



Sistema Único de Información Ambiental  
**Metodología de Desarrollo de Software**

Mayo de 2019

Versión 1.0



## Contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
ALCANCE.....	4
OBJETIVOS.....	4
<b>2. LINEAMIENTOS DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE</b> .....	<b>5</b>
2.1. ROLES DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	5
2.2. DEFINICIONES.....	6
2.3. MARCO JURÍDICO.....	6
2.4. PRECONDICIONES.....	6
2.4.1. PREPARACIÓN.....	7
2.4.2. CONSTRUCCIÓN.....	7
<b>3. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA</b> .....	<b>8</b>
<b>4. GLOSARIO Y DEFINICIONES</b> .....	<b>9</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>11</b>
PATRON MVC.....	11
<b>ANEXO 2</b> .....	<b>12</b>
ARQUITECTURA.....	12



**CONTROL DEL DOCUMENTO:**

APROBADO POR:			
Nombre y Apellido	Cargo	Firma	Fecha
Christian Villarroel	Gerente del Proyecto Sistema Único de Información Ambiental – SUIA		13/05/2019

REVISADO POR:			
Nombre y Apellido	Cargo	Firma	Fecha
María Ruales	Coordinadora de Gestión de Calidad y Aseguramiento de la Información		13/05/2019
Hernán Nieto	Coordinador de Mesa de Servicios		13/05/2019
Juan Carlos Pineida	Coordinador de Desarrollo de Software		13/05/2019

ELABORADO POR:			
Nombre y Apellido	Cargo	Firma	Fecha
Juan Carlos Pineida	Coordinador de Desarrollo de Software		13/05/2019

REGISTROS DE CAMBIOS EN EL DOCUMENTO			
Versión	Motivo	Realizado por	Fecha
1.0	Creación del Documento	Juan Carlos Pineida – Coordinador de Desarrollo de Software.	06-05-2019
1.1	Revisión del Documento	Juan Carlos Pineida – Coordinador de Desarrollo de Software.	07/05/2019
1.2	Revisión del Documento	Christian Villarroel – Gerente SUIA.	13/05/2019

**PROPÓSITO DEL DOCUMENTO:**

El desarrollo de software, ha tenido una evolución constante en lo que se refiere a las metodologías, básicamente con el objetivo de mejorar, optimizar procesos y ofrecer una mejor calidad. El propósito del presente documento, es proveer las metodologías de desarrollo de software y describir los lineamientos de la metodología de desarrollo a utilizar en el proyecto SUIA - MAE.

Este documento está dirigido al equipo de desarrollo del proyecto Sistema Único de Información Ambiental - SUIA; y en caso de requerir dirigido para cualquier persona que esté involucrada en el desarrollo de aplicaciones dentro de la Ministerio del Ambiente - MAE.

**1. INTRODUCCIÓN****Alcance**

El presente documento es una guía para utilizar una metodología de desarrollo como marco de referencia para cada uno de los módulos o proyectos que se vayan a desarrollar. Al utilizar una metodología para desarrollo de software se provee un conjunto de prácticas y herramientas que faciliten el proceso de desarrollo, ofreciendo como resultado un producto de alta calidad, seguro y que satisfaga las expectativas del cliente.

Los lineamientos de este documento aplican para los nuevos proyectos o módulos desarrollados en el proyecto SUIA del MAE.

Para iniciar el desarrollo se debe tener la documentación correspondiente donde se encuentre establecido el alcance del proyecto con la respectiva aprobación de las autoridades que serán entregados por el equipo de proyectos.

**Objetivos**

Los dos grandes objetivos del presente documento de Lineamientos de la Metodología de Desarrollo de Software son:

- *Simplificar y homogenizar el proceso de desarrollo de software:* Hacer uso de diversas herramientas, técnicas, métodos, paradigmas y modelos para el desarrollo a fin de garantizar un software de calidad.
- *Generar medios de verificación del desarrollo, calidad y aceptación del software.* Los documentos que en cada desarrollo se generen serán los medios de verificación sobre el cumplimiento de la administración de proyectos tecnológicos.



## 2. LINEAMIENTOS DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Esta metodología para el aseguramiento de calidad está alineada a la norma de control interno de la Contraloría General del Estado, específicamente con la sección 410-07 Desarrollo y adquisición de software.

### 2.1. Roles del equipo de trabajo

Rol	Descripción
Area Administrativa	Especifica los requerimientos funcionales de acuerdo a la normativa vigente; de ser el caso financia el proyecto de software. En la fase de desarrollo afina los requerimientos generados.
Lider de Mesa de Ayuda	Es encargado de designar el líder del proyecto y dar seguimiento a los ticket sobre el control de cambios.
Líder del proyecto	Se encarga de analizar el requerimiento, revisar la factibilidad de implementación, genera las actas de constitución del proyecto, genera el acta de entrega del producto a la unidad requirente y finaliza con la capacitación a la unidad requirente. Elabora las gestiones necesarias con los diferentes actores del proyecto de manera documentada. Es una persona que debe tener la habilidad de unir ideas, personas y recursos, así como tener facilidad para la toma de decisiones.
Administrador del proyecto	Organiza las reuniones necesarias para analizar los requerimientos, realizar el diseño, el plan de proyecto, las pruebas y seguimiento de avance.
Coordinador de Desarrollo	Coordina las tareas y responsabilidades entre los miembros del equipo. Responsable de poner en producción los cambios solicitados.
Programador	Realiza la programación y pruebas funcionales durante el desarrollo. Elabora y actualiza la documentación técnica.
Líder de Control de Calidad	Supervisa y guía todo el proceso de pruebas, entrega el informe final.
Analista de Control de Calidad	Su función consiste en verificar que se realizan las actividades de manera adecuada en cada fase del proceso de desarrollo de software. Además deberá cumplir con la tarea de asegurar la calidad, haciendo uso del Ciclo y los 14 Principios de Deming.
Documentador	Su función principal es generar los documentos que respalden lo que se va generando a lo largo del proceso de desarrollo de software.
Mesa de Ayuda	Monitorea el desempeño de una aplicación y evalúa su desempeño. Certifica la conformidad del usuario de los sistemas en Producción
Usuarios finales	Son las personas que interactúan con el software una vez que se libera para su uso productivo.



Proveedor	Empresa proveedora del Servicio
-----------	---------------------------------

**2.2. Definiciones**

Los términos utilizados en esta metodología son los siguientes:

Términos	Descripción
<b>CHK</b>	Checklist de Pruebas, documento en el cual se refleja la revisión de la aplicación de estándares en la interfaz de usuario y objetos creados para la implementación del RSW.
<b>CU</b>	Caso de Uso, documento que contiene el detalle de las reglas de negocio y funcionalidad del requerimiento.
<b>GCP</b>	Guía de compilación y publicación, conjunto de pasos a seguir para la implementación del aplicativo
<b>DGC</b>	Documento de Gestión de Cambios, documento que permite identificar, controlar, garantizar e informar el cambio especificado en el RSW de un aplicativo.
<b>IPF</b>	Informe de Pruebas Final, documento dirimente para el paso o no a producción, presenta recomendaciones a aplicarse en desarrollo.
<b>IPP</b>	Informe de Pruebas Parcial, remite el resultado de los casos de prueba aplicados, categorizado por criticidad.
<b>MBD</b>	Modelo de Base de Datos, diagrama de objetos presente en el repositorio de datos.
<b>MIC</b>	Manual de Instalación y Configuración con matriz de privilegios, conjunto de pasos a seguir para la configuración del aplicativo
<b>MN</b>	Mapa de navegación, aplica para sistemas web
<b>MO</b>	Manual de Operaciones, incluye ( Plan de contingencias, respaldos, parametrización, esquema de seguridades, niveles de soporte, base de conocimiento, procedimientos de operación y administración así como procedimiento de monitoreo)
<b>MT</b>	Manual Técnico, documento en el cual se detalla la estructura y funcionalidad de la aplicación.
<b>MU</b>	Manual de Usuario, documento en el cual se detalla los pasos a seguir para el uso de aplicativo en un lenguaje natural, entendible para el Usuario Final.
<b>ODP</b>	Orden Directa a Producción, documento con las especificaciones de un cambio solicitado por el UF en el ambiente de producción sin la intervención de QA.
<b>RSW</b>	Requerimientos de Software, documento que contiene la información detallada relativa a un requerimiento, con las constancias y firmas de los involucrados.
<b>SUIA</b>	Sistema Único de Información Ambiental
<b>SW</b>	Catálogo de Servicios Web, listado de servicios disponibles del aplicativo
<b>UI</b>	Prototipo de Interfaz de Usuario, documento que contiene el bosquejo de las pantallas para el usuario final.

**2.3. Marco Jurídico**

Norma/estándar	Descripción
Norma de Control Interno 410.	Establece los requisitos que debe considerar el área de Tecnología en relación con los procesos de adquisición y desarrollo de software aplicativo.
PMBook 5.0	Mejores Prácticas de la Gestión de Proyectos.

**2.4. Precondiciones**

Considerando la administración de proyectos tecnológicos según la norma de control interno de la Contraloría General del Estado relacionado con las tecnologías de información y con el objeto de mantener los medios de verificación necesarios para cada uno de los proyectos de desarrollo de software, la metodología híbrida EssUP (EssentialUnifiedProcess), basándose en las mejores prácticas integrando los principios de éxito del proceso unificado, ágil y madurez del proyecto,

Entre las etapas de la metodología EssUP (Proceso Esencial Unificado) se encuentra:

### **2.4.1.Preparación**

En esta etapa se deben establecer las tareas y responsabilidades entre los miembros del equipo, para poder llevar a cabo los objetivos de la fase de Planteamiento.

Para cumplir el objetivo se debe seguir los siguientes lineamientos:

- Patrón MVC (Modelo – Vista - Controlador) (Anexo 1).
- Arquitectura de desarrollo (Anexo 2).
- Estándares de programación.
- Estándares de Base de Datos.
- Para los portales se utilizará wordpress manteniendo la estructura y línea gráfica que debe ser normado por la DIRCOM del MAE, tomando en cuenta que no se desarrollen portales individuales.

### **2.4.2.Construcción**

En esta etapa se lleva a cabo el desarrollo de la automatización o solicitud de cambios que fue definido en la fase de Planteamiento. Cumpliendo los lineamientos que se encuentran en la fase de preparación

Se debe tomar en cuenta que los desarrollos realizados tanto por el personal técnico del SUIA o las consultoras deben entregar la siguiente documentación.

- Diagrama entidad relación
- Script
- Diccionario de Datos
- Entrega de código fuente

En esta fase también se llevará a cabo la respectiva validación de caja blanca.

Además, se hará uso de algunas prácticas propuestas en otras metodologías como:

**Juntas semanales de 1 hora.** Estas juntas permitirán generar un ciclo de comunicación en esta etapa; de tal manera, que se puedan identificar avances y problemas.

Con la documentación descrita anteriormente se realizará la respectiva compilación y despliegue en el ambiente de pruebas para que los equipos de aseguramiento de la calidad realicen las respectivas validaciones.

## **2.5. Actividades**



Como parte de la ejecución de este proceso se generan varios documentos en donde se recopilan eventos relevantes de la ejecución de las mismas.

Los programadores codifican el requerimiento, realizan las pruebas de caja blanca y una vez afinado la solución informa a Aseguramiento de Calidad para la validación correspondiente. Se realizan las iteraciones necesarias hasta contar con la solución óptima para el usuario final.

Con el acta de aceptación del cambio generada en Aseguramiento de Calidad se realiza el paso a producción conforme las fechas establecidas por el Lider del Proyecto.

Se sincronizará al SVN el código desarrollado y se realizará la respectiva compilación y el despliegue en el ambiente de producción.

Todas las iteraciones se documentan en el ticket en la herramienta MAETransparente.

**2.6. Documentación.**

Es importante que los proyectos de desarrollo tengan la documentación necesaria, considerando:

- Medios de verificación del cumplimiento del control interno relacionado con las tecnologías de información,
- Medios de verificación para el cumplimiento de las disposiciones legales (contrato) y requerimientos institucionales, en caso de llevarse a cabo el desarrollo con proveedores.

En caso de rotación de personal, los funcionarios que sigan participando en el proyecto de desarrollo de software podrán contar con los documentos para continuar tanto con la gestión del proyecto, así como las actividades de desarrollo sin inconvenientes.

A continuación, se detalla los documentos correspondientes a la Construcción.

Fase	Descripción	Código
Construcción	Informe de Caja blanca.	SUIA-INF-MES-AÑO-XXXX
	Manual técnico (Módulo, script y documento de código fuente)	SUIA-CE-MES-AÑO-XXXX
	Manuales técnicos de instalación y configuración.	SUIA-MT-MES-AÑO-XXXX

**3. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA**

- Pressman, R. (2005). Ingeniería del software. Un enfoque práctico (6 ed.). México: Mc Graw Hill.



- <https://hablemosdesoftware.wordpress.com/2014/10/>. Metodologías de desarrollo de Software.
- [http://osl2.uca.es/wikiCE/index.php/Essential\\_unified\\_process](http://osl2.uca.es/wikiCE/index.php/Essential_unified_process). EssentialUnifiedProcess.
- [http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC\\_2012/PapersPdf/CB153YB.pdf](http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC_2012/PapersPdf/CB153YB.pdf). Metodología híbrida para desarrollo de software en México.
- <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>. Gestión de Proyectos Informáticos, Metodología SCRUM.
- <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>. Qué es MVC.
- <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>. Modelo Vista Controlador (MVC)
- <https://camilorada.wordpress.com/2014/12/05/las-pruebas-de-software-y-el-aseguramiento-de-calidad/>. Las pruebas del software y el aseguramiento de calidad.

#### 4. GLOSARIO Y DEFINICIONES

**Ciclo de Vida del Proyecto:** La serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre.

**COCOMOII: (CONstructiveCOStMODElII)** Es un modelo que permite estimar el costo, el esfuerzo, y el horario en la planificación de una nueva actividad de desarrollo de software.

**Hito:** Un punto o evento significativo dentro de un proyecto, programa o portafolio.

**Método:** Modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado.

**Metodología:** Un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas utilizado por quienes trabajan en una disciplina.

**Procedimiento:** Un método establecido para alcanzar un desempeño o resultado consistentes, típicamente un procedimiento se puede describir como la secuencia de pasos que se utilizará para ejecutar un proceso.

**Proceso:** Una serie sistemática de actividades dirigidas a producir un resultado final de forma tal que se actuará sobre una o más entradas para crear una o más salidas.

**Prototipos:** Un método para obtener una retroalimentación temprana respecto de los requisitos, proporcionando un modelo operativo del producto esperado antes de construirlo realmente.

**Sistema de Gestión de Proyectos:** La suma de los procesos, herramientas, técnicas, metodologías, recursos y procedimientos necesarios para gestionar un proyecto.



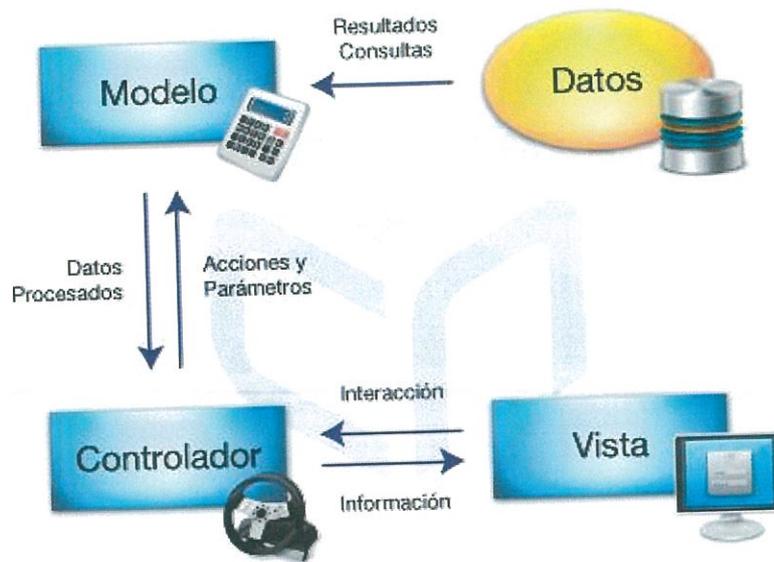
**Técnica:** Procedimiento sistemático definido y utilizado por una o más personas para desarrollar una o más actividades, a fin de generar un producto o un resultado o prestar un servicio y que puede emplear una o más herramientas.

**Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT):** Una técnica de estimación que aplica un promedio ponderado de estimaciones optimistas, pesimistas y más probables cuando hay incertidumbre en las estimaciones de las actividades individuales.

## ANEXO 1

### PATRON MVC

El patrón Modelo Vista Controlador (MVC) es una propuesta de diseño de software utilizada para implementar sistemas donde se requiere el uso de interfaces de usuario. Surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencia la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos. Mantiene un estilo de arquitectura de software basado en capas que separa los datos de la aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos, lo que fomenta a crear software con calidad.



### Modelo – Vista - Controlador

El patrón MVC ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

El **Modelo** que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia; lo habitual también es utilizar otras librerías como PDO o algún ORM como doctrine, que nos permiten trabajar con abstracción de bases de datos y persistencia en objetos.

La **Vista**, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste. La Vista requerirá los datos al Modelo y generará la salida, tal como nuestra aplicación requiera

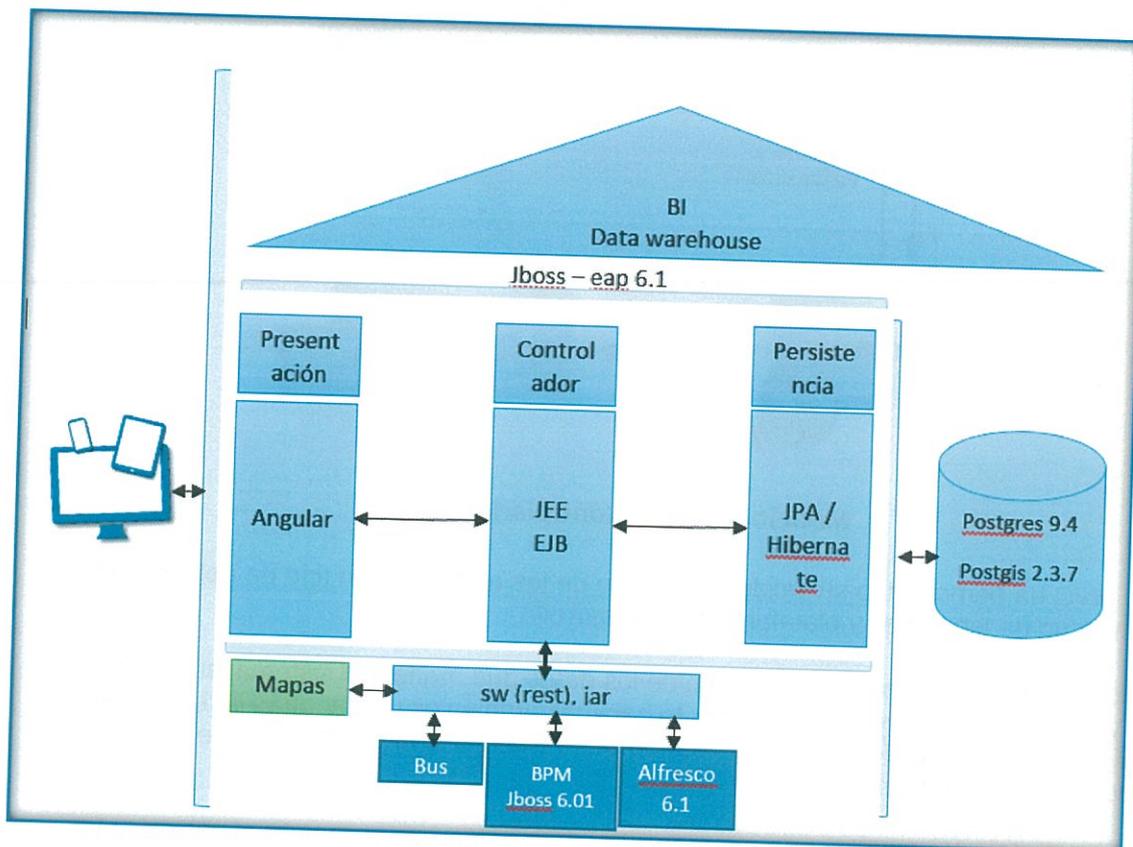
El **Controlador**, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

## ANEXO 2

### ARQUITECTURA

Los sistemas que se desarrollen tanto internos como externos deben cumplir con la arquitectura donde se emplean las siguientes herramientas:

- Lenguaje de programación JAVA 7
- Servidor de aplicaciones Jboss 6.1
- Base de datos Postgres 9.4, postgres 2.3.7
- BI Tableau 8.3
- BPM jboss 6.0.1
- Alfresco 6.1



La arquitectura planteada por el SUIA se encuentra enfocada en el patrón MVC donde se encuentra de la siguiente forma:

- Vista. – es la persistencia donde se utilizará angular
- Controlador. – que es el intermediario entre la presentación y la persistencia utilizando JEE, EJB.
- Modelo. – Persistencia hacia la base de datos utilizando JPA/Hibernate



- Modelo. – Persistencia hacia la base de datos utilizando JPA/Hibernate

Para la conexión con el controlador y herramientas externas (BPM, Alfresco, Bus de datos Gubernamentales, gestor de mapas) se realizará mediante API (rest, jar) de conexión.

C

C