

ANEXO TECNICO - SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE

Teniendo en cuenta la transformación del ICFES, y sus retos de eficiencia y competitividad como empresa social del estado, es importante contar con los sistemas de información necesarios para realizar eficiente y adecuadamente su función y objetivos. Dentro del plan estratégico de Tecnología está contemplada la implementación de un nuevo sistema misional, que reemplace el actual debido a los nuevos retos del Instituto y la reestructuración de los exámenes.

En el año 2012 se inició la renovación del nuevo sistema misional y de acuerdo a la estrategia de implementación se tendrá una fábrica para el desarrollo de módulos o componentes del nuevo sistema, que no podrán ser desarrollados por los equipos internos del ICFES, debido a que exceden su capacidad.

Por lo anterior se necesita contratar un servicio especializado de fábrica de software por una empresa experta en este tipo de servicios.

El servicio de fábrica de software usará como marco la metodología de desarrollo definida por el ICFES, y debe ceñirse a la arquitectura de software definida para el proyecto.

Cada desarrollo que sea encomendado al contratista se dividirá en dos etapas: La primera etapa comprende las fases de inicio y elaboración, y la segunda etapa comprende las fases de construcción y transición. Cuando el ICFES lo considere podrá asignar solamente una de las dos etapas.

1 ESTIMACIÓN DE ESFUERZO

Cada componente a desarrollar se dividirá en dos etapas cada una de las cuales tendrá una estimación independiente:

1.1 Etapa Inicio y Elaboración

Para los módulos que el ICFES defina, se encargará al contratista la etapa de inicio y elaboración. Estos componentes se ejecutarán de acuerdo al número de horas acordado usando como marco la metodología definida por el ICFES, la cual está basada en OpenUP. Periódicamente se realizará el plan de trabajo, con la estimación

de las horas para cada una de las actividades, las cuales serán validadas previamente y aprobadas por el ICFES. Los periodos de planeación pueden estar entre una semana y un mes.

1.2 Etapa Construcción y Transición

Para los módulos que el ICFES defina se encargará al contratista la etapa de construcción y transición. El proveedor deberá presentar una estimación de esfuerzo de las iteraciones de construcción y transición, la cuál será revisada previamente por el ICFES.

En el evento que sea el ICFES quien realizó la etapa de inicio y elaboración, se entregarán los artefactos correspondientes a estas etapas, los cuales están descritos en la metodología. En caso de que el proveedor encuentre ambigüedad en los requerimientos asignados, se realizará una solicitud de cambio en la estimación de las horas correspondientes a la duración de la actividad de validación de requerimientos, la cual a su vez deberá ser aprobada y validada por el ICFES.

En caso que sea el proveedor quien haya realizado la etapa de inicio y elaboración, la duración de la validación de los requerimientos es cero horas.

Esta estimación de esfuerzo estará dada en horas debidamente soportada y documentada, en todas sus variables. El contratista entregará la estimación en el formato acordado entre las partes para ser aprobado por el ICFES. En caso de requerirse mayor detalle de cada estimación, el Contratista deberá estar en capacidad de entregarlo. El ICFES se reserva el derecho de aprobar las estimaciones elaboradas por el contratista, y requerir los ajustes que sean necesarios.

Una vez aprobada la estimación, el contratista deberá entregar el cronograma y el plan de iteraciones para la ejecución de esta etapa.

1.3 Gerencia de Proyectos

El tiempo de gerencia de proyectos no puede superar el 25% de una persona por mes (160 horas x .25 = 40 horas hábiles por mes).

2 METODOLOGÍA MARCO DEL ICFES

El contratista debe trabajar bajo la metodología marco definida por el ICFES, la cual está basada en OpenUP.

En la etapa de inicio y elaboración, hay que realizar las disciplinas de modelamiento de negocios, requerimientos y arquitectura. Adicionalmente, se deben realizar las disciplinas de desarrollo y pruebas para los prototipos que puedan ser requeridos para validar los requerimientos. Por lo tanto, se deben realizar los entregables definidos en los productos de trabajo de estas disciplinas con el grado de profundidad respectivo a la etapa en que se encuentre.

En la etapa de construcción y transición, hay que realizar principalmente las disciplinas de desarrollo, pruebas y despliegue. Por lo tanto, se deben realizar los entregables definidos en los productos de trabajo de estas disciplinas con el grado de profundidad respectivo a la etapa en que se encuentre.

2.1 Disciplinas

2.1.1 Modelamiento de negocio

El contratista debe incluir dentro de sus actividades la disciplina de modelamiento de negocio con el propósito de:

- Entender los problemas actuales en la organización e identificar las oportunidades de mejoramiento.
- Evaluar el impacto del cambio en la organización.
- Asegurar que los clientes, usuarios, desarrolladores y otras partes tienen un entendimiento común de la organización.
- Derivar las necesidades de requerimientos del software, para apoyar la organización objetivo.
- Entender como el software a ser desarrollado encaja en la organización.

2.1.2 Requerimientos

El contratista debe incluir dentro de sus actividades la disciplina de requerimientos con el propósito de:

- Establecer y mantener un acuerdo con los clientes y otros interesados acerca de lo que debe hacer el sistema.
- Proporcionar a la empresa desarrolladora un buen conocimiento de los requerimientos del sistema.
- Definir los límites del sistema (delimitarlo).
- Proporcionar una base para planificar las iteraciones.

- Proporcionar una base para la estimación del coste y del tiempo en que desarrollar el sistema.
- Definir una interfaz de usuario para el sistema, centrándose en las necesidades y los objetivos de los usuarios.

2.1.3 Arquitectura

Esta disciplina está restringida a la revisión de la arquitectura que debe ser realizada por parte de contratista. La arquitectura se revisa teniendo como base los requerimientos significativos en términos arquitectónicos.

El contratista debe seguir los lineamientos definidos en la arquitectura de software del ICFES para los sistemas misionales. En caso de proponerse algún ajuste para el módulo en particular a desarrollar, deberá sustentarse por parte del proveedor y aprobar por parte del ICFES

2.1.4 Desarrollo

El contratista debe incluir dentro de sus actividades la disciplina de desarrollo con el propósito de desarrollar, organizar, realizar pruebas de unidad e integrar los componentes implementados basándose en las especificaciones de diseño.

Los desarrollos pueden contemplar integraciones o realización de funcionalidades para poder migrar datos e integrar con otros módulos desarrollados o ya existentes.

2.1.5 Pruebas

El contratista debe incluir dentro de sus actividades la disciplina de pruebas, la cual se centra principalmente en la evaluación o la valoración de la calidad del producto, hecho que se lleva a cabo mediante las prácticas:

- Buscar y documentar los defectos en la calidad del software.
- Entregar métricas sobre la calidad del software desarrollado.
- Validar y demostrar las suposiciones efectuadas en las especificaciones de diseño y requisitos con una demostración concreta.
- Validar que el producto de software funciona según lo diseñado.
- Validar que los requisitos se han implementado de forma adecuada.

2.1.6 Despliegue

La disciplina de despliegue tiene como propósito cubrir todas las tareas necesarias para instalar y dejar en producción el producto de software

2.1.7 Gerencia de proyecto

Esta disciplina se centra en la planificación del proyecto, la gestión del riesgo, la supervisión del progreso y la métrica.

2.1.8 Gestión de cambios

Esta disciplina explica cómo controlar y sincronizar la evolución del conjunto de productos de trabajo que componen un el producto de software a entregar al ICFES, desde el punto de administración de cambios. No tiene en cuenta el control de configuraciones, dado que se supone responsabilidad del proveedor.

2.2 Roles

2.2.1 Gerente de proyecto

El contratista debe incluir en los roles de sus equipos de desarrollo, el rol de gerente de proyecto. Las funciones de este rol deben estar alineadas con el PMBOK.

2.2.2 Arquitecto

El contratista debe incluir en los roles de sus equipos de desarrollo, el rol de arquitecto. Este rol valida que la arquitectura del desarrollo contratado cuente con la correcta estructura, que le permita al ICFES contar con software robusto que soporte las modificaciones y evolución esperada del producto de software.

2.2.3 Analista

El contratista debe incluir en los roles de sus equipos de desarrollo, el rol de analista. Las personas en este rol representan al cliente y al usuario final, obteniendo información de los interesados para entender el problema a ser resuelto. Especifica los casos de uso como mecanismo de representación de los requerimientos. Este rol

será ejecutado por proveedor, en el caso que se contrate la fase de inicio y de elaboración, o podrá ser ejecutado por ingenieros del ICFES, si se percibe necesario (posiblemente por la dificultad del entendimiento del negocio).

2.2.4 Desarrollador

El contratista debe incluir en los roles de sus equipos de desarrollo, el rol de desarrollador.

Este rol es responsable de desarrollar una parte del sistema, incluyendo el diseño que debe respetar la arquitectura.

2.2.5 Probador

El contratista debe incluir en los roles de sus equipos de desarrollo, el rol de probador. Este rol es el encargado de realizar el aseguramiento de calidad de los productos desarrollados.

2.3 *Productos de trabajo*

2.3.1 Productos de modelamiento de negocio

A continuación se listan los entregables que deben ser desarrollados por el contratista dentro de la disciplina de modelamiento de negocio:

Modelo de Dominio: Modelo que representa las entidades de negocio, sus definiciones, atributos y relaciones. Es una fuerte base para el entendimiento del negocio y el levantamiento de requerimientos.

Modelo de Procesos de Negocio: Modelo que representa los objetivos de negocio y sus funciones. Muestra la interacción entre los sistemas empresariales, trabajadores de negocio y entidades de negocio. Permite identificar los roles y entregables de la organización. Generalmente se representará con Casos de Uso de Negocio, a menos que el ICFES ya cuente con un medio predeterminado para esta representación, y tenga el detalle suficiente para ser una base de especificación de requerimientos.

Reglas de Negocio: Documento que contiene las declaraciones de políticas o condiciones del negocio, que el sistema debe implementar.

2.3.2 Productos de requerimientos

A continuación se listan los entregables que deben ser desarrollados por el contratista dentro de la disciplina de requerimientos:

Visión: Este artefacto contiene la definición de los puntos de vista de los interesados, sobre el producto que va a ser desarrollado, en términos de las necesidades y características clave. Contiene un bosquejo de los requerimientos principales del sistema en visionados al futuro del negocio.

Modelo de casos de uso: Es un modelo de las funciones deseadas para el sistema y su entorno, y sirve como compromiso entre el interesado, el analista y el desarrollador.

Especificación de Casos de uso: Este artefacto captura la secuencia de acciones que un sistema ejecuta como un resultado observable de valor para el actor.

Especificaciones suplementarias: Este artefacto captura los requerimientos generales del sistema que no están capturados en escenarios o en casos de uso, incluyendo requerimientos funcionales, atributos de calidad y/o requerimientos no funcionales.

2.3.3 Producto de arquitectura

A continuación se listan los entregables que deben ser desarrollados por el contratista dentro de la disciplina de arquitectura:

Documento de Arquitectura: Este producto de trabajo proporciona una visión general arquitectónica completa del sistema, mediante una serie de vistas arquitectónicas diferentes para representar diferentes aspectos del sistema.

Modelo de Arquitectura y Diseño: Este producto de trabajo es un modelo que incluye los patrones generales de implementación de requerimientos comunes al sistema, funcionales y no funcionales, describe la realización de casos de uso, y sirve como una abstracción del modelo de implementación y el código fuente.

2.3.4 Productos de pruebas

A continuación se listan los entregables que deben ser desarrollados por el contratista dentro de la disciplina de pruebas:

Plan de pruebas: Este artefacto corresponde a la planeación de la estrategia de pruebas, en donde se definen las técnicas y herramientas para demostrar que el software no contiene errores que puedan representar riesgos para el negocio.

Casos de Prueba: Este artefacto es la especificación de un conjunto de entrada, condiciones de ejecución y resultados esperados, identificados con el propósito de hacer una evaluación de algún aspecto en particular para un escenario determinado.

Log de pruebas: Este artefacto recoge la producción apturada durante la ejecución de una o más pruebas para un solo ciclo.

2.3.5 Productos de software

A continuación se listan los entregables que deben ser desarrollados por el contratista dentro de la disciplina de desarrollo:

Archivos fuente: Los archivos fuente serán entregados en su totalidad al ICFES.

Guías de integración: Los scripts de compilación, integración y generación del build serán entregados al ICFES. Dado que se sigue un enfoque TDD, estas guías deberán contener la ejecución de las pruebas unitarias.

Scripts de pruebas unitarias: Son guiones automatizados para ejecutar las pruebas unitarias del software.

Build: Elemento completo de ejecución del software

Manual de instalación: Documento que describe completamente una guía de instalación del software.

Manual de usuario: Documento que sirve de guía para la utilización del software.

2.3.6 Producto de gestión de cambio

A continuación se listan los entregables que deben ser desarrollados por el contratista dentro de la disciplina de gestión del cambio:

Solicitud de Cambio: Estos artefactos se utilizan para documentar y realizar un seguimiento de las solicitudes de cambio en el producto. Se ofrece así un registro de decisiones y, con un proceso de valoración adecuado, se garantiza la consideración del impacto de la solicitud del cambio. Se registra la aprobación o no del cambio.

2.3.7 Productos de planeación

A continuación se listan los entregables que deben ser desarrollados por el contratista dentro de la disciplina de planeación:

Lista de elementos de Trabajo: Este artefacto contiene una lista de todo el trabajo programado para realizar en el proyecto. Cada elemento de trabajo puede contener referencias a información relevante para llevar a cabo el trabajo descrito en el elemento.

Plan de gestión de requerimientos: Este artefacto describe los artefactos de requisitos, tipos de requisitos y sus respectivos atributos de requisitos, especificando la información que se debe recopilar y los mecanismos de control que deben utilizarse para medir, informar y controlar los cambios de los requisitos del producto

Plan de medidas: Este artefacto define los objetivos de las medidas, las métricas asociadas, y las métricas primitivas que se recopilarán en el proyecto para supervisar su progreso.

Plan de la Iteración: Un plan detallado que describe objetivos, asignación de trabajo, y criterio de evaluación para la iteración.

Valoración de la iteración: La valoración de la iteración captura el resultado de una iteración en términos de las métricas de requerimientos, el grado hasta el cual se cumplen los criterios de evaluación, las lecciones aprendidas y los cambios que se deben realizar. Dependiendo de la iteración, también se hace valoración de la fase o del proyecto completo.

Valoración del estado: Uno de los objetivos del proceso es garantizar que las expectativas de todas las partes se sincronizan y son coherentes. La valoración de estado periódica proporciona un mecanismo para gestionar todas las expectativas a lo largo del ciclo vital del proyecto, a partir de métricas basadas en los requerimientos y casos de uso.

3 GESTIÓN DEL PROYECTO

La ejecución del servicio objeto del presente pliego se realizará como un Proyecto por desarrollo que sea asignado, de forma que se pueda tener una gestión y control adecuado sobre el avance y el logro de los objetivos y alcance propuesto para cada uno.

3.1 COMITÉ DIRECTIVO DEL PROYECTO

Se deberá constituir un Comité Directivo del Proyecto conformado por los representantes que el ICFES designe, representantes del Oferente y el supervisor del contrato por parte del ICFES, de tal forma que se realice una adecuada gestión y gobierno de la ejecución del servicio objeto del presente pliego.

Este comité se reunirá quincenalmente y será la instancia de más alto nivel dentro del proyecto, encargada de evaluar el desarrollo del mismo, dirimir cualquier diferencia que se llegare a presentar entre los líderes del ICFES y el proveedor, y tomar las decisiones ejecutivas de alto nivel a que hubiere lugar.

El Director de Proyecto debe realizar sus comités y reuniones internas del Proyecto, de forma que sólo debe llevar al Comité Directivo del Proyecto los temas que considere requieren de conocimiento o acción por parte de sus miembros. El Director de proyecto debe plantear y gestionar las acciones para que se cumplan los objetivos del proyecto y realizar la gestión de los riesgos respectivos.

3.2 METODOLOGÍA Y GRUPOS DE PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Se requiere que la metodología a utilizar por el oferente esté alineada con el Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) del Project Management Institute (PMI).

Se requiere que el contratista responda por la realización de los procesos de gerencia de proyectos según la configuración de procesos de gerencia del proyecto definida a continuación, alineados con el PMBOK. También, se deben cumplir los lineamientos que el ICFES indique al contratista con respecto a la gestión, reporte y control del proyecto.

El inicio y alcance del proyecto está definido por el presente anexo.

En los demás grupos de procesos de gerencia de proyectos, se define la siguiente configuración mínima para los procesos de gestión que el contratista deberá cumplir (los procesos opcionales quedan a discreción del oferente si los considera necesarios realizar para la ejecución del proyecto). El oferente podrá incluir en su gestión del Proyecto otros procesos que están en el PMBOK si lo considera necesario, para lo cual deberá indicarlo en su propuesta.

3.3 PROCESOS DE PLANEACIÓN

Se requiere que el contratista responda por la realización de los siguientes procesos de planeación del proyecto:

- a) Definición de los objetivos estratégicos del proyecto.
- b) Elaboración de la EDT (WBS), del Cronograma y del esquema organizacional (OBS). El contratista deberá elaborar la WBS, el cronograma y el esquema organizacional (OBS), y entregar la línea base del mismo al supervisor por parte del ICFES. Este cronograma debe contener la totalidad de las actividades, duraciones, dependencias, recursos, costos asignados y las fechas de inicio y fin calculados con base a los anteriores. Es indispensable que el cronograma tenga incluido costos en todas las actividades de último nivel, para poder realizar seguimiento con el método de valor ganado. Cuando el trabajo puede asociarse

con entregables a costo fijo, el cronograma respectivo debe contemplar las tareas correspondientes a la elaboración de éstos, a un nivel adecuado para que el director del proyecto pueda monitorear el avance del trabajo. Al respecto, se solicita al oferente que distribuya el costo fijo del entregable como costos fijos en sus tareas correspondientes; la acumulación de costos podrá ser por prorrateso ó al final (0-100%). El cronograma entregado debe incluir la identificación de la ruta crítica del proyecto.

- c) Matriz de hitos y entregables: El contratista deberá elaborar una matriz de hitos y entregables con fechas y tipo de entregable.
- d) Planeación de la Calidad. El contratista deberá responder por la planeación de la calidad, para entregar el plan de gestión de calidad.
- e) Planeación de las Comunicaciones (podría unirse con análisis de stakeholders). El contratista deberá responder por la planeación de las comunicaciones, con el fin de producir el plan de gestión de las comunicaciones.
- f) Planeación de la Gestión de Riesgos. El contratista deberá responder por la planeación de la gestión de riesgos, en virtud de lo cual se deberá entregar el plan de gestión de riesgos.
- g) Identificación de Riesgos. El contratista deberá responder por la identificación de riesgos, con base en lo cual se deberá entregar el registro de riesgos.
- h) Análisis Cualitativo de Riesgos. El contratista deberá responder por el análisis cualitativo de riesgos, y entregar el registro de riesgos (actualizaciones).
- i) Análisis Cuantitativo de Riesgos. El contratista deberá responder por el análisis cuantitativo de riesgos cuando sea necesario y el riesgo lo amerite, y en este caso entregar el registro de riesgos (actualizaciones).
- j) Planeación de la Respuesta a los Riesgos. El contratista deberá responder por la planeación de la respuesta a los riesgos, de la cual se deberá producir el registro de riesgos (actualizaciones) y los acuerdos contractuales relacionados con el riesgo.

Según la metodología del oferente es posible que el oferente agrupe los procesos de gestión de riesgos de los literales 'f' al 'j' en uno sólo.

3.4 PROCESOS DE EJECUCIÓN

Se requiere que el contratista responda por la realización de los siguientes procesos de ejecución del proyecto:

- a) Dirección y Gestión de la Ejecución del Proyecto. El contratista deberá responder por la dirección y la gestión de la ejecución de las cuentas de control a su cargo, obteniendo las siguientes salidas: los productos entregables, los

cambios solicitados, las solicitudes de cambio implementadas, las acciones correctivas implementadas, las acciones preventivas implementadas, la reparación de defectos implementada y la información sobre el rendimiento del trabajo.

- b) Realización del Aseguramiento de Calidad. El contratista deberá responder por la realización del aseguramiento de calidad, y entregar los cambios solicitados, las acciones correctivas recomendadas y en general garantizar que el proyecto satisfaga los requerimientos planteados.
- c) Definir el equipo del proyecto. Definir y asignar el personal del proyecto, dar recomendaciones sobre la conformación del equipo de trabajo del ICFES y ejecutar los mecanismos necesarios para lograr la interacción entre los miembros del equipo, a fin de lograr el mejor rendimiento del proyecto.
- d) Distribución de la Información. El contratista deberá responder por la distribución de la información, y entregar documentación sobre lecciones aprendidas, registros del proyecto, informes del proyecto, presentaciones del proyecto, retroalimentación de los interesados y notificaciones a los interesados.

3.5 PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Se requiere que el contratista responda por la realización de los siguientes procesos de seguimiento y control del proyecto:

- a) Seguimiento y control del proyecto: El contratista deberá responder por el seguimiento y control del proyecto, realizando reuniones e informes semanales tanto a nivel operativo del proyecto como de dirección con el sponsor del mismo.
- b) Información del Rendimiento. El contratista deberá responder por la información del rendimiento, entregando los informes de rendimiento, las proyecciones, los cambios solicitados y las acciones correctivas recomendadas.
- c) Seguimiento y Control de Riesgos. El contratista deberá responder por el seguimiento y control de riesgos, y entregar el registro de riesgos (actualizaciones), los cambios solicitados, las acciones correctivas recomendadas, y las acciones preventivas recomendadas.
- d) Documentación: El contratista deberá responder por la elaboración de actas de avance del proyecto que contienen actividades de la semana, actividades atrasadas, acciones para desatrasar actividades, temas de discusión, planeado vs. Ejecutado, temas fuera de alcance y seguimiento a pendientes.

3.6 PROCESOS DE CIERRE

- a) Se requiere que el contratista responda por la realización de los siguientes procesos de cierre del proyecto:
- b) Cierre del Proyecto y del Contrato. El contratista deberá responder por el cierre del proyecto, cuando éste sea completado o cancelado, entregando el procedimiento respectivo, y el producto, servicio o resultado final.
- c) El contratista deberá apoyar a los funcionarios del ICFES asignados, en la medida en que éstos lo requieran, en el cierre del contrato, para lo cual dichos funcionarios deberán entregar los contratos completados y los activos de los procesos de la organización (actualizaciones).

3.7 RENDIMIENTO DEL PROYECTO

Para mantener un adecuado rendimiento y calidad en la ejecución del Proyecto el contratista deberá cumplir lo siguiente:

3.7.1 Informes de Rendimiento

El contratista deberá presentar semanalmente el rendimiento del proyecto, utilizando los métodos de valor ganado y de programación ganada, correspondiente a la línea base aprobada. Para esto debe presentar los índices de rendimiento de programación basado en costos (SPI\$), de rendimiento de programación basado en tiempo (SPI_t). El procedimiento será acordado con la persona designada por el ICFES para tal fin.

El contratista se compromete a reportar fiel y verazmente la información de avance que se ve reflejada en el informe de rendimiento.

Ante desviaciones del rendimiento media o alta en cualquiera de los indicadores (según la tabla siguiente), el contratista deberá presentar las acciones correctivas correspondientes.

Nivel de Desviación del Rendimiento	Indicador de Rendimiento
Sin Desviación	$0.90 \leq (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)}) \leq 1.10$
Con Desviación Baja	$0.85 \leq (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)}) < 0.90$ ó $1.10 < (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)}) \leq 1.15$

Con Desviación Media	$0.80 \leq (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)}) < 0.85$ ó $1.15 < (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)}) \leq 1.20$
Con Desviación Alta	$(SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)}) < 0.80$ ó $(SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)}) > 1.10$

Si existen causas de desviación en los indicadores no atribuibles al contratista, en todo caso éste tiene la obligación de informar oportunamente al ICFES y escalar el tema dentro del reporte semanal, y si lo amerita debe escalar el tema en el Comité Directivo del Proyecto.

3.7.2 Indicadores de Calidad

Se revisará semanalmente un informe de calidad de las entregas del proyecto realizado por el ICFES o su proveedor de pruebas, una vez se hayan iniciado las pruebas.

Este reporte tendrá en cuenta la complejidad de los casos de uso y la cantidad de ciclos de prueba realizados, debido a devoluciones del producto por errores detectados de criticidad 1 y 2.

La clasificación de errores es la siguiente:

Error 1: Crítico: Error crítico que le impide al negocio realizar adecuadamente su operación, y no se cuenta con ningún camino alternativo para suplir el error.

Error 2: Funcional: Error crítico que le impide al negocio realizar adecuadamente su operación, aunque se cuenta con algún camino alternativo para suplir el error.

Error 3: Menor: Error del software que no afecta al negocio.

Los casos de uso deberán cumplir con los siguientes niveles de servicio:

Complejidad del Caso de Uso	Alta ¹	Media y baja ²
Cumplimiento	Hasta 3 ciclos de prueba	Hasta 2 ciclos de prueba
Incumplimiento	Mayor o igual a 4 ciclos de prueba	Mayor o igual a 3 ciclos de prueba

El reporte indicará la cantidad y el porcentaje de casos de uso que han incumplido el acuerdo.

Los costos de ciclos de pruebas adicionales serán asumidos por el proveedor y serán descontados directamente del pago. Para el cálculo del valor se tendrá en cuenta las horas adicionales de pruebas requeridas y el valor hora de costo de realización de pruebas que tenga el ICFES en ese momento con los recursos que se utilicen para tal fin, ya sea interno o externo. Este valor por hora será informado por el ICFES en el momento de realizar y revisar la estimación de cada módulo requerido para desarrollo. La cantidad de horas por ciclo será informada antes de iniciar el primer ciclo de pruebas.

3.7.3 Indicadores estabilización y soporte

El proveedor deberá describir los mecanismos de soporte para la solución, la organización y los tiempos estimados para este servicio, de acuerdo a la siguiente clasificación:

Los niveles de servicio de los errores de acuerdo con su nivel de criticidad deben ser:

Errores 1 - Crítico: deben estar solucionados en máximo 4 horas. La solución dada debe permitir operar, aunque no sea la solución definitiva.

Errores 2 - Funcional: deben estar solucionados en máximo 2 días hábiles.

Errores 3 - Menor: debe estar solucionados en máximo 5 días hábiles.

¹ Casos de uso con esfuerzo total por parte del proveedor superior a 150 horas.

² Casos de uso con esfuerzo total por parte del proveedor inferior o igual a 150 horas.

3.8 ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO Y DEDUCCIONES POR NO CUMPLIMIENTO DE LOS INDICADORES DE RENDIMIENTO Y CALIDAD

Para el pago de cada una de las iteraciones correspondientes a la etapa de construcción y transición, se evaluarán los niveles de servicio de la siguiente manera:

- a) Si se llega a tener una terminación tardía del mismo se hará un descuento en el valor de la implementación al contratista. Este descuento corresponderá a la desviación porcentual en el indicador de rendimiento de programación basado en tiempo (SPIt) menos 0.15, si éste supera una desviación del 15%. Es decir, si por ejemplo al finalizar el proyecto este indicador tuviera un valor de 0.80, se realizará un descuento del 5% sobre el valor pagando solamente el 95% del valor estimado por el contratista.
- b) El contratista deberá asumir los costos de los ciclos de pruebas adicionales que sean necesarios para lograr el cumplimiento del indicador de calidad.

Si se llega a tener más del 15% de los casos de uso con incumplimiento del indicador de calidad en las entregas del producto, se tendrá una reducción del porcentaje que exceda el 15%. Es decir, si por ejemplo se tiene un 17% de los casos de uso con incumplimiento del indicador de calidad en las entregas del producto, tendrá un descuento del 2%.

Este valor será deducido del pago correspondiente a iteración facturada. Si hay incumplimiento de los dos indicadores, los descuentos son acumulables.

Si existen causas de desviaciones no atribuibles al contratista, reportadas oportunamente por éste, que no hayan sido corregidas, y que no estén reflejadas en la línea base, se realizará la simulación en el cálculo del indicador que realice el ajuste correspondiente. En todo caso el contratista deberá tramitar solicitudes de cambio oportunamente cuando sea requerido según las condiciones expresadas en el siguiente numeral.

- c) Durante la etapa de estabilización, se calculará el porcentaje de cumplimiento de los tiempos de solución de incidentes indicados para cada tipo de error. Para porcentajes de cumplimiento inferiores al 90%, se calculará la diferencia entre 90% y el porcentaje de cumplimiento logrado y esta diferencia será descontada del pago final correspondiente a la estabilización de la iteración desarrollada. Por ejemplo, si el porcentaje de cumplimiento fue del 85%, se realizará un descuento del 5% sobre el valor del pago final correspondiente a la estabilización de la iteración entregada.

La sumatoria de las deducciones podrá ser hasta del 50% del valor de cada iteración del módulo en cuestión.

3.9 CONTROLES DE CAMBIO SOBRE EL PROYECTO

En el caso de existir la necesidad de realizar cambios en el alcance, tiempo, costo o calidad del proyecto, se realizará un procedimiento para oficializar la solicitud de cambio acordado con el ICFES al inicio de la ejecución en la fase de planeación. Los controles de cambio deberán ser aprobados por el ICFES, para poder generar una nueva línea base. En caso necesario, se deberán gestionar los ajustes contractuales correspondientes.

En ningún caso se aprobarán pagos por controles de cambio atribuibles al contratista.

3.10 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

El contratista debe contar con el licenciamiento de las herramientas de software necesarias para la realización de todos los procesos de la gerencia de proyectos, descritos en este anexo.

Se requiere que el oferente use el software de gestión de proyectos MS Project Management versión 2007 o superior, con sus propias licencias.

4 ASPECTOS GENERALES

4.1 Capacitación y transferencia de conocimiento

- a) Para cada componente el oferente debe brindar capacitación técnica y funcional. Esta labor debe estar incluida en la estimación de esfuerzo presentada por el contratista, y sujeta a aprobación por parte del ICFES.
- b) Transferir el conocimiento sobre la instalación, soporte, mantenimiento y operación del sistema en todo software que se entregue como parte de la solución, a los funcionarios que el ICFES designe.
- c) Incluir la capacitación funcional de los módulos, herramientas y sistemas que están incluidos en la solución a los usuarios que el ICFES designe.
- d) Incluir la capacitación a usuarios técnicos para la administración e instalación de la aplicación.

- e) Incluir la capacitación a usuarios técnicos para la administración e instalación de la base de datos en los temas técnicos específicos al esquema de base de datos de la solución ofertada.
- f) Proveer documentación en español de todos los manuales del sistema (técnicos y de usuario).

4.2 *Herramientas de Desarrollo*

El contratista tendrá bajo su responsabilidad la adquisición o renovación de licencias de las herramientas necesarias para el proceso de desarrollo, pruebas e implantación de la solución. El listado de herramientas y versiones que se usarán en el proyecto son:

Diseño:	Enterprise Architect 8.0 o 9.0
IDE Desarrollo:	Eclipse Java EE IDE for Web Developers. Juno Service Release 1 Build id: 20120920-0800
JAVA:	JDK 1.7_09
JEE:	EJB 3.1
Plataforma de servicios:	Glassfish 3.1.2.2
Base de datos:	Oracle Database 11g
Framework de JSF:	PrimeFaces 3.3.1
Framework de JPA:	EclipseLink 2.4.1
Reportes:	Jasper 5.0

4.3 *Sitio de instalación de la solución*

El sitio donde se instalará el Sistema es el Data Center que hospeda los servicios del ICFES, en Bogotá. El ICFES proveerá la infraestructura necesaria para hospedar la solución. Todas las entregas e instalaciones se realizarán en las oficinas del ICFES en Bogotá.