

ANEXO TÉCNICO ARQUITECTURA MISIONAL

1. ACERCA DEL ICFES	3
1.1 PRESENTACIÓN	3
1.2 MISIÓN	3
1.3 VISIÓN.....	3
2. ANTECEDENTES.....	4
3. OBJETIVO GENERAL	5
4. OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
5. CONCEPTOS	6
6. COMPONENTES A CONTRATAR	6
6.1 ALCANCE DE LA DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN DEL SISTEMA MISIONAL.....	6
6.2 VALIDACION DE LA ARQUITECTURA POR MEDIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROTOTIPOS	7
6.2.1 ESTIMACIÓN DE ESFUERZO PARA LOS PROTOTIPOS.....	8
6.2.2 CASO DE NEGOCIO DE REGISTRO	8
6.2.2.1 DISEÑAR Y PARAMETRIZAR EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN.....	8
6.2.2.1.1 DESCRIPCIÓN.....	8
6.2.2.1.2 DRIVERS ARQUITECTÓNICOS DEL ESCENARIO	10
6.2.2.1.3 ESCENARIOS DE PRUEBA.....	11
6.2.2.1.4 ASPECTOS GENERALES DEL ESCENARIO.....	12
6.2.2.1.5 ATRIBUTOS DE CALIDAD DEL ESCENARIO	12
6.2.2.2 REALIZAR EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN.	14
6.2.2.2.1 DESCRIPCIÓN.....	14
6.2.2.2.2 DRIVERS ARQUITECTÓNICOS DEL ESCENARIO	15
6.2.2.2.3 ESCENARIOS DE PRUEBA.....	16
6.2.2.2.4 ASPECTOS GENERALES DEL ESCENARIO.....	17
6.2.2.2.5 ATRIBUTOS DE CALIDAD	18
6.2.3 CASO DE NEGOCIO DE CITACIÓN	20
6.2.3.1 DISEÑAR, PARAMETRIZAR Y EJECUTAR EL PROCESO DE CITACIÓN.	20
6.2.3.1.1 DESCRIPCIÓN.....	20
6.2.3.1.2 DRIVERS ARQUITECTÓNICOS DEL ESCENARIO	21
6.2.3.1.3 ESCENARIOS DE PRUEBA.....	22
6.2.3.1.4 ASPECTOS GENERALES DEL ESCENARIO.....	22

6.2.3.1.5	ATRIBUTOS DE CALIDAD	23
6.2.4	CASO DE NEGOCIO DE AUTOMATIZACIÓN DEL FLUJO DE TRABAJO DE BANCO DE PRUEBAS.	24
6.2.4.1	AUTOMATIZACIÓN DEL FLUJO DE TRABAJO DE BANCO DE PRUEBAS.	24
6.2.4.1.1	DESCRIPCIÓN.....	24
6.2.4.1.2	DRIVERS ARQUITECTÓNICOS DE LA HISTORIA	24
6.2.4.1.3	ASPECTOS GENERALES DEL ESCENARIO.....	25
6.2.4.1.4	ATRIBUTOS DE CALIDAD	25
6.2.5	CASO DE NEGOCIO ABIERTO	26
7.	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.....	27
7.1	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA ARQUITECTURA MISIONAL	27
7.1.1	OBJETIVO	27
7.1.2	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	27
7.1.2.1	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN METODOLOGÍA PARA DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE	27
7.2	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LOS PROTOTIPOS DE LA ARQUITECTURA MISIONAL	28
7.2.1	OBJETIVO	28
7.2.2	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	29
8.	INSUMOS PARA LA DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN.	29
9.	METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN.....	30
10.	DURACIÓN	30
11.	VALOR AGREGADO ADICIONAL PROPUESTO	30
12.	GESTIÓN DE PROYECTOS	31
12.1	COMITÉ DIRECTIVO DEL PROYECTO	31
12.2	METODOLOGÍA Y GRUPOS DE PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	31
12.3	PROCESOS DE PLANEACIÓN.....	32
12.4	PROCESOS DE EJECUCIÓN.....	33
12.5	PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	34
12.6	PROCESOS DE CIERRE	34
12.7	RENDIMIENTO DEL PROYECTO	35
12.7.1	INFORMES DE RENDIMIENTO.....	35
12.8	CONTROLES DE CAMBIO SOBRE EL PROYECTO	36
12.9	GESTIÓN DEL CAMBIO ORGANIZACIONAL Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	36
13.	GLOSARIO	37

ANEXO TÉCNICO ARQUITECTURA MISIONAL

1. ACERCA DEL ICFES



Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación

1.1 PRESENTACIÓN

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación es una entidad especializada en ofrecer servicios de evaluación de la educación en todos sus niveles, y en particular apoyar al Ministerio de Educación Nacional en la realización de los exámenes de Estado y en adelantar investigaciones sobre los factores que inciden en la calidad educativa, para ofrecer información pertinente y oportuna para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación.

1.2 MISIÓN

Ofrecer el servicio de evaluación de la educación en todos sus niveles, y adelantar investigación sobre los factores que inciden en la calidad educativa, con la finalidad de ofrecer información para mejorarla.

1.3 VISIÓN

“En el 2013 seremos reconocidos como expertos en evaluación y fuente válida de información y conocimiento, indispensables en la formulación de planes de mejoramiento continuo y política pública sobre la calidad de la educación y formación del talento humano”.

2. ANTECEDENTES

Actualmente el ICFES está en un proceso de transformación del negocio, para lo cual ha definido que para mejorar la eficiencia de sus procesos y servicios, requiere implementar una arquitectura de solución para los sistemas misionales, que permita realizar adaptaciones rápidas a cambios continuos en las estructuras u operación de las evaluaciones.

De acuerdo al Decreto 5014 del 28 de Diciembre de 2009, se modificó la estructura del ICFES y se cambió su naturaleza jurídica a empresa social del Estado de carácter especial, convirtiéndose en el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Esta nueva estructura comenzó a funcionar a finales de Enero de 2010.

En la nueva estructura se creó la Dirección de Tecnología e Información, con el objetivo de impulsar más el uso de la Tecnología y promover la modernización tecnológica.

Para el cumplimiento de esta meta durante el segundo semestre del año 2010 el ICFES por medio de la Dirección de Tecnología, definió una Arquitectura Empresarial con el fin de tener una planeación general de los sistemas requeridos por el ICFES, que sea guía en la consecución de sus objetivos de corto, mediano y largo plazo. Esta arquitectura empresarial será uno de los insumos en la definición de la arquitectura de solución.

La Arquitectura Empresarial hace un análisis de los procesos y objetivos del ICFES, definiendo varios grupos de aplicaciones requeridos por el Instituto, y un portafolio de proyectos para ejecutar entre el 2011 y el 2014.

Por otro lado, el ICFES durante el segundo semestre del año 2010 elaboró la definición de requerimientos del Aplicativo Banco de Pruebas.

Con el fin de iniciar la implementación de la Arquitectura Empresarial Objetivo es necesario contratar la definición de lineamientos y diseño de la Arquitectura de solución de los Sistemas Misionales.

3. OBJETIVO GENERAL

Definición, diseño y pruebas de la Arquitectura de Solución de los Sistemas Misionales del ICFES.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- La arquitectura diseñada debe ofrecer seguridad, control, flexibilidad, agilidad, eficiencia, disponibilidad, confiabilidad, escalabilidad, modularidad, reusabilidad, mantenibilidad, extensibilidad y alto desempeño de la plataforma misional.
- Diseñar una arquitectura de solución flexible que permita realizar adaptaciones rápidas a cambios continuos en las estructuras u operación de las evaluaciones.
- Definir los estándares y tecnologías para automatizar los procesos de negocio del ICFES, con una arquitectura de solución orientada a la orquestación e integración de los procesos de negocio y sus servicios.
- La arquitectura de solución debe permitir realizar la planeación iterativa del proyecto.
- La arquitectura de solución debe permitir realizar la gestión de procesos, componentes y servicios de una forma desacoplada.
- La arquitectura de la solución debe estar alineada con el plan de transformación del negocio y el plan estratégico de tecnología, teniendo en cuenta el estado actual de los sistemas de información.

5. CONCEPTOS

La arquitectura de un sistema es la estructura fundamental y unificadora definida en términos de elementos, interfaces, procesos, restricciones y comportamientos de uno o varios sistemas.

La arquitectura del software es la estructura o estructuras del sistema, que comprende elementos del software, las propiedades visibles de esos elementos y las relaciones entre ellos.

6. COMPONENTES A CONTRATAR

6.1 ALCANCE DE LA DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN DEL SISTEMA MISIONAL

El contratista debe realizar la definición de lineamientos, metodologías, diseño y pruebas de la Arquitectura de Solución de los Sistemas Misionales del ICFES: Gestión de instrumentos de evaluación, Gestión para aplicación de pruebas, Gestión y generación de resultados.

La definición de la arquitectura de solución incluye:

- Definición, diseño y pruebas de la Arquitectura de Solución del nuevo sistema misional.
- Utilizar la metodología propuesta en la ejecución del contrato.
- Planteamiento de una Arquitectura de Solución candidata para la integración e implementación de las aplicaciones que incluya: Definición de tecnologías a utilizar, herramientas, esquemas de solución (BPM, Niveles de servicio, SOA, FrameWorks, otros.), mecanismos de implementación de requerimientos no funcionales, lineamientos de reutilización, para la implementación de la Arquitectura de Solución propuesta.
- Se aceptan propuestas para el uso de COTS (software disponible en el mercado) en las partes del Sistema misional donde lo amerite, tal como el manejo por BPM o similares.

- La Arquitectura de Solución de los Sistemas Misionales propuesta, debe soportar transacciones transversales (manejo de eventos, mensajes, batch y otros.) que faciliten la comunicación y orquestación entre los diferentes sistemas en respuesta a los procesos de negocio.
- Especificación y diseño de los requerimientos de arquitectura y objetivos arquitectónicos, validando con el ICFES los resultados de esta labor y entregados a conformidad.
- Especificación detallada de las actividades a realizar en la definición y diseño de la arquitectura de solución.
- El proponente debe realizar la revisión y ajustes de los artefactos de la Arquitectura Empresarial en la herramienta Enterprise Architect que se encuentra en las instalaciones del ICFES, para los casos arquitectónicos identificados teniendo en cuenta las arquitecturas de:
 - Negocio
 - Sistemas de Información (Aplicaciones e Información)
 - Tecnología

6.2 VALIDACION DE LA ARQUITECTURA POR MEDIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROTOTIPOS

Para validar la arquitectura de solución propuesta, el proponente debe realizar una prueba de concepto de la arquitectura planteada mediante prototipos, que incluya el diseño, la implementación, y las pruebas de los siguientes casos de negocio y sus respectivos escenarios:

- Registro
- Citación
- Automatización flujo de trabajo banco de pruebas.
- Abierto (Lo definirá el proponente en la ejecución del contrato)

En caso que para ejecutar los casos de pruebas de los prototipos, se requiera software que no posea el ICFES, el contratista deberá realizar la instalación del mismo. El ICFES suministrará la infraestructura de acuerdo a sus capacidades.

6.2.1 ESTIMACIÓN DE ESFUERZO PARA LOS PROTOTIPOS

El contratista deberá acordar junto con el ICFES el alcance de los prototipos para cada uno de los cuatros casos de negocio que se describen. Para cada uno de ellos el contratista estimará el esfuerzo en horas, el cual deberá estar soportado por una metodología de estimación, la cual será validada por el ICFES. El ICFES se reserva el derecho de aprobar o no la estimación presentada, basado en la metodología y soportes presentados.

Las horas aprobadas por el ICFES, son las que se tendrán en cuenta para el componente 2 ofertado por el contratista. El total de horas para todos los prototipos no excederá en ningún caso el máximo estimado por el ICFES que se dispuso en la propuesta económica para el componente 2.

6.2.2 CASO DE NEGOCIO DE REGISTRO

6.2.2.1 Diseñar y parametrizar el proceso de inscripción.

6.2.2.1.1 Descripción

Para el proceso de inscripción que realiza el ICFES a cualquier examen, se deben capturar una serie de variables orientadas a una población ó grupo de usuarios, por cada inscrito. Actualmente se realizan inscripciones para poblaciones como: estudiantes, colegios, programas académicos, instituciones penitenciarias, escuelas normales, escuelas de educación, aspirantes a cargos públicos o convocatorias del estado, entre otras. Las variables definidas en cada inscripción son utilizadas en otros procesos, como citación, aprovisionamiento logístico y estudios estadísticos posteriores a la aplicación de la prueba.

Las variables se pueden clasificar en grupos, de acuerdo a su contenido u objetivo, como el grupo de preguntas de información personal, preguntas de ubicación, información socioeconómica e información académica del inscrito. Estos grupos pueden variar entre las inscripciones de los diferentes exámenes, o incluso entre aplicaciones de un mismo examen en diferentes periodos de tiempo, un ejemplo de ello es: las preguntas de información personal se le hace a todos los exámenes,

SABER PRO, SABER 11, PRE-SABER 11, en cambio las preguntas de información académica adicional se le hace solo a los estudiantes de grado 11. Debe ser posible crear o eliminar grupos de preguntas.

Se deben parametrizar los tipos y fuentes de información que se van a utilizar en el proceso de inscripción. Estos tipos de fuentes, pueden cambiar de acuerdo al grupo de población evaluada. La información puede provenir de: archivos (Planos, CSV, Excel, otros), bases de datos de entidades externas o propias, la creación de formularios de captura de información ó una mezcla de las fuentes anteriormente mencionadas.

Cuando se realiza la captura de información, independientemente del origen o fuente de datos, cada variable tiene asociado un conjunto de validaciones, tipos de datos, dependencias y un dominio ó listado de valores.

Una vez definidas las variables a capturar en la inscripción, el sistema debe proceder a generar el mecanismo para realizar la captura de esta información. El medio de captura de información está definido de acuerdo a la fuente de datos, y por lo tanto el tipo de inscripción puede ser fuera de línea o en línea, como se describe a continuación:

- **Inscripción Fuera de línea**

Se presenta cuando el origen o fuente de información en el proceso de inscripción es una base de datos externa, o un archivo (texto, CSV, EXCEL). En este caso previa definición de las variables requeridas para el proceso de inscripción a un examen, se establece la asociación de estas variables al origen de la información, así: cuando es de una base de datos, se identifican los campos físicos de la base de datos de donde serán alimentadas las variables definidas; cuando es un archivo, se establecen las columnas, los separadores y los tamaños que harán referencia a las variables definidas.

En este tipo de inscripción el proceso se maneja en batch y deben garantizarse atributos de calidad como: tiempos de respuesta en períodos de alta demanda, disponibilidad de otros servicios, rendimiento de la base de datos transaccional, entre otros.

Es importante tener en cuenta las capacidades a nivel de infraestructura con las que cuenta el ICFES actualmente.

- **Inscripción en línea**

Se presenta cuando el origen o fuente de información en el proceso de inscripción es un formulario WEB; en este caso se definen las variables requeridas. Esto implica reutilizar variables de procesos anteriores de inscripción, agregar nuevas variables, modificar o eliminar variables. Se debe establecer la asociación de estas variables al origen de la información, parametrizar la lógica asociada a estas variables (Ej: independencia, dependencia, dinamismo), un conjunto de validaciones, tipos de datos y un dominio ó listado de valores.

Una vez se establezca la definición de las variables y su parametrización, se genera el formulario de captura con la información requerida en la inscripción que se almacenara en un repositorio de datos.

6.2.2.1.2 Drivers Arquitectónicos del Escenario

Los drivers arquitectónicos inicialmente identificados por el ICFES, son los que se listan a continuación. El contratista deberá revisarlos y complementarlos.

- Reutilización de definiciones hechas en los diferentes componentes, por ejemplo: la definición de las variables para su posterior uso, ya que en algunas ocasiones se reutilizan estas definiciones entre diferentes aplicaciones de una misma prueba o incluso entre diferentes pruebas. Es importante que se pueda hacer una gestión de estas variables (Agregar, modificar y eliminar).
- Almacenamiento histórico de parametrizaciones, definiciones y cambios realizados en las definiciones de inscripciones en los diferentes exámenes y en el tiempo.

- Flexibilidad en la parametrización de los componentes de variables como también en el origen de los datos: repositorio de datos, archivos, bases de datos, formularios, o la mezcla de estas fuentes.
- Se requiere que una vez definidas las parametrizaciones y la generación del proceso de captura de los datos, se permita realizar cambios de manera flexible, rápida, extensible, con la reutilización de definiciones ya hechas, permitiendo usar o ajustar dependencias entre variables.

6.2.2.1.3 Escenarios de prueba

Como escenario de prueba se utilizará la definición de inscripción para el examen SABER PRO. Para esta inscripción es necesario definir una serie de variables para dos tipos de usuarios:

- Estudiantes.
- Egresados.

NOTA: Existen otros grupos como reclusos, estudiantes y egresados de escuelas normales que no se tendrán en cuenta en la prueba de la arquitectura.

Existen variables comunes para todos los tipos de usuario, como también variables propias a cada uno de ellos.

Las variables están clasificadas en varios grupos, de acuerdo con su contenido u objetivo. En el caso de SABER PRO, los grupos de variables usadas comúnmente son:

- Información Personal: Datos de identificación, datos de ubicación, entre otros.
- Información Socioeconómica: Datos socioeconómicos usados para el análisis estadístico.
- Información para citación: Departamento y ciudad de presentación del examen.
- Información académica: Datos de estudios en educación media y universitaria.
- Examen o módulos del examen que el usuario va a tomar.

- Información adicional: Datos que solo son preguntados a grupos de usuarios específicos (Estudiantes, Egresados, Bachilleres, otros), los cuales son seleccionados por una regla parametrizable, que selecciona la población a la que va dirigida esta solicitud de información adicional; por ejemplo: al 10% de los estudiantes.

6.2.2.1.4 Aspectos Generales del Escenario

Es importante tener en cuenta para la implementación de estos escenarios, las capacidades a nivel de infraestructura con las que cuenta el ICFES actualmente, las cuales están configuradas de la siguiente manera:

Un servidor WEB, que se comporta como FRONT-END, el cual atiende y administra las peticiones de contenido estático y realiza los re-direccionamientos de contenido dinámico hacia el o los servidores de aplicaciones.

Dos servidores de aplicaciones, que atienden y administran las peticiones de contenido dinámico de las aplicaciones.

Uso de una base de datos ORACLE 11g transaccional.

6.2.2.1.5 Atributos de Calidad del Escenario

Se debe aclarar que se identificaron unos atributos de calidad mínimos por parte del ICFES, los cuales deben ser revisados y el proveedor debe complementarlos.

Desempeño:

- Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada podrá ser consultada y actualizada simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
- Capacidad de dar respuesta al acceso de todos los usuarios y a los procesos batch con tiempo de respuesta aceptable y uniforme, en la medida de las posibilidades de la infraestructura del ICFES.

Disponibilidad:

- Operatividad y disponibilidad de un 99.9%.

Reutilización:

- Reutilización de componentes definidos y parametrizados. Por ejemplo, las variables de inscripción para permitir en el futuro modificaciones y ampliaciones en el proceso de inscripción, modificación o eliminación de variables después de su construcción y puesta en marcha inicial.

Escalabilidad:

- Adaptabilidad para los cambios o ampliaciones de infraestructura para reducción de los tiempos de latencia de servidor(es) de aplicaciones ó servidor de base de datos.

Flexibilidad:

- El caso de negocio y los escenarios expuestos deben ser diseñados y contruidos con los mayores niveles de flexibilidad, en cuanto a la parametrización de las variables de inscripción, el origen o fuentes de información; la mezcla de estas fuentes de información, la asociación de las variables con los campos, columnas, registros de las fuentes de información, múltiples tipos de datos, la dependencia o independencia de las variables de tal manera que la administración del sistema sea realizada por un administrador funcional del sistema, sin afectar los tiempos de respuesta y la ejecución en producción.
- Permitir realizar cambios en el formulario de inscripción de manera ágil y rápida, usando los mecanismos que sean necesarios y que no requieran programación.

Operatividad:

- Parametrización de variables de inscripción (Reutilizar, Agregar, Modificar ó Eliminar).
- Almacenamiento histórico de las variables asociadas a un examen o a diferentes exámenes.

- La definición de las fuentes u orígenes de información de un proceso de inscripción pueden ser una o una mezcla de varias fuentes.
- La asociación de las variables a la fuente u origen de datos debe estar definida por el establecimiento de tipos de datos, dependencias, tamaños y validaciones.

Seguridad:

- Trazabilidad y auditoría de las acciones del usuario en el proceso de parametrización de variables y fuentes, asociación y generación de las fuentes u origen de la información requerida en el proceso de inscripción.

Validación de Información:

- En el proceso de validación de la información que se obtendrá por medio de la fuente u origen de información, se debe tener en cuenta aspectos tales como obligatoriedad de campos, longitud de caracteres permitida por campo, manejo de tipos de datos, rangos, dependencia entre variables del formulario, etc.

6.2.2.2 Realizar el proceso de inscripción.

6.2.2.2.1 Descripción

Una vez se definan las variables para cada uno de los inscritos descrito en el ítem 1.1, se debe realizar la captura de la información según las fuentes de datos definidas. El proceso de captura de las variables definidas depende de la fuente de datos, las cuales pueden ser archivos o bases de datos, donde el almacenamiento de la información requiere de un proceso en línea y/o en batch. La captura de información más común es a través de un formulario web, que los usuarios deben diligenciar completamente. Una vez el usuario queda inscrito se le debe asignar un identificador propio para cada examen. Actualmente este identificador único es llamado Registro SNP.

Independientemente del origen de los datos, el proceso de carga debe estar acompañado de la respectiva validación de las variables capturadas, tal y como se definió en el proceso descrito en el ítem 1.1.

Las poblaciones a las que van dirigidas estas inscripciones son: estudiantes, colegios, programas académicos, instituciones penitenciarias, escuelas normales, escuelas de educación superior, aspirantes a cargos públicos o convocatorias del estado, entre otras. Cuando la inscripción está orientada a grupos de usuarios como los colegios, instituciones penitenciarias, escuelas normales o programas académicos, los cuales agrupan poblaciones individuales, pueden o no realizar procesos anteriores a la inscripción.

En el caso de SABER 11 y SABER PRO, se debe autorizar la población individual que hace parte de esa entidad (Ej: Colegio, Programa académico); este proceso puede ser realizado uno a uno en línea o en batch. El proceso de inscripción individual puede ser realizado por la entidad (Ej: Colegio, Programa académico) o por el usuario individual (Ej: estudiante o egresado).

6.2.2.2 Drivers Arquitectónicos del Escenario

Los drivers arquitectónicos inicialmente identificados por el ICFES, son los que se listan a continuación. El contratista deberá revisarlos y complementarlos.

- La existencia de un repositorio lógico único de personas (Ej: inscritos, evaluados, rector o director de programa académico) que interactúan con el sistema.
- Trazabilidad y auditoría de las acciones del usuario, por ejemplo la información consignada por los usuarios debe almacenarse por cada registro realizado, de tal forma que se pueda hacer un seguimiento de los datos de las variables proporcionadas por los usuarios a través de la historia, así como también una auditoría de la ejecución de las acciones del usuario en el formulario web. El proceso de auditoría no debe degradar el rendimiento del sistema en el proceso de inscripción.

- Para este escenario es de suma importancia, la alta concurrencia que debe soportar el sistema.

6.2.2.2.3 Escenarios de prueba

En el escenario de prueba para la inscripción se usará el caso del examen de SABER PRO.

- **Inscripción Fuera de línea**

Si en la definición de la fuente de datos se decide incluir en una de las opciones el usar archivos o bases de datos, el proceso se maneja en batch y debe garantizar un tiempo de respuesta aceptable y uniforme en la medida de las posibilidades de la infraestructura del ICFES.

- **Inscripción en línea**

En este escenario los usuarios que intervienen en el proceso son los programas académicos, las universidades, los estudiantes y los egresados.

Pre Registro

El proceso inicia con la selección de los exámenes o módulos a tomar en la aplicación por parte de los programas académicos (incluyendo sus programas de extensión) o universidades. Todos los estudiantes de un mismo programa académico deben presentar el mismo examen o conjunto de módulos obligatorios.

Autorización

El siguiente paso es el proceso de autorización para los estudiantes. En este proceso los programas académicos deben identificar cuáles son los estudiantes que van a presentar el examen. En la autorización el programa académico proporciona los siguientes datos: Documento, tipo de documento, nombres y apellidos de cada estudiante, para que posteriormente ingresen al formulario y lo diligencien.

También se da la posibilidad que el diligenciamiento de los datos del formulario para cada estudiante lo realice el usuario del programa académico.

Para los usuarios egresados no existe proceso de autorización.

Inscripción

Los usuarios deben diligenciar el formulario en su totalidad. Adicionalmente, los egresados deben seleccionar el examen o módulos a tomar y diligenciar las preguntas definidas para su grupo.

Es necesario que para diligenciar el formulario de inscripción se realice previamente el pago de los derechos de inscripción. Los programas académicos realizan el pago por la cantidad total de estudiantes que van a registrar en un proceso anterior al registro. De igual forma los usuarios egresados deben realizar el pago antes de diligenciar el formulario.

6.2.2.2.4 Aspectos Generales del Escenario

Los escenarios deben ser probados a satisfacción con los siguientes aspectos identificados como primordiales y como requisitos de calidad de alto nivel.

- Una inscripción simultanea de 10.000 usuarios concurrentes y un máximo de 200.000 usuarios por día.

Es importante tener en cuenta para la implementación de estos escenarios, las capacidades a nivel de infraestructura con las que cuenta el ICFES actualmente, las cuales están configuradas de la siguiente manera:

Un servidor WEB, que se comporta como FRONT-END, el cual atiende y administra las peticiones de contenido estático y realiza los re-direccionamientos de contenido dinámico hacia el o los servidores de aplicaciones.

Dos servidores de aplicaciones, que atienden y administran las peticiones de contenido dinámico de las aplicaciones.

Uso de una base de datos ORACLE 11g transaccional.

6.2.2.2.5 Atributos de Calidad

Se debe aclarar que se identificaron unos atributos de calidad mínimos por parte del ICFES, los cuales deben ser revisados y el proveedor debe complementarlos.

Desempeño:

- Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada podrá ser consultada y actualizada simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
- Capacidad de dar respuesta al acceso de todos los usuarios y a los procesos batch con tiempo de respuesta aceptable y uniforme, en la medida de las posibilidades de la infraestructura del ICFES.
- Tiempos de respuesta en la inscripción de máximo 1 segundo, en los componentes de persistencia y negocio.
- Con el proveedor se deben establecer los mecanismos para verificar que el tamaño máximo de la página de un formulario, tanto en el servidor de aplicaciones como en el servidor web, no afecte el desempeño en alta concurrencia.

Disponibilidad:

- Operatividad y disponibilidad de un 99.9%.

Reutilización:

- Se debe incorporar aspectos de reutilización de componentes para permitir en el futuro, el desarrollo de nuevas funcionalidades, modificar o eliminar funcionalidades después de su construcción y puesta en marcha inicial.

Escalabilidad:

- Adaptabilidad para los cambios o ampliaciones de infraestructura, para reducción de los tiempos de latencia en servidor(es) web, de aplicaciones y/o servidor de base de datos.

Flexibilidad:

- El caso de negocio y los escenarios expuestos deben ser diseñados y contruidos con los mayores niveles de flexibilidad en cuanto a la parametrización de los tipos de datos, validaciones y dependencias; permitiendo que la administración del sistema sea realizada por un administrador funcional.
- Los cambios generados en la parametrización del registro, deben reflejarse de manera ágil y rápida.

Operatividad:

- Asignación de un Identificador único de registro al momento de inscribirse.
- Almacenamiento histórico de inscripciones del usuario a los diferentes exámenes.
- Notificación de la inscripción (mail, SMS, mensaje en pantalla, etc.), sin afectar los tiempos de respuesta.

Seguridad:

- El acceso al formulario de inscripción debe estar restringido por el pago del servicio en el proceso de recaudo.
- El proceso de inscripción deberá contar con mecanismos que permitan el registro de actividades con identificación de los usuarios que los realizaron.
- Trazabilidad y auditoría de las acciones del usuario en el proceso de inscripción y el registro de los datos consignados en el formulario.

Validación de Información:

- El formulario de inscripción debe validar automáticamente la información ingresada por medio de la definición de validaciones de cada una de las variables del formulario.

- En el proceso de validación de la información, se deben tener en cuenta aspectos tales como obligatoriedad de campos, longitud de caracteres permitida por campo, manejo de tipos de datos, rangos, dependencia entre variables del formulario, etc.

6.2.3 CASO DE NEGOCIO DE CITACIÓN

6.2.3.1 Diseñar, parametrizar y ejecutar el proceso de citación.

6.2.3.1.1 Descripción

El proceso de citación que realiza el ICFES a cualquier examen debe ir dirigido a una población de inscritos, la cual provee una serie de variables fundamentales en la selección de los sitios donde se deben presentar al examen, como son: municipio de residencia, zona de residencia (Ej: Norte, Sur, Oriente, Occidente, Única, otras), municipio de presentación, prueba a la cual quieren presentarse, entre otras.

Actualmente se orientan citaciones para poblaciones individuales como: estudiantes, bachilleres, egresados, aspirantes a cargos públicos o convocatorias del estado, entre otras. Para el proceso de citación se definen un conjunto de reglas ó formas de sentado de los inscritos, estas reglas o formas de sentado se aplican a cada uno de los sitios en los municipios seleccionados para realizar la aplicación del examen a nivel nacional, estos municipios pueden estar o no zonificados.

Estos conjuntos de reglas o formas de citación pueden variar entre los diferentes exámenes, o incluso entre aplicaciones de un mismo examen en diferentes periodos de tiempo. Un ejemplo es el orden de sentado de los inscritos a algunos exámenes, que se realiza por la oferta de pruebas genéricas y específicas; también se identifican poblaciones especiales, las cuales deben ser sentadas independientes de otras. En algunos casos, los inscritos a los exámenes se pueden citar teniendo en cuenta la combinatoria de las pruebas, donde se pueden mezclar o no, las poblaciones de inscritos. En los exámenes se identifica la población de discapacitados, los cuales tienen un sentado de acuerdo a su discapacidad y a sus sitios especiales.

Cada conjunto de reglas o formas de citación va atada a una serie de variables como: localización (Municipio, Zona, Orden de la zona), oferta de pruebas, combinatorias de la oferta de las pruebas, identificación de población de discapacitados, población especial (grupo de usuarios sospechosos, usuarios que se les va aplicar una forma exclusiva, un manejo especial, otros), datos del inscrito, orden de sentado.

Es importante que cada una de estas reglas o formas de citación sean configurables tanto en orden de implementación, dependencia entre ellas, tipo de aplicación de la regla o forma de citación (General a toda la población o específica hasta el mínimo actor que sería el individuo), entre otras posibles configuraciones.

6.2.3.1.2 Drivers Arquitectónicos del Escenario

- Reutilización de definiciones hechas de las reglas o formas de citación, como por ejemplo: la definición de las variables utilizadas en las reglas o formas de citación para su posterior uso, ya que en algunas ocasiones se reutilizan estas definiciones entre diferentes aplicaciones de una misma prueba o incluso entre diferentes pruebas. Es importante que se pueda hacer una gestión de estas variables (Agregar, modificar y eliminar).
- Almacenamiento histórico de parametrizaciones, reglas, y cambios realizados en las definiciones de citación, en el tiempo.
- Flexibilidad en la parametrización de las variables, definición de reglas o formas de citación, y en la forma de asociar las variables a utilizar en el proceso de citación con dichas reglas o formas de citación.
- Es también importante permitir realizar cambios de manera flexible, rápida, extensible, con el reuso de definiciones ya hechas, permitiendo usar o ajustar dependencias entre variables y ajuste de reglas o formas de citación.

6.2.3.1.3 Escenarios de prueba

En el escenario de prueba para la citación se usará el caso del examen de SABER PRO.

- **Citación Fuera de línea**

El proceso inicia con la parametrización de las reglas o formas de citación que se les aplicará a las poblaciones de inscritos a un examen. Se identifican los segmentos de la población que se tratan de una manera especial al momento de ser citados.

La población que solo presente una sesión del examen, se cita de manera independiente. Una vez citados los casos especiales, se aplican las reglas o formas de citación definidas, a la población restante.

6.2.3.1.4 Aspectos Generales del Escenario

Los escenarios deben ser probados a satisfacción con los siguientes aspectos identificados como primordiales y como requisitos de calidad de alto nivel:

- Realizar la citación de por lo menos 100.000 usuarios en una hora.

Es importante tener en cuenta para la implementación de estos escenarios, las capacidades a nivel de infraestructura con las que cuenta el ICFES actualmente, las cuales están configuradas de la siguiente manera:

Un servidor WEB, que se comporta como FRONT-END, el cual atiende y administra las peticiones de contenido estático y realiza los re-direccionamientos de contenido dinámico hacia el o los servidores de aplicaciones.

Dos servidores de aplicaciones, que atienden y administran las peticiones de contenido dinámico de las aplicaciones.

Uso de una base de datos ORACLE 11g transaccional.

6.2.3.1.5

Atributos de Calidad

Se debe aclarar que se identificaron unos atributos de calidad mínimos por parte del ICFES, los cuales deben ser revisados y el proveedor debe complementarlos.

Desempeño:

- Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del componente, sin afectar la transaccionalidad de otros procesos paralelos a la ejecución del proceso de citación.
- El proveedor debe utilizar mecanismos que permitan que el proceso de citación se ejecute en el menor tiempo posible, mínimo 100.000 citados por hora, minimizando el impacto en el rendimiento del sistema transaccional.

Disponibilidad:

- Operatividad y disponibilidad de un 99.9%.

Escalabilidad:

- Se debe incorporar aspectos de reutilización de componentes para permitir en el futuro, el desarrollo de nuevas funcionalidades, modificar o eliminar funcionalidades después de su construcción y puesta en marcha inicial.
- Adaptabilidad para los cambios o ampliaciones de infraestructura, para reducción de los tiempos de latencia en servidor(es) web, de aplicaciones y/o servidor de base de datos.

Flexibilidad:

- El proceso expuesto debe ser diseñado y construido con los mayores niveles de flexibilidad, en cuanto a la parametrización de las variables, reglas o formas de citación, de tal manera que la administración del sistema sea realizada por un administrador funcional.
- Los cambios generados en la parametrización del registro, deben reflejarse de manera ágil y rápida.

Operatividad:

- Almacenamiento histórico de citaciones del usuario a los diferentes exámenes.
- Notificación de la citación (mail, SMS, mensaje en pantalla, etc.).

6.2.4 CASO DE NEGOCIO DE AUTOMATIZACIÓN DEL FLUJO DE TRABAJO DE BANCO DE PRUEBAS.

6.2.4.1 Automatización del flujo de trabajo de banco de pruebas.

6.2.4.1.1 Descripción

El ICFES en la generación de instrumentos de pruebas debe llevar automáticamente un control de las actividades que permiten dar como resultado final la configuración y creación de una prueba. Alertando a los actores o participantes del proceso de las pre-condiciones, condiciones y post-condiciones del flujo de trabajo entre actividades. Es importante permitir parametrizar de manera automática los pasos a seguir para la orquestación y el seguimiento a los procesos que dan como resultado la creación de una prueba. Se necesita realizar seguimiento y control de los pasos del proceso.

El ICFES cuenta con una especificación detallada de este proceso.

6.2.4.1.2 Drivers Arquitectónicos de la historia

- Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del flujo de trabajo a los diferentes participantes en el proceso. En este sentido la información almacenada podrá ser consultada y actualizada simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
- Permitir la definición, ejecución y transición del flujo de trabajo sin afectaciones en los tiempos de respuesta, manteniendo la orquestación de los mismos.

- Flexibilidad en la definición y cambios en los flujos del proceso.
- Permitir el acoplamiento o desacoplamiento de los procesos a seguir en la creación de una prueba.
- Trazabilidad y auditoría de las acciones del usuario en el proceso de la creación de una prueba.
- Notificación de las alertas del sistema (mail, SMS, mensaje en pantalla, etc.), a los usuarios responsables de cada proceso.
- Aseguramiento de la información manejada en el proceso y brindar canales seguros de información supremamente sensible.

6.2.4.1.3 Aspectos Generales del Escenario

Es importante tener en cuenta para la implementación de estos escenarios, las capacidades a nivel de infraestructura con las que cuenta el ICFES actualmente, las cuales están configuradas de la siguiente manera:

Un servidor WEB, que se comporta como FRONT-END, el cual atiende y administra las peticiones de contenido estático y realiza los re-direccionamientos de contenido dinámico hacia el o los servidores de aplicaciones.

Dos servidores de aplicaciones, que atienden y administran las peticiones de contenido dinámico de las aplicaciones.

Uso de una base de datos ORACLE 11g transaccional.

6.2.4.1.4 Atributos de Calidad

Se debe aclarar que se identificaron unos atributos de calidad mínimos por parte del ICFES, los cuales deben ser revisados y el proveedor debe complementarlos.

Desempeño:

- Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del componente, sin afectar la transaccionalidad de otros procesos paralelos a la ejecución del proceso de citación.
- El proveedor debe utilizar mecanismos que permitan que el proceso se ejecute en el menor tiempo posible, minimizando el impacto en el rendimiento del sistema transaccional.
- Permitir la definición, ejecución y transición del flujo de trabajo sin afectaciones en los tiempos de respuesta, manteniendo la orquestación de los mismos.

Disponibilidad:

- Operatividad y disponibilidad de un 99.9%.

Escalabilidad:

- Adaptabilidad para los cambios o ampliaciones de infraestructura, para reducción de los tiempos de latencia en servidor(es) web, de aplicaciones y/o servidor de base de datos.

Flexibilidad:

- Flexibilidad en la definición y cambios en los flujos del proceso.

Operatividad:

- Notificación de alertas (mail, SMS, mensaje en pantalla, etc.).

6.2.5 CASO DE NEGOCIO ABIERTO

Adicional a los casos de negocio definidos anteriormente, el proveedor debe realizar un análisis del alcance de los sistemas misionales, e identificar otro caso de negocio arquitectónico de alto impacto para el ICFES.

Este caso de negocio puede contemplar varios casos de uso, y debe ser probado por medio de la implementación de un prototipo arquitectónico.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

7.1 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA ARQUITECTURA MISIONAL

7.1.1 OBJETIVO

Asegurar que la arquitectura de solución este alineada con los objetivos específicos y el alcance (definidos en los anexos técnicos).

7.1.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- La arquitectura debe estar alineada con los insumos definidos en este anexo técnico.
- La metodología a utilizar para definir la arquitectura de solución, debe estar basada en estándares reconocidos, y debe estar aprobada por el ICFES.
- Debe cumplir con los requerimientos establecidos en la sección METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN.
- La forma de representación de la arquitectura, así como el listado de entregables (vistas, documentación, etc.) que el contratista define en la metodología, debe estar aprobada por el ICFES.
- La validación de la arquitectura de solución candidata, se debe realizar a través de una prueba de concepto.
- La arquitectura de solución final, deberá tener en cuenta los ajustes derivados de los resultados de la prueba de concepto y de los prototipos, así como también las recomendaciones realizadas por los líderes de arquitectura del ICFES.

7.1.2.1 Criterios de aceptación metodología para definición de Arquitectura de Software

El contratista deberá presentar la metodología de definición de Arquitectura de Software al comienzo de la ejecución del contrato, explicando actividades, técnicas y herramientas a utilizar.

Los puntos a verificar son:

Disciplina	Objetivo a validar	Punto a verificar
Requerimientos	Los requerimientos están bien definidos	Existencia de artefactos (documentos y modelos con diagramas documentados)

		y sus artefactos documentados) que describan los requerimientos en detalle, completos, coherentes y verificables.
Requerimientos	Definición de requerimientos no funcionales	Existencia de documento de especificaciones suplementarias o similares, en donde estén especificados los requerimientos no funcionales de: desempeño, seguridad, usabilidad, portabilidad.
Análisis y Diseño	Definición de la Arquitectura de Software, incluyendo parámetros y mecanismos de arquitectura	Existencia de documento de Arquitectura o Modelo equivalente en donde estén descritos los mecanismos de diseño para el cumplimiento de requerimientos no funcionales, y funcionales arquitectónicos. Verificación que el modelamiento sea de arquitectura y no de diseño detallado.
Pruebas	Prototipo de Arquitectura.	Existencia de un prototipo de arquitectura, que permita probar y validar la viabilidad de construcción de lo definido por la arquitectura y el cumplimiento de los requerimientos arquitectónicos definidos en el anexo técnico.

7.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LOS PROTOTIPOS DE LA ARQUITECTURA MISIONAL

7.2.1 OBJETIVO

Asegurar que los escenarios para la elaboración de las pruebas de concepto por medio de los prototipos de la arquitectura de solución definidos, satisfagan la funcionalidad, requerimientos funcionales, no funcionales y sus atributos de calidad (definidos en los anexos técnicos).

7.2.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Entregar la funcionalidad con el alcance definido según la estimación acordada entre el ICFES y el contratista.
- Los prototipos deben cumplir los procesos descritos en los anexos técnicos en la sección “Descripción” de cada escenario.
- Cada prototipo se debe validar con los escenarios de pruebas planteados, mínimo para dos ejecuciones con variaciones en las parametrizaciones definidas en los procesos de los escenarios.
- Los prototipos deben cumplir con los drivers arquitectónicos definidos en cada escenario.
- Definir un plan de pruebas que como mínimo contemple lo descrito en los escenarios de prueba.
- Ejecutar un plan de pruebas por parte del contratista con el acompañamiento y aprobación de los líderes de arquitectura del ICFES.
- Se deben cumplir con las características de infraestructura definidas en la sección “Aspectos Generales del escenario” descrita en los anexos técnicos, para la ejecución del plan de pruebas.
- El plan de pruebas debe demostrar que los prototipos cumplen con los atributos de calidad descritos en cada escenario y según el alcance acordado con el ICFES, con los requerimientos no funcionales descritos en los aspectos generales de cada escenario.
- Para la aprobación del caso de negocio abierto, se debe contemplar al menos: descripción, drivers arquitectónicos del escenario, escenarios de pruebas, aspectos generales y atributos de calidad.
- Debe entregarse documentación del diseño, ejecución, resultados y conclusiones de las pruebas de cada prototipo.

8. INSUMOS PARA LA DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN.

- Arquitectura empresarial.
- Procesos y procedimientos actuales de alto nivel.
- Requerimientos de negocio de alto nivel para el nuevo sistema.
- Inventario de aplicaciones actuales.
- Especificación del sistema Banco de pruebas.

9. METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN

El contratista en la ejecución del contrato, debe presentar la metodología a utilizar para la definición de la Arquitectura de Solución, explicando actividades, técnicas y herramientas a utilizar.

La metodología presentada debe basarse en estándares mundialmente conocidos, tal como el estándar IEEE-Std-1471-2000 Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems o similares, donde se defina como se va a describir la arquitectura y que vistas se van a entregar en esta descripción. El ICFES requiere que la arquitectura incluya mínimo: contexto, atributos de calidad (desempeño, confiabilidad, seguridad, distribución y evolución), modelos de arquitectura según los puntos de vista que se definan, y la descripción de la arquitectura con al menos las siguientes vistas:

- Negocio (Procesos y lógica).
- Aplicaciones, incluyendo integración y lógica.
- Datos
- Tecnología, incluyendo despliegue y aspectos físicos.

En la metodología se debe describir de qué forma se va a representar la arquitectura de solución, el listado de entregables y la documentación correspondiente. Además, se deben incluir hitos de verificación de la aplicación de la metodología.

10. DURACIÓN

El ICFES estima que la duración es de 3 a 5 meses. El proveedor debe especificar la duración que propone, la cual debe estar dentro del rango mencionado.

11. VALOR AGREGADO ADICIONAL PROPUESTO

El proponente debe detallar cualquier valor agregado que contemple su propuesta.

12. GESTIÓN DE PROYECTOS

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

12.1 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 periódicamente 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.

12.2 Metodología y Grupos de Procesos de Gestión de Proyectos

Se requiere que la metodología a utilizar por el oferente debe estar alineada con el Project Management Body of Knowledge (PMBOOK®) del Project Management Institute (PMI). Se requiere que el oferente use el software de gestión de proyectos MS Project Management versión 2003, o la versión que tenga el ICFES en su momento para poder revisar el cronograma, con sus propias licencias.

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 PMBOOK. 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 la especificación en el pliego.

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; si el oferente considera que no debe realizar la gestión de algún proceso en particular listado a continuación deberá justificarlo en su propuesta, siendo el ICFES quien tomará la decisión final de incluirlo o no. El oferente podrá incluir en su gestión del Proyecto otros procesos que están en el PMBOOK si lo considera necesario, para lo cual deberá indicarlo en su propuesta.

12.3 Procesos de Planeación

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

- a) **Elaboración de la EDT (WBS) y del Cronograma.** El contratista deberá elaborar la WBS y el cronograma, y entregar la línea base del mismo al supervisor por parte del ICFES. Este cronograma debe contener la totalidad de las actividades, con sus respectivas duraciones, dependencias, recursos y costos asignados. 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 prorrateo ó al final (0-100%).

- b) **Planeación de la Calidad.** El contratista deberá responder por la planeación de la calidad, para entregar el plan de gestión de calidad.
- c) **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.

- d) **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.
- e) **Identificación de Riesgos.** El contratista deberá responder por la identificación de riesgos, con base en lo cual se deberá entregar el registro de riesgos.
- f) **Análisis Cualitativo de Riesgos.** El contratista deberá responder por el análisis cualitativo de riesgos, y entregar el registro de riesgos (actualizaciones).
- g) **Análisis Cuantitativo de Riesgos (Opcional, debido a que es un proyecto pequeño).** 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).
- h) **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 proponente es posible que el oferente agrupe los procesos de gestión de riesgos de los literales 'd' al 'h' en uno sólo.

12.4 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 y Desarrollar el equipo del proyecto (opcional – es interno al contratista).** Definir y asignar el personal del proyecto; ejecutar los mecanismos necesarios para lograr la interacción entre los miembros del equipo y el mejoramiento de sus competencias, 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.

12.5 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) **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.
- b) **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.

12.6 Procesos de Cierre

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

- a) **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.

El contratista deberá apoyar a los funcionarios del ICFES asignados, en la medida en que éstos lo requieran, en el cierre del contrato, de lo cual dichos funcionarios deberán entregar los contratos completados y los activos de los procesos de la organización (actualizaciones).

12.7 Rendimiento del Proyecto

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

12.7.1 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), y de rendimiento de costos (CPI). 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	$0.90 \leq (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)} \text{ ó } CPI) \leq 1.00$
Con Desviación Baja	$0.85 \leq (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)} \text{ ó } CPI) < 0.90$ ó $1.00 < (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)} \text{ ó } CPI) \leq 1.05$
Con Desviación Media	$0.80 \leq (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)} \text{ ó } CPI) < 0.85$ ó $1.05 < (SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)} \text{ ó } CPI) \leq 1.10$
Con Desviación Alta	$(SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)} \text{ ó } CPI) < 0.80$ ó $(SPI_{(t)} \text{ ó } SPI_{(\$)} \text{ ó } CPI) > 1.10$

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.

12.8 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 controles de cambio por atrasos atribuibles al contratista.

12.9 Gestión del Cambio Organizacional y Transferencia de Conocimiento

El proponente debe detallar su propuesta para gestionar el cambio organizacional, las capacitaciones, talleres, cursos y en general los mecanismos que utilizará para realizar la transferencia de conocimiento adecuada, que permita la sensibilización del personal del ICFES.

Para los cursos, talleres y capacitaciones se debe describir quien lo imparte, temario, audiencia, cronología (cuando se debe impartir), sesiones y duración, y cantidad de personas a quienes está dirigida la transferencia de conocimiento.

Para verificar que los mecanismos y medios utilizados son efectivos, se realizará evaluación al personal que recibió la transferencia, para evaluar si es capaz de entender los entregables. En caso de existir deficiencias en esta evaluación, el proveedor debe realizar las acciones y mecanismos necesarios hasta obtener los resultados esperados.

13. GLOSARIO

Arquitectura de Solución: Consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema, definiendo de manera abstracta, los componentes que llevan a cabo alguna tarea de computación, sus interfaces y la comunicación entre ellos. La arquitectura de solución implica las vistas de negocio, aplicaciones, datos, y tecnología (despliegue tecnológico físico).

La arquitectura de software es el conjunto de planos para un desarrollo de software. Planos con las características más importantes resaltadas dejando de lado los detalles, características como: requisitos de los usuarios, requerimientos no funcionales y atributos de calidad, plataforma (sistema operativo, hardware, base de datos, protocolos de red), bloques de construcción reutilizables, consideraciones de implantación, sistemas heredados y requisitos no funcionales.

Arquitecto de Software: Persona que se encarga de crear la arquitectura de software, documentar los modelos, componentes y especificaciones de interfaces, validar la arquitectura contra los requerimientos funcionales y no funcionales, y dar soporte técnico-tecnológico a los desarrolladores.

Examen: Es un servicio de evaluación en el que se mide el nivel de conocimientos, aptitudes, habilidades de una persona.

Prueba: Conjunto de preguntas de un área específica que junto con otras pruebas componen un examen.

Inscrito: Usuario que diligenció el formulario de inscripción para la aplicación de un examen específico.

Aplicación: Hace referencia a la fecha en la cual se va a realizar determinado examen.

Sesión: Son los lapsos de tiempo que tiene una prueba. Puede ser uno o varios. Una sesión se realiza en un solo día, tiene hora de inicio, tiempo en minutos, fecha de realización y jornada.

Combinatoria: Es un conjunto de pruebas a presentar en una sesión de un examen determinado.

Registro SNP: Es un identificar único del usuario individual que se asigna en la inscripción a un examen, el cual contiene datos como el tipo de servicio (examen), el periodo y un conjunto de caracteres que permiten validar la veracidad del mismo.

Clasificación de la población: Permite agrupar o identificar posibilidades de ofertas específicas de pruebas, módulos o paquetes de pruebas, que pueden ser tomadas por los usuarios del sistema.

Caso de Uso Arquitectónico: Caso de uso que tiene requerimientos funcionales y no funcionales que impactan la arquitectura del software, que representa la funcionalidad básica a construir, y que su implementación ayuda a mitigar los riesgos técnicos y de requerimientos más importantes.

Sistemas de misión crítica: Se habla de sistema(s) de misión crítica, aquellos que soportan la operación misional de la organización y cuya no disponibilidad, total o parcial de los mismos, afecta seriamente los resultados del negocio que estos soportan. Usualmente estos sistemas tienen características de alta concurrencia y amplias capacidades de integración. Ejemplos de estos son: en una entidad financiera el core bancario, en una entidad como el ICFES el sistema que soporta la aplicación de las pruebas, en una empresa de manufactura el sistema que soporta la producción y en una empresa comercial el sistema que soporta las ventas.