

GENERACIÓN Y GESTIÓN DE DATOS HIDRO- METEOROLÓGICOS Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO REPÚBLICA DOMINICANA

Producto 4 Términos de Referencia

Realizado por:



Financiado por:



Fecha: 24 de abril de 2023



TABLA DE CONTENIDO

TDR Servicios Informáticos.....	4
Introducción.....	4
Antecedentes y justificación.....	4
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	5
Alcance de los servicios.....	6
Resultados y productos esperados.....	13
Hitos y calendario.....	13
Requisitos de los entregables.....	14



TDR Servicios Informáticos

Introducción

El estado dominicano está buscando a una entidad proveedora de servicios de consultoría para la implementación del Sistema de Gestión de Datos Hidrometeorológicos en la República Dominicana, incluyendo la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API, por sus siglas en inglés), según el diseño elaborado en el ámbito del proyecto “Generación y gestión de datos hidro-meteorológicos y escenarios de cambio climático República Dominicana”.

Antecedentes y justificación

El cambio climático es uno de los problemas ambientales de mayor preocupación a escala planetaria, siendo altamente probable que las acciones humanas sean la causa principal del calentamiento global responsable de las modificaciones climáticas recientes.

Aunque con características que dependen de la región específica, los efectos del fenómeno se están volviendo cada vez más evidentes en todo el planeta, y las proyecciones indican que seguirán ampliándose los impactos negativos asociados al cambio climático.

Debido a su posición geográfica, a la típica fisiografía de su territorio, así como a sus características socioeconómicas, la República Dominicana es altamente vulnerable al cambio climático. Por lo tanto, desarrollar acciones apropiadas de adaptación es imprescindible para el futuro del país, por las importantes consecuencias económicas y financieras.

En este contexto, es clave poder contar con Servicios Climáticos (SC) de calidad. Estos son un conjunto de productos, información y conocimientos que se generan a partir del análisis y la interpretación de datos climáticos e hidrometeorológicos con el objetivo de apoyar la toma de decisiones en diferentes ámbitos. Estos servicios pueden ser utilizados por gobiernos, empresas, organizaciones y personas en general para mejorar la gestión de riesgos relacionados con el clima, la planificación de actividades y la adaptación al cambio climático.

Entre los SC se incluyen: pronósticos del tiempo, alertas tempranas de eventos meteorológicos extremos, evaluaciones de riesgos climáticos, información sobre el clima pasado y presente, y modelos climáticos a largo plazo, entre otros. Todos estos servicios se basan en el análisis y la interpretación de datos climáticos e hidrometeorológicos, siendo desarrollados por instituciones especializadas en el estudio del clima y la meteorología.

La República Dominicana, como miembro de la OMM, a través de la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET), ha venido avanzando en el proceso de integración a iniciativas internacionales orientadas a la aplicación del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (GFCS, por sus siglas en inglés).

Sin embargo, todavía enfrenta desafíos significativos para cumplir con el objetivo de garantizar la provisión de Servicios Climáticos (SC) de calidad.

Entre los puntos críticos reconocidos por todos los actores relacionados con el tema, pueden evidenciarse las siguientes:

- Red de monitoreo hidrometeorológico insuficiente a cubrir la información de un territorio altamente diverso.
- Carencias de conocimiento cuantitativo sobre las redes existentes.
- Dificultades para la sostenibilidad de la red de monitoreo.
- Barreras para el acceso a las informaciones y datos hidrometeorológicos, especialmente vinculadas a la falta de una plataforma nacional, así como a temas interinstitucionales de gobernanza.

Para responder a la necesidad de soluciones efectivas a estos desafíos, se llevó a cabo el proyecto “Generación y gestión de datos hidrometeorológicos y escenarios de Cambio Climático República Dominicana”, el cual surgió con el propósito de mejorar la calidad de los datos y el acceso a ellos en la República Dominicana, siendo producto de la acción conjunta del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET), el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL), el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD), y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), bajo la coordinación de la Presidencia de la República y el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El proyecto generó los siguientes productos:

- El diagnóstico de la situación actual de la generación, manejo y entrega de datos en el país, incluyendo el déficit de la red de medición meteorológica e hidrológica;
- Un plan de acción para la mejora y densificación de la red de medición, incluyendo el plan de inversión;
- El diseño de un Sistema de Gestión de Datos Hidrometeorológicos, incluyendo un portal de acceso a ellos y una API.

Este documento contiene los Términos de Referencia (TdR) para la implementación del tercer producto, o sea la realización del Sistema de Gestión de Datos Hidrometeorológicos, incluyendo el portal de acceso y la API, según el diseño desarrollado en el proyecto “Generación y gestión de datos hidrometeorológicos y escenarios de Cambio Climático República Dominicana”.

Objetivo general

Mejorar el acceso a los datos hidrometeorológicos en la República Dominicana, según el plan de acción definido en el proyecto “Generación y gestión de datos hidrometeorológicos y escenarios de Cambio Climático República Dominicana”.

Objetivos específicos

1. Implementar la infraestructura informática del Sistema de Gestión de Datos Hidrometeorológicos, diseñado en el proyecto “Generación y gestión de datos hidrometeorológicos y escenarios de

Cambio Climático República Dominicana”.

2. Desarrollar el portal de acceso y la API del Sistema de Gestión de Datos Hidrometeorológicos, según el diseño definido en el proyecto “Generación y gestión de datos hidrometeorológicos y escenarios de Cambio Climático República Dominicana”.
3. Certificar que la infraestructura informática del Sistema de Gestión de Datos Hidrometeorológicos, incluyendo el portal de acceso y la API, operen según los estándares requeridos y ponerlo en marcha para su uso en la República Dominicana.

Alcance de los servicios

La entidad consultora llevará a cabo las acciones descritas a continuación, alcanzando, para cada componente, los objetivos específicos definidos, a través de la implementación de las actividades detalladas en este documento.

T1 - Gestión de proyecto

Objetivo

Planificar y monitorear las actividades de proyecto, desde el punto de vista tanto funcional como técnico, facilitando a la vez el proceso de comunicación entre todos los actores participantes y garantizando así que todas las actividades sean ejecutadas correctamente y que los resultados sean coherentes con los objetivos establecidos.

Actividades

1. Definición, de manera clara y unívoca, de los objetivos de proyecto, en términos de resultados esperados y requisitos de calidad, según el detalle de diseño contenido en el proyecto “Generación y gestión de datos hidrometeorológicos y escenarios de Cambio Climático República Dominicana”.
2. Establecimiento de un plan detallado de proyecto, que incluya la definición de tareas y actividades necesarias para llevarlo a cabo. A partir de los recursos disponibles, el personal y los equipos, el plan incluirá el cronograma detallado que permita cumplir con los requerimientos establecidos.
3. Monitoreo de los progresos del proyecto, en su integralidad y en función de cada una de las actividades planificadas, con especial atención a la gestión de los riesgos y la solución de los problemas que puedan surgir durante la ejecución de las tareas asignadas.
4. Facilitación de la comunicación entre los actores participantes, tanto dentro del equipo de desarrollo, mediante actualizaciones internas periódicas, como hacia los actores externos, mediante la producción de informes bimensuales sobre el progreso de las actividades de proyecto.

T2 - Análisis detallado de la solicitud

Objetivo

Definir y documentar el análisis de los detalles funcionales y de las técnicas (low-level design) que serán luego pasadas al equipo de implementación.

Actividades

1. Evaluación completa de los requisitos funcionales y técnicos del proyecto.
2. Producción de documentos de análisis funcional que hagan explícitos los objetivos del proyectos y las funcionalidades requeridas, garantizando que sean exactos y completos, de manera que guíen eficazmente los equipos de desarrollo durante la fase de implementación.
3. Producción de documentos de análisis funcional que hagan detalles las especificaciones técnicas del proyecto y la estructura de implementación.
4. Verificación periódica de la actualización y coherencia de los documentos de análisis, identificando y solucionando las incongruencias que ocurrieren entre las especificaciones funcionales y las técnicas.
5. Revisión periódica de los documentos de análisis para garantizar su coherencia con los estándares de calidad funcional y técnica establecidos.

T3 - Desarrollo front-end personalizado

Objetivo

Implementar la capa de front-end personalizada, incluyendo el módulo de diseño UX/UI, el nuevo diseño móvil y las opciones de accesibilidad, desarrollando, implementando y ejecutando pruebas funcionales de la aplicación Angular, de manera que la plataforma sea fácil de usar, garantizando una navegación intuitiva para los usuarios, quienes podrán acceder rápidamente a los datos de interés y visualizarlos en un formato comprensible y estéticamente moderno y agradable.

Actividades

1. Evaluación completa de los requisitos de diseño para la capa de front-end personalizada, incluyendo el módulo de diseño UX/UI, el nuevo diseño móvil y las opciones de accesibilidad.
2. Implementación del módulo de diseño UX/UI, asegurando que responda a las exigencias del usuario y cumpla con los objetivos del proyecto.
3. Desarrollo de un nuevo diseño móvil, que sea intuitivo y fácil de usar en pantallas de tamaño reducido, manteniendo una alta capacidad de respuesta.
4. Desarrollo e implementación de opciones de accesibilidad, como el “modo oscuro”, que permitan a personas con discapacidad acceder y utilizar la aplicación.
5. Desarrollo de la aplicación Angular de acuerdo con las especificaciones del proyecto, verificando

- que funcione correctamente y sea compatible con diferentes plataformas y navegadores.
6. Desarrollo del código minimizando los principales riesgos enfatizados por el TOP TEN de OWASP.
 7. Documentación del código de la aplicación de manera completa y clara.
 8. Despliegue de la aplicación en los entornos de desarrollo, prueba y producción.
 9. Realización de pruebas funcionales de la aplicación, para asegurarse de que todas las funcionalidades estén implementadas correctamente y operen según lo esperado, incluyendo cada una de las funcionalidades web ofrecidas y utilizando herramientas como Selenium o equivalentes, para garantizar el desencadenamiento de mecanismos de no regresión aprovechando CD/CI.
 10. Identificación y solución de cualquier problema o error que surgiere durante el desarrollo y las pruebas.
 11. Colaboración con los demás equipos del proyecto para asegurarse de que la aplicación se integre correctamente con los demás componentes del sistema.
 12. Monitoreo constante del rendimiento de la aplicación, realizando cualquier optimización necesaria para mejorar su rendimiento y escalabilidad.
 13. Minimización de los riesgos de seguridad mediante el uso de análisis estático del código a través del uso de una de las herramientas sugeridas por OWASP.

T4 - Desarrollo del back-end

Objetivo

Implementar cambios en la capa de back-end, de manera que responda adecuadamente al escenario específico de la República Dominicana, desarrollando, implementando y realizando pruebas funcionales del aplicativo SURFACE Django y cumpliendo con todos los estándares y regulaciones aplicables, con especial atención a los estándares definidos por la WMO, como los metadatos de WIGOS y la compatibilidad con WIS 2.0 y el proyecto OpenCDMS.

Actividades

1. Diseño y desarrollo de las funcionalidades requeridas por la capa back-end de la aplicación, ya sean nuevas o modificaciones del back-end existente, para asegurarse de que responda plenamente a las necesidades de la República Dominicana.
2. Diseño y desarrollo de las funcionalidades requeridas por la capa back-end de la aplicación con especial atención a la adhesión a los estándares definidos por la WMO.
3. Desarrollo de una prueba funcional para cada nueva funcionalidad web principal ofrecida, utilizando herramientas como Selenium o equivalentes, para garantizar la activación de mecanismos de no regresión aprovechando CD/CI.
4. Desarrollo del código adicional para minimizar los principales riesgos enfatizados por el TOP TEN de OWASP.

5. Prueba unitaria de al menos el 85% en los desarrollos adicionales (por ejemplo, porcentaje de código probado).
6. Despliegue de la aplicación en el entorno de pruebas, con la ejecución de test funcionales para verificar el correcto funcionamiento de las nuevas funcionalidades desarrolladas.
7. Resolución de errores o problemas encontrados durante la fase de pruebas.
8. Despliegue de la aplicación en el entorno de producción.
9. Minimización de los riesgos de seguridad mediante el uso de análisis estático del código adicional a través del uso de una de las herramientas sugeridas por OWASP.
10. Documentación exhaustiva de las funcionalidades, los procedimientos de implementación y los procedimientos de ejecución de las pruebas.

T5 y T6 - Diseño e implementación de infraestructura

Objetivos

- Definir el análisis de bajo nivel de la arquitectura de la infraestructura, junto con la producción de documentación sobre el diseño de bajo nivel de la infraestructura en sí misma.
- Implementar la infraestructura según lo definido por el análisis de bajo nivel y desarrollar e implementar la infraestructura en la nube, garantizando la máxima confiabilidad, escalabilidad, tolerancia a fallos, seguridad y garantía de continuidad del servicio para los usuarios, y siguiendo los principios de la nube agnóstica y del código abierto.

Actividades

1. Diseño de la arquitectura de bajo nivel de la infraestructura, incluyendo detalles técnicos y especificaciones de implementación.
2. Producción de documentación sobre el diseño de bajo nivel de la infraestructura, incluyendo diagramas, descripciones detalladas de los componentes y las interacciones, especificaciones de configuración y requisitos de seguridad.
3. Definición de un conjunto de mejores prácticas, pautas y herramientas para la creación de una infraestructura básica, incluyendo cuentas AWS, CI/CD, gobernanza, sandbox y gestión de accesos, para un entorno escalable y seguro para la implementación de aplicaciones y servicios.
4. Pruebas de validación en el diseño propuesto y correcciones o mejoras correspondientes.
5. Configuración del entorno de desarrollo para la implementación de la infraestructura.
6. Implementación de los componentes de la infraestructura siguiendo las especificaciones definidas por el análisis de bajo nivel.
7. Pruebas unitarias para verificar el correcto funcionamiento de los componentes.
8. Integración de los componentes de la infraestructura entre sí, verificando la compatibilidad y la

correcta interacción entre los diferentes módulos.

9. Configuración del entorno de implementación para el lanzamiento de la infraestructura en la nube.
10. Implementación de la infraestructura en la nube, siguiendo las especificaciones del proveedor elegido y una adecuada orquestación de los contenedores (se toma como ejemplo la elección de AWS como proveedor de la nube, y el uso de EKS y AWS Fargate).
11. Pruebas funcionales para verificar el correcto funcionamiento de la infraestructura en la nube.
12. Aislamiento de la infraestructura de red del entorno público y creación de una red privada virtual en la que se encuentren las subredes, garantizando mayor seguridad y control.
13. Implementación de un servicio de monitoreo de la plataforma completa (AWS Cloudwatch).
14. Documentación del proceso de implementación y despliegue de la infraestructura, incluyendo la configuración de los diversos componentes y las posibles dificultades encontradas.
15. Desarrollo de la infraestructura siguiendo los principios de la nube agnóstica y uso de Terraform para su definición.
16. Verificación de la infraestructura para que cumpla con los requisitos de seguridad y protección de datos previstos, a través del uso de sistemas como AWS WAF, SFTP, API Gateway y AWS Cognito.
17. Minimización de los riesgos de seguridad mediante la realización de pruebas de penetración.

T7 y T8 - Documentación del módulo de I+D y POC

Objetivo

Iniciar el estudio de investigación (módulo de investigación y desarrollo) para identificar posibles soluciones relacionadas con el fortalecimiento de la integridad, seguridad y calidad de los datos, mediante la aplicación de tecnologías innovadoras y de vanguardia.

Actividades

1. Análisis de tecnologías innovadoras y de vanguardia que puedan contribuir al fortalecimiento de la integridad, seguridad y calidad de los datos.
2. Diseño y realización de un estudio de viabilidad de las soluciones identificadas, evaluando las oportunidades, fortalezas, limitaciones y puntos críticos de las diferentes tecnologías.
3. Elaboración de una documentación de investigación que contenga una descripción detallada de las soluciones identificadas, con sus respectivas ventajas e inconvenientes, y la presentación de un plan de acción para la implementación de la solución seleccionada.
4. Redacción de un documento técnico que describa la Prueba de Concepto a desarrollar, indicando los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir, las tecnologías a utilizar y los métodos de prueba.
5. Diseño y desarrollo de la Prueba de Concepto, siguiendo las especificaciones definidas.

6. Realización de las pruebas funcionales y no funcionales de la Prueba de Concepto, verificando su correcto funcionamiento y cumplimiento de los requisitos.
7. Documentación del proceso de desarrollo de la Prueba de Concepto, incluyendo la descripción de las tecnologías utilizadas, los problemas encontrados y las soluciones adoptadas.

T9 y T10 - Desarrollo de integraciones y pruebas de integración

Objetivo

Desarrollar, implementar y probar todas las integraciones necesarias para la obtención de datos, tanto históricos como nuevos, de fuentes externas, integrando datos de varias orígenes, que incluyan sensores climáticos, estaciones meteorológicas, satélites y otras fuentes relevantes de datos, permitiendo actualizaciones continuas de datos para garantizar la precisión y relevancia de los mismos.

Actividades

1. Identificación de fuentes externas de las cuales adquirir datos, definiendo sus requisitos de seguridad y calidad.
2. Identificación de métodos para la adquisición de datos.
3. Desarrollo de scripts o herramientas de integración para ser ejecutados en servidores de terceros.
4. Desarrollo de codificadores para ajuste y transformación de formatos de datos.
5. Desarrollo adicional de la capa de API, para permitir una comunicación bidireccional entre el sistema interno y las fuentes externas, definiendo puntos finales, métodos de comunicación y modos de autenticación y autorización.
6. Pruebas unitarias para verificar el correcto funcionamiento de los componentes desarrollados.
7. Pruebas funcionales para verificar la correcta integración entre la capa de API, las integraciones adicionales identificadas e implementadas y el sistema interno.
8. Documentación del proceso de desarrollo e implementación de las integraciones, incluyendo la configuración de varios componentes y cualquier dificultad encontrada.
9. Verificación de las integraciones para que cumplan con los requisitos esperados de seguridad y protección de datos.

T11 - Pruebas de rendimiento y seguridad

Objetivo

Probar la capacidad de la plataforma para manejar cargas de trabajo elevadas y mantener el rendimiento deseado en condiciones reales de uso, garantizando la provisión de un servicio apropiado en condiciones de carga, así como la facilidad para que la plataforma pueda ser escalada y adaptada a nuevas necesidades y requisitos en el futuro.

Actividades

1. Definición de los requisitos de rendimiento y las métricas para evaluar la capacidad de la plataforma para manejar cargas de trabajo elevadas y mantener el rendimiento deseado en condiciones reales de uso.
2. Identificación de las pruebas a realizar para verificar la capacidad de la plataforma para ofrecer el servicio en condiciones de carga, definiendo los escenarios de prueba y las modalidades de configuración del sistema.
3. Desarrollo de los scripts de prueba, incluyendo las herramientas de simulación de cargas de trabajo, las pruebas de estrés, las pruebas de escalabilidad, las pruebas de disponibilidad y las pruebas de rendimiento.
4. Pruebas en entorno de desarrollo y en entorno de test, registrando los resultados y evaluando posibles críticas y degradaciones del rendimiento.
5. Ajustes del sistema, en base a los resultados obtenidos, para mejorar el rendimiento de la plataforma.
6. Documentación del proceso de prueba y ajuste, incluyendo la definición de los escenarios de prueba, la configuración del sistema y las modalidades de ejecución de las pruebas.
7. Verificación final de la plataforma para que cumpla con los requisitos de seguridad y protección de datos previstos y de que se hayan aplicado las mejores prácticas en materia de escalabilidad y rendimiento.

T12 - Documentación y entrenamiento

Objetivo

Redactar la documentación para usuarios y gestores de la plataforma y llevar a cabo las actividades de formación, garantizando que los usuarios de todos los niveles sepan utilizar la plataforma, aprovechando al máximo sus posibilidades.

Actividades

1. Identificación de las diferentes tipologías de usuarios y gestores de la plataforma y definición de sus necesidades formativas.
2. Definición del contenido de la documentación, incluyendo manuales de usuario y gestor, tutoriales, preguntas frecuentes y ejemplos prácticos.
3. Redacción de manuales, tutoriales, preguntas frecuentes y ejemplos prácticos, prestando especial atención a la claridad y usabilidad del contenido, utilizando un lenguaje accesible y comprensible para los diferentes niveles de usuarios.
4. Desarrollo de programas de formación en video, con el objetivo de hacer las sesiones de formación lo más interactivas y atractivas posible.

5. Planificación de las actividades formativas, definiendo las modalidades de acceso a los materiales didácticos, las modalidades de participación en los programas de formación en video y las modalidades de evaluación de las competencias adquiridas.
6. Realización de las actividades formativas, promoviendo activamente la participación de los usuarios y gestores y recopilando comentarios sobre las modalidades de entrega de la formación y los contenidos didácticos.
7. Actualización periódica de la documentación y los programas de formación, en base a los comentarios recibidos y las nuevas funcionalidades introducidas en la plataforma.

Resultados y productos esperados

La entidad consultora deberá entregar los siguientes productos:

1. **Producto 1.** Plan de trabajo que especifique objetivos, metodología, actividades, cronograma del proyecto, y presentación del equipo de trabajo. Este incluirá una solicitud de información y datos relevantes.
2. **Producto 2.** Análisis funcional con detalles sobre las especificaciones técnicas del proyecto y la estructura de implementación.
3. **Producto 3.** Documento detallado sobre el front-end personalizado y el back-end. Este producto contendrá informaciones específicas sobre el proceso de implementación y despliegue de la infraestructura, incluyendo la configuración de los diversos componentes y las posibles dificultades encontradas. También contendrá detalles del proceso de desarrollo e implementación de las integraciones, incluyendo la configuración de varios componentes y cualquier dificultad encontrada.
4. **Producto 4.** Plan formativo para el entrenamiento de usuarios y gestores de la plataforma, incluyendo la elaboración del material didáctico para su implementación (manuales, tutoriales, preguntas frecuentes y ejemplos prácticos, entre otros instrumentos), prestando especial atención a la claridad y usabilidad del contenido, utilizando un lenguaje accesible y comprensible para los diferentes niveles de usuarios.
5. **Producto 5.** Estudio para identificar posibles soluciones relacionadas con el fortalecimiento de la integridad, seguridad y calidad de los datos, mediante la aplicación de tecnologías innovadoras y de vanguardia.

Hitos y calendario

La entidad consultora deberá entregar los productos descritos arriba según el calendario indicado a continuación:

Producto	Plazo de entrega	% de pago contra entrega de producto
Producto 1	10 días hábiles calendario después de la firma del contrato.	25%
Producto 2	120 días hábiles calendario después de la firma del contrato.	15%
Producto 3	240 días hábiles calendario después de la firma del contrato	20%
Producto 4	300 días hábiles calendario después de la firma del contrato	20%
Producto 5	390 días hábiles calendario después de la firma del contrato	20%

Requisitos de los entregables

- Las presentaciones deberán ser entregadas en formato PowerPoint (editables 16x9) y pdf.
- Los informes deberán ser entregados en formato editable (*.odt, *.ods, *.odp, *.doc, *.docx, etc.) y *.pdf.
- Todos los entregables deberán ser redactados en idioma español.
- Todos los entregables deberán ser sometidos a la aprobación de la entidad contratante.

