 2023 <small>ANO DE</small> Francisco VILA <small>1876-1923</small>	
		Hoja	49 de 50
Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)		Versión	1.2

Área cliente: al área que solicita la ejecución de un Proyecto de desarrollo de sistemas informáticos.

Área requirente: Es la unidad que solicita o requiere el desarrollo de un sistema, o bien, aquélla que lo utilizará.

Componente: Unidad de software (BD, CMS, Servidor de aplicaciones, Servidor Web), que brinda una funcionalidad específica requerida por un aplicativo.

Equipo de desarrollo: al grupo de colaboradores integrado por el personal técnico especializado en actividades de análisis, diseño, codificación, documentación, entre otras; quienes son responsables de llevar a cabo la conducción de la ejecución del Proyecto de desarrollo de sistemas informáticos.

Expediente del proyecto de desarrollo o Expedientes: al conjunto de registros y otros elementos que documentan las diferentes etapas llevadas a cabo durante el Proyecto de desarrollo de sistemas informáticos.

Herramienta: Son todas las soluciones que para su explotación requieren de contar con el derecho de uso o software como servicio (SAAS).

Políticas: a las Políticas para el Desarrollo de Sistemas Informáticos.

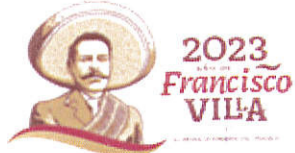
Proceso de desarrollo de sistemas: al conjunto de actividades relacionadas al desarrollo de un producto de software que al interactuar juntas buscan transformar las especificaciones de un requerimiento en una aplicación o sistema de software.

Requerimientos del sistema o Requerimientos: al conjunto de características funcionales y no funcionales especificadas por el Representante del área cliente como necesidades que deberá cubrir el Sistema informático producido durante el Proyecto de desarrollo.

Sistema informático o Sistemas: al producto o productos de software resultantes de un Proyecto de desarrollo.

Sistemas stand alone: Es aquel que se puede ejecutar en un computador y que funciona por él mismo sin ningún otro requisito.

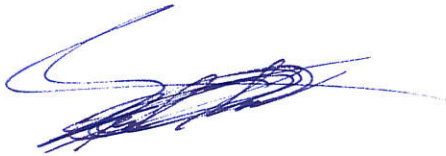
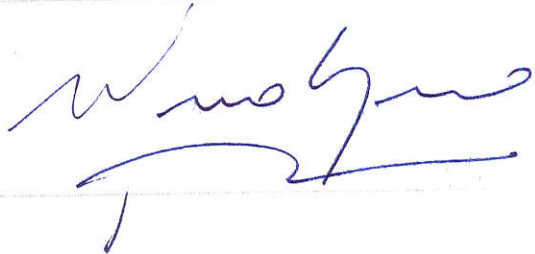


	SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS		
	UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	Hoja	50 de 50
	Metodología para el desarrollo de Sistemas y Aplicaciones (MDA)	Versión	1.2

12. Firmas de Autorización

Elaboró

Revisó

Raul Torrescano Guerrero

Director de Desarrollo Tecnológico

Mario César Herrera González

**Director Ejecutivo de Innovación y
Desarrollo Tecnológica**

