

## INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE



1. **NOMBRE DEL ÁREA:**  
Oficina de Sistemas de Información.
2. **RESPONSABLE(S) DE LA EVALUACIÓN**  
Ing. Ing. Manuel Gil Miranda.
3. **CARGO(S)**  
Responsable de la evaluación Software de Base de Datos
4. **FECHA**  
Lima, 02 de Marzo del 2017



### JUSTIFICACIÓN:

El INGEMMET desde el año 1998 viene implementando y utilizando para sus bases de datos los productos Oracle, los cuales han cumplido satisfactoriamente a la fecha, con los objetivos de estabilidad, confiabilidad y rendimiento que la institución requiere.

El uso de los productos Oracle, como software base para el desarrollo y operación de los principales sistemas de información, aplicaciones y bases de datos disponibles para los usuarios internos y externos (Órganos Desconcentrados, Gobiernos Regionales, Ministerio de Energía y Minas, SUNARP e internacionales - mediante interacciones con el Geocatmin), ha permitido a la institución, además de cumplir con sus funciones, obtener reconocimientos a nivel nacional e internacional.

En ese contexto el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico necesita contar con herramientas modernas y productivas que le permitan cumplir cabalmente con sus objetivos institucionales, se hace necesario por lo tanto adquirir un motor de base de datos destinado al almacenamiento y operatividad de la información que será utilizada por los diversos aplicativos actualmente en uso y los que sean demandados en el futuro. Esta solicitud se ampara en la Ley 28612, que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública y el D.S. N° 24-2005-PCM que lo reglamenta.

Por lo expuesto anteriormente resulta necesario el Software ORACLE para garantizar la funcionalidad, operatividad y continuidad de los servicios implementados, además de aplicaciones, extensiones y programas de software preexistentes.

### 6. ALTERNATIVAS

Se ha evaluado los siguientes Software:

- SQL SERVER ENTERPRISE 2014
- ORACLE ENTERPRISE 11G

### 7. ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO

Se realizó aplicando la parte 3 de la Guía de Evaluación de Software.

#### 7.1 Propósito de la Evaluación:

Determinar las características de calidad mínimas para el producto final, Software de Base de Datos para el INGEMMET.

## 7.2 Identificar el tipo de producto.

Software de Base de Datos.

## 7.3 Especificación del Modelo de Calidad.

Se ha aplicado el Modelo de calidad de Software descrito en la Parte 1 de la Guía de Evaluación de Software aprobado por Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM.

## 7.4 Selección de Métricas.

Las métricas han sido seleccionadas en base al análisis de información de requerimiento de Calidad para el software solicitado, los requerimientos de calidad en los niveles técnicos, operativos y requerimientos de calidad que demanda nuestra arquitectura de Red.

### 7.4.1 Selección de requisitos de Calidad.

Hemos determinado los siguientes requisitos de calidad que debe de cumplir el Software de Base de Datos.

### Cuadro 7.1

#### Requisitos de calidad para el Software de Base de Datos

ITEM	CALIDAD
	<b>REQUERIMIENTOS DE CALIDAD INTERNA</b>
1	Soporte de Arquitectura de Internet.
2	Las funcionalidades de la Base de Datos deben ser las mismas en todas las plataformas HP Tru64, HP UX, AIX, SUN Solaris, Windows, Linux.
3	Soporta Arquitectura de 32 y 64 bits en las plataformas mencionadas.
4	Tiene facilidad de integración con sistemas Legacy e integración con otras bases de datos a través de conectores estándares (JDBC, ODBC).
5	Soporta arquitectura objeto-relacional sin necesidad de extensiones.
6	Soporte de manejo de estructuras de almacenamiento por diccionario de datos y también localmente.
7	Soporta el manejo de tablas temporales.
8	Soporta índices basados en funciones.
9	Soportará la capacidad de re-escritura de consultas con el fin de ofrecer una ejecución más rápida aprovechando vistas materializadas o resúmenes que pudieran existir.
10	Soporta la configuración y mantenimiento de una Base de Datos de contingencia
11	Soporta el mantenimiento global de los Índices durante la ejecución de sentencias DDL (Data Definition Language).
12	Soporta backups y recuperaciones en línea.
13	Manejador de estadísticas estándares bajo SQL.
14	Soporta funciones analíticas.
15	Soporta carga de datos simultánea.
16	Soporta la inserción de múltiples tablas.
17	Autenticación por proxy.
18	El motor de BD debe tener por lo menos 10 certificaciones de seguridad independientes (otorgadas por organismos internacionales independientes).
19	Debe ofrecer características de auditoría a nivel de filas para un control granular del acceso.
20	Soporte a lenguaje SQL.
21	El motor de base de datos debe soportar XML en forma nativa.
22	Soporta lenguaje de programación y procedimientos almacenados en Java
23	Contiene componentes propios de base de datos para realizar búsquedas de información estructurada y/o no-estructuradas sobre la propia base de datos.
24	Permite almacenar, indexar y recuperar documentos directamente en la base de datos.
25	Asignación de espacios libres.



*Handwritten signature or mark.*

## REQUERIMIENTOS DE CALIDAD EXTERNA

26	Capacidad de encriptación dentro de la Base de datos.
27	Debe permitir re-crear índices sin bajar la instancia de base de datos.
28	Debe permitir compartir data entre bases de datos distintas a la ofrecida con el fin de permitir hacer las siguientes operaciones: replicación, colas de mensajería, cargar datos en un warehouse, Notificación de eventos, Protección de datos.
29	Debe permitir capacidad de compresión de datos en caliente con el fin de ahorrar espacio de almacenamiento.
30	Permite hacer consultas a la base de datos en tiempo pasado, hasta un máximo tiempo especificado por el DBA.
31	Debe permitir la posibilidad de recuperar registros, índices, tablas e inclusive la base de datos completa sin necesidad de restaurar backups.
32	Debe soportar la posibilidad de implementarse en clústers de tipo activo/activo
33	En caso de desastres debe garantizar cero perdidas de datos.
34	Capacidad de encriptación de datos a nivel de columna
35	Manejo de passwords de identificación.
36	Soporta el manejo del afinamiento automático sobre la memoria.
37	Componente del kernel del motor de la base de datos con optimizador de resolución en base a estadísticas.
38	Índices descendentes.
39	APIs para soportar procesos de carga "directos" sin la necesidad de pasar por los buffers de cache de memoria de la base de datos.
40	Soporte de Insert a múltiples tablas con una sola sentencia SQL
41	Soporta LOBs (Large Objects)
42	Soporta tablas externas.
43	Debe ofrecer un sistema de manejo automático del storage en el que se puedan asignar y de asignar unidades de almacenamiento para utilización de la base de datos de sentencias SQL. Este manejador automático del almacenamiento debe permitir realizar mirroring y lecturas en paralelo a nivel de disco.
44	Contiene un motor de flujo de procesos dentro de la base de datos sin contar con algún producto adicional.
45	Soporta transacciones distribuidas.
46	Soporta backup y recuperaciones incrementales.

## REQUERIMIENTOS DE CALIDAD DE USO

47	Debe permitir la administración de la base de datos a través del Web, usando interface gráfica.
48	Soporte a tipo de datos complejos y/o creados por el usuario.
49	Consistencia de lectura multiversión durante el procesamiento transaccional
50	Las transacciones de escritura no bloquean a las de lectura.
51	Resuelve los bloqueos en forma automática.
52	No permite hacer lecturas sucias (dirty reads)
53	Bloqueo a nivel de registro automático, sin necesidad de especificar en la aplicación.
54	Permite realizar las siguientes operaciones sobre tipos de datos complejos: búsqueda, inserción, actualización aun desde ambientes cliente/servidor e internet.
55	Soporte técnico y mantenimiento al producto motor de Base de Datos.
56	Actualización de programas, "fixes" y alertas de seguridad y actualización de parches críticos a través de internet.
57	Scripts de actualización (Upgrade Scripts)
58	Nuevas versiones de productos y tecnología, incluyen versiones generales de mantenimiento, versiones con nueva funcionalidad y actualizaciones de documentación.
59	Asistencia técnica telefónica con los requerimientos de servicios 24 horas al día, 7 días a la semana.
60	Acceso al sistema de soporte al cliente 24*7, incluyendo la habilidad de registro de requerimientos de servicio en el internet.



*Handwritten signature or initials.*

#### 7.4.2 Selección de atributos de Calidad.

Los atributos de calidad que se utilizarán para la evaluación del Software de Base de Datos requerido por el INGEMMET, de acuerdo a lo especificado en la parte 2 de la Guía de Evaluación de Software se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7.2**

Atributos de calidad tomados en cuenta en la Evaluación	
ATRIBUTOS INTERNOS	Características del Software que determinan su habilidad para satisfacer las necesidades propias e implícitas.
ATRIBUTOS EXTERNOS	Características del Software que determinan su habilidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas
ATRIBUTOS EN USO	Características del Software que determinan los requerimientos de los usuarios finales de manera que satisfagan sus necesidades



#### 7.4.3 Asignación de puntajes a los atributos de Calidad.

Los puntajes establecidos a los atributos de calidad seleccionados de acuerdo a nuestras necesidades se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7.3**

Métricas adoptadas de acuerdo a la Necesidad	
Tipo de Atributo	Puntaje
ATRIBUTOS INTERNOS	36
ATRIBUTOS EXTERNOS	42
ATRIBUTOS EN USO	22
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Nota: La escala de evaluación que se ha tomado es de 1 a 100

7.5 Evaluación de los criterios de calidad para las alternativas de Software de Base de Datos, requerido por el INGEMMET tomados como referencia.

**Cuadro 7.4**  
Evaluación de criterios de Calidad

ITEM	CALIDAD	Puntaje Max.	CALIFICACION	
			SQL SERVER ENTERPRISE 2014	ORACLE ENTERPRISE 11G
1	Soporte de Arquitectura de Internet.	2	2	2
2	Las funcionalidades de la Base de Datos deben ser las mismas en todas las plataformas HP Tru64, HP UX, AIX, SUN Solaris, Windows, Linux.	2	1	2

3	Soporta Arquitectura de 32 y 64 bits en las plataformas mencionadas.	2	2	2
4	Tiene facilidad de integración con sistemas Legacy e integración con otras bases de datos a través de conectores estándares (JDBC, ODBC).	2	2	2
5	Soporta arquitectura objeto-relacional sin necesidad de extensiones.	1	1	1
6	Soporte de manejo de estructuras de almacenamiento por diccionario de datos y también localmente.	2	2	2
7	Soporta el manejo de tablas temporales.	1	1	1
8	Soporta índices basados en funciones.	1	1	1
9	Soportará la capacidad de re-escritura de consultas con el fin de ofrecer una ejecución más rápida aprovechando vistas materializadas o resúmenes que pudieran existir.	2	2	2
10	Soporta la configuración y mantenimiento de una Base de Datos de contingencia	2	2	2
11	Soporta el mantenimiento global de los Índices durante la ejecución de sentencias DDL (Data Definition Language).	1	1	1
12	Soporta backups y recuperaciones en línea.	2	2	2
13	Manejador de estadísticas estándares bajo SQL	1	1	1
14	Soporta funciones analíticas.	1	1	1
15	Soporta carga de datos simultánea.	1	1	1
16	Soporta la inserción de múltiples tablas.	1	1	1
17	Autenticación por proxy.	1	1	1
18	El motor de BD debe tener por lo menos 10 certificaciones de seguridad independientes (otorgadas por organismos internacionales independientes).	2	2	2
19	Debe ofrecer características de auditoría a nivel de filas para un control granular del acceso.	2	2	2
20	Soporte a lenguaje SQL.	1	1	1
21	El motor de base de datos debe soportar XML en forma nativa.	1	1	1
22	Soporta lenguaje de programación y procedimientos almacenados en Java	1	1	1
23	Contiene componentes propios de base de datos para realizar búsquedas de información estructurada y/o no-estructuradas sobre la propia base de datos.	1	1	1
24	Permite almacenar, indexar y recuperar documentos directamente en la base de datos.	1	1	1
25	Asignación de espacios libres.	1	1	1
<b>REQUERIMIENTOS DE CALIDAD EXTERNA</b>				
26	Capacidad de encriptación dentro de la Base de datos.	2	1	2
27	Debe permitir re-crear índices sin bajar la instancia de base de datos.	1	1	1
28	Debe permitir compartir data entre bases de datos distintas a la ofrecida con el fin de permitir hacer las siguientes operaciones: replicación, colas de mensajería, cargar datos en un warehouse, Notificación de eventos, Protección de datos.	2	2	2
29	Debe permitir capacidad de compresión de datos en caliente con el fin de ahorrar espacio de almacenamiento.	1	1	1
30	Permite hacer consultas a la base de datos en tiempo pasado, hasta un máximo tiempo especificado por el DBA.	2	2	2
31	Debe permitir la posibilidad de recuperar registros, índices, tablas e inclusive la base de datos completa sin necesidad de restaurar backups.	2	2	2



MX



32	Debe soportar la posibilidad de implementarse en clústers de tipo activo/activo	3	2	3
33	En caso de desastres debe garantizar cero pérdidas de datos.	3	2	3
34	Capacidad de encriptación de datos a nivel de columna	2	1	2
35	Manejo de passwords de identificación.	2	2	2
36	Soporta el manejo del afinamiento automático sobre la memoria.	3	2	3
37	Componente del kernel del motor de la base de datos con optimizador de resolución en base a estadísticas.	2	2	2
38	Índices descendentes.	1	1	1
39	APIs para soportar procesos de carga "directos" sin la necesidad de pasar por los buffers de cache de memoria de la base de datos.	2	2	2
40	Soporte de Insert a múltiples tablas con una sola sentencia SQL	1	1	1
41	Soporta LOBs (Large Objects)	2	2	2
42	Soporta tablas externas.	2	2	2
43	Debe ofrecer un sistema de manejo automático del storage en el que se puedan asignar y de asignar unidades de almacenamiento para utilización de la base de datos de sentencias SQL. Este manejador automático del almacenamiento debe permitir realizar mirroring y lecturas en paralelo a nivel de disco.	3	2	3
44	Contiene un motor de flujo de procesos dentro de la base de datos sin contar con algún producto adicional.	1	1	1
45	Soporta transacciones distribuidas.	2	2	2
46	Soporta backup y recuperaciones incrementales.	3	2	3
<b>REQUERIMIENTO DE CALIDAD DE USO</b>				
47	Debe permitir la administración de la base de datos a través del Web, usando interface gráfica.	2	1	2
48	Soporte a tipo de datos complejos y/o creados por el usuario.	1	1	1
49	Consistencia de lectura multiversión durante el procesamiento transaccional	1	1	1
50	Las transacciones de escritura no bloquean a las de lectura.	1	1	1
51	Resuelve los bloqueos en forma automática.	1	1	1
52	No permite hacer lecturas sucias (dirty reads)	1	1	1
53	Bloqueo a nivel de registro automático, sin necesidad de especificar en la aplicación.	2	2	2
54	Permite realizar las siguientes operaciones sobre tipos de datos complejos: búsqueda, inserción, actualización aun desde ambientes cliente/servidor e internet.	2	2	2
55	Soporte técnico y mantenimiento al producto motor de Base de Datos.	2	1	2
56	Actualización de programas, "fixes" y alertas de seguridad y actualización de parches críticos a través de internet.	2	2	2
57	Scripts de actualización (Upgrade Scripts)	1	1	1
58	Nuevas versiones de productos y tecnología, incluyen versiones generales de mantenimiento, versiones con nueva funcionalidad y actualizaciones de documentación.	2	2	2
59	Asistencia técnica telefónica con los requerimientos de servicios 24 horas al día, 7días a la semana.	2	2	2
60	Acceso al sistema de soporte al cliente 24*7, incluyendo la habilidad de registro de requerimientos de servicio en el internet.	2	2	2
61	Servicio no-técnico al cliente durante horas laborales normales.	1	1	1
<b>Totales</b>		<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

**Nota: La escala de evaluación que se ha tomado es de 1 a 10**

**8. ANÁLISIS COMPARATIVO COSTO – BENEFICIO**

Para la elaboración del análisis de costo beneficio se han tomado en cuenta los criterios solicitados en el punto 8 del reglamento de la Ley N° 28612, los cuales son:

Criterios mínimos:

- Licenciamiento
- Hardware necesario para su funcionamiento
- Soporte y mantenimiento externo
- Personal y mantenimiento interno
- Capacitación

Criterios adicionales:

- Impacto en el cambio de plataforma.
- Garantías Comerciales Aplicables.

Estos criterios se expresan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 8.1**

ITEM	Criterios a Evaluar	SQL SERVER ENTERPRISE 2014	ORACLE ENTERPRISE 11G
1	Licenciamiento	Requiere	Requiere
2	Cantidad de Licencias referenciales	1	1
3	Costo referencial en Nuevos Soles, por la cantidad de Licencias requeridas	S/ 120,000.00	S/ 190,000.00
4	Hardware Necesario para su Funcionamiento	Intel o compatible, 2 GHz, 2 Gb. RAM, 3.2 Gb Disco Duro, Adaptador de video SVGA	Intel o compatible, 2 GHz, 2 Gb. RAM, 3.2 Gb Disco Duro, Adaptador de video SVGA
5	Servicio de Instalación y/o Migración	S/ 500,000.00	S/ 50,000.00
6	Soporte y Mantenimiento Externo	Requiere	Requiere
7	Personal y mantenimiento Interno	Requiere	Requiere
8	Capacitación para el Uso de Software de Base de Datos	Requerido para el personal Técnico (1 persona)	Requerido para el personal Técnico (1 persona)
9	Costo referencial, en soles, por Capacitación para la cantidad de personal que se especifica.	S/ 6,500.00	S/ 5,000.00
10	Garantía Comercial	El proveedor proporciona Garantía Comercial	El proveedor proporciona Garantía Comercial
11	Impacto en el cambio de la Plataforma	Realizar la migración del motor de Base de Datos tendría un gran impacto sobre las aplicaciones críticas de la Institución y por ende en la continuidad de las operaciones. La adquisición de todas las licencias necesarias para la migración de las bases de datos de la Institución demandaría un alto grado de inversión.	No habría impacto, pues existe experiencia en el uso del software por más de 15 años.



*[Handwritten signature]*

		Un nuevo motor de BD demandaría la inversión de muchas horas hombre por conceptos de aprendizaje y capacitación, lo cual podría tener impacto sobre el performance y la calidad de los servicios.	
--	--	---	--

### 8.1 Asignación de puntajes para los criterios a evaluar

Para poder medir los criterios indicados en el Cuadro 8.1 se ha elaborado una escala de puntajes y pesos para cada criterio, las cuales se indican en el siguiente cuadro:

**Cuadro 8.2**

**Escala de puntajes y pesos**

ITEM	PARAMETRO (Referido al Elemento a evaluar)	PUNTAJE	PESO	PUNTAJE x PESO
1	REQUIERE	10	1	10
	NO REQUIERE	0		0
2	MAYOR CANTIDAD DE LICENCIAS	0	1	0
	IGUAL CANTIDAD DE LICENCIAS	5		5
	MENOR CANTIDAD DE LICENCIAS	10		10
3	MENOR COSTO	10	3	30
	MAYOR COSTO	0		0
4	MENOR HARDWARE	10	1	10
	IGUAL HARDWARE	5		5
	MAYOR HARDWARE	0		0
5	MENOR COSTO	10	3	30
	MAYOR COSTO	0		0
6	REQUIERE	10	1	10
	NO REQUIERE	0		0
7	REQUIERE	10	1	10
	NO REQUIERE	0		0
8	REQUIERE	10	1	10
	NO REQUIERE	0		0
9	MENOR COSTO	10	3	30
	MAYOR COSTO	0		0
10	SE PROPORCIONA GARANTIA	10	3	30
	NO SE PROPORCIONA GARANTIA	0		0
11	ALTO IMPACTO	0	1	0
	MEDIANO IMPACTO	5		50
	NO HAY IMPACTO	10		100

**Nota 1:** Los ítem del cuadro 8.2 son los mismos a los del cuadro 8.1

**Nota 2:** La escala de evaluación que se ha tomado es de:

- de 1 a 10 para los puntajes
- de 1 a 10 para los pesos

### 8.2 Resultados de la Evaluación

El cuadro que a continuación se muestra es el resultado de la evaluación de costo beneficio de los softwares de generación de informes.



*[Handwritten signature]*



**Cuadro 8.3**

**RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE COSTO BENEFICIO**

ITEM	Criterios a Evaluar	SQL SERVER	ORACLE
		ENTERPRISE 2014	ENTERPRISE 11G
1	Licenciamiento	10	10
2	Cantidad de Licencias	5	5
3	Costo referencial en Nuevos Soles, por la cantidad de licencias requeridas	30	0
4	Hardware Necesario para su Funcionamiento	10	0
5	Servicio de Instalación y/o Migración	0	30
6	Soporte y Mantenimiento Externo	10	10
7	Personal y mantenimiento Interno	10	10
8	Capacitación para el Uso del Software	10	10
9	Costo referencial, en Soles, por Capacitación para la cantidad de personal que se especifica.	0	30
10	Garantía Comercial	30	30
11	Impacto en el cambio de la Plataforma	0	100
<b>Puntaje Total</b>		<b>115</b>	<b>235</b>

Nota1: Los ítem del cuadro 8.3 son los mismos a los del cuadro 8.1 y cuadro 8.2


Nota2: Los valores resultados en el cuadro 8.3 están referidos al cálculo PUNTAJE x PESO del cuadro 8.2

**9. CONCLUSIONES**

- De acuerdo con la evaluación de los criterios de calidad requeridos para el INGEMMET, los cuales se indican en el Cuadro 7.4; para el **Software de Base de Datos**, el que cumple con un mayor número de criterios de calidad es el software **Oracle**.
- De acuerdo con la evaluación de los criterios tomados en cuenta para el análisis de costo beneficio, los cuales se indican en el Cuadro 8.3; se debe optar por el **Software de generación de informes**, que brinda mayores beneficios para el INGEMMET, este es el software **Oracle** por obtener el mayor puntaje en la evaluación de costo beneficio.

**10. FIRMAS**

Responsable	Firma
Ing. Manuel Gil Miranda Responsable de la Evaluación	

Responsable de la Aprobación	Firma
Ing. Miriam Araya Carrasco Directora (e) de la Oficina de Sistemas de Información.	 Ing. MIRIAM ARAYA CARRASCO DIRECTORA (e) Oficina de Sistemas de Información INGEMMET