



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

## INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS RELACIONAL

INFORME TÉCNICO N° 0013-2017-MTC/10.06.LRBS

### 1 NOMBRE DEL ÁREA

Oficina de Tecnología de Información

### 2 RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN

Luis Roberto Blas Sernaqué

### 3 CARGO

Especialista en normativa y regulación de TI

### 4 FECHA

13.03.2017

### 5 JUSTIFICACIÓN

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones quiere contar con un software de gestión de base de datos relacional capaz de brindar a través de una licencia corporativa la integridad de la información, seguridad de datos frente a usuarios no autorizados, concurrencia de múltiples usuarios, y recuperación con mínimo impacto a los usuarios.

Por lo expuesto y en cumplimiento con el D.S. N° 024-2006-PCM y en el marco de la ley N° 28612 -"Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública"- se ha procedido a la evaluación de software ante la necesidad imprescindible de licenciarlo, para el logro de los objetivos institucionales y la modernización del MTC.

### 6 ALTERNATIVAS

Actualmente en el mercado existen diferentes tipos de software de gestión de base de datos relacionales.

Teniendo en cuenta la calidad y las facilidades que se desea brindar a los colaboradores del MTC, se han seleccionado las soluciones informáticas que cubren las necesidades solicitadas, las cuales deben ser evaluadas para determinar la elección de una de ellas.

1. Oracle Database
2. DB2
3. Amazon Aurora

Para la determinación del software seleccionado, así como la evaluación técnica, se ha tomado como referencia los siguientes considerandos:

- a) Presentaciones de los representantes de las empresas proveedoras de soluciones de software.
- b) La información disponible en la página web de cada uno de los fabricantes.





- c) Información disponible en Internet.
- d) Cuadrante de Gartner, ver Anexo N° 1.
- e) Evaluaciones similares en otras instituciones del Estado Peruano.

Los software mencionados proporcionan diversas alternativas de gestión de base de datos relacionales.

Es importante remarcar que los productos Oracle Database, DB2 y Amazon Aurora son de tipo propietario.

A continuación se presenta una breve descripción de los mismos dando a conocer sus características respectivas.

Software	Descripción
Oracle Database	Software especializado en la gestión de base de datos relacionales. Oracle Database es un sistema de gestión de base de datos de tipo objeto-relacional, desarrollado por Oracle Corporation. Es de los sistemas de bases de datos más completos, destacando: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad, y soporte multiplataforma.
DB2	Software especializado en la gestión de base de datos relacionales. DB2 es una familia de productos de sistema de gestión de bases de datos relacionales de IBM que sirven a varias plataformas diferentes de sistemas operativos. Permite el manejo de objetos, la definición de datos y funciones por parte del usuario, el chequeo de integridad referencial, SQL recursivo, soporte multimedia: texto, imágenes, video, audio; queries paralelos, commit de dos fases, backup/recuperación on-line y offline.
Amazon Aurora	Amazon Aurora es un motor de base de datos relacional que combina la velocidad y fiabilidad de bases de datos comerciales de gama alta con la sencillez y la rentabilidad de bases de datos de código abierto. Ofrece hasta cinco veces más desempeño que un motor MySQL estándar que se ejecuta en el mismo hardware. Amazon solo está disponible para los clientes a través de Amazon RDS. Amazon RDS administra las tareas que tanto tiempo consumen, como el aprovisionamiento, los parches, las backups, la recuperación, la detección de errores y la reparación. Solo tiene que pagar una tarifa mensual por cada instancia de base de datos de Amazon Aurora que utilice.





## 7 ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO

El análisis técnico ha sido realizado según los lineamientos establecidos en la "Guía técnica sobre evaluación de software para la administración pública" aprobado por R.M. N° 139-2004-PCM tal como exige el reglamento de la ley N° 28612 - "Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública":

### 7.1 Propósito de la Evaluación

Evaluar la herramienta de software de gestión de base de datos relacional con la finalidad de mejorar el rendimiento y contar con alta disponibilidad para los sistemas que dispone MTC.

### 7.2 Identificar el tipo de software

Software de gestión de base de datos relacional.

### 7.3 Especificación del Modelo de Calidad

Se aplicará el modelo de calidad de software descrito en la parte 1 de la Guía de evaluación de software aprobada por R.M N° 139-2004-PCM y la Ley N° 28612 - "Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública".

### 7.4 Selección de métricas

Las métricas se obtuvieron a partir de los atributos especificados en el Modelo de Calidad, tal como se detalla en el Anexo N°2 "Atributos de evaluación de software". Para cuantificar cada uno los requisitos o requerimientos se ha asignado un valor de acuerdo al siguiente cuadro:

Detalle	Valor
Cumplimiento de requisito a nivel Alto	>3
Cumplimiento de requisito a nivel Medio	>2
Cumplimiento de requisito a nivel Bajo	>=1

Considerando que la suma de los puntajes máximos es 100 para la evaluación de alternativas, se considerará la siguiente tabla de aceptación de alternativas, para la provisión de un software:

Rango de Puntaje	Descripción
[80- 100]	<b>Altamente Recomendable</b> Cumple totalmente con los requerimientos y expectativas.
[50-79]	<b>Riesgoso</b> Cumple parcialmente con los requerimientos, pero no se garantiza su adaptación a las necesidades.
[0-49]	<b>No recomendable</b> Software informático con características inadecuadas.





### 7.5 Comparativo Técnico/Funcional

El siguiente cuadro describe el resultado de la evaluación por cada alternativa, agrupada desde el punto de vista del modelo de calidad sugerido por la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico de la PCM.

TIPO DE ATRIBUTOS	CARACTERÍSTICAS	SUB-CARACTERÍSTICAS	N°	PUNTAJE MÁXIMO	Oracle Database	DB2	Amazon Aurora
ATRIBUTOS INTERNOS	Funcionalidad	Adecuación	1	5	5	4	1
		Interoperabilidad	2	5	5	4	2
			3	5	5	4	5
			4	5	5	3	4
			5	5	5	4	3
		Exactitud	6	5	5	3	2
		Seguridad	7	5	5	5	4
			8	5	5	4	5
	Eficiencia	Utilización de recursos	9	5	5	4	5
	Fiabilidad	Tolerancia a errores	10	5	4	4	5
			11	5	5	3	4
		Madurez	12	5	5	4	3
	Capacidad de mantenimiento	Cambiabilidad	13	5	4	4	5
		Estabilidad	14	5	5	4	5
	Portabilidad	Facilidad de instalación	15	5	5	4	5
ATRIBUTOS EXTERNOS	Usabilidad	Entendimiento	16	5	5	4	4
		Aprendizaje	17	5	5	4	4
		Operabilidad	18	5	4	4	4
ATRIBUTOS DE USO	Eficacia	19	5	5	4	3	
	Satisfacción	20	5	5	4	4	
<b>PUNTAJES TOTALES</b>				<b>100</b>	<b>98</b>	<b>78</b>	<b>77</b>





## 8 ANÁLISIS COMPARATIVO COSTO – BENEFICIO

### Licenciamiento:

El MTC cuenta con licencia de Oracle Database sin embargo estas no son suficientes para la infraestructura que maneja actualmente.

### Hardware necesario para su funcionamiento:

El MTC tiene el hardware necesario para el funcionamiento.

### Soporte y mantenimiento externo:

El tiempo de mantenimiento y garantía mínimo solicitado es de un (01) año, lo que permitirá hacer uso de las últimas versiones, reléase o actualizaciones disponibles en el mercado. El soporte técnico debe ser 24x7 los 365 días del año, con una disponibilidad mínima del 99.95%.

### Personal y mantenimiento interno:

El personal del MTC tiene conocimientos y experiencia en el mantenimiento de los softwares evaluados.

### Capacitación:

El personal del MTC conoce los funcionalidades de los software evaluados, asimismo ambos software son amigables, intuitivos y de fácil uso.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla los costos referenciales de las soluciones informáticas evaluadas.

N°	Software	Licencias	Fabricante	Precio Referencial (S/.)
1	Oracle Database – Enterprise Edition	Si	Oracle	S/. 156,322.5 <sup>1</sup>
2	DB2 – Enterprise Server	Si	IBM	S/. 225,380.2 <sup>2</sup>
3	Amazon Aurora – db.r3.8xlarge	No <sup>3</sup>	Amazon	S/. 72,935.1 <sup>4</sup>

T.C 3.291 al 09.03.2017 = \$ 47,500 = S/. 156,322.5

T.C 3.378 al 09.03.2017 = € 556 x 120<sup>5</sup> = € 66720 = S/. 225,380.2

T.C 3.291 al 09.03.2017 = \$ 22,162 = S/. 116,896.3

### Beneficios

- **Oracle Database.-** La edición para empresas de Oracle Database proporciona funciones completas para gestionar las cargas de trabajo más exigentes de procesamiento de transacciones, grandes datos y almacenamiento de datos.

<sup>1</sup> <http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/technology-price-list-070617.pdf> al 10.03.2017

<sup>2</sup> <https://www.cursor-distribution.de/en/distribution/sales-db2/db2-price-lists> al 10.03.2017

<sup>3</sup> Para Amazon Aurora los costos son de membresía de renovación anual.

<sup>4</sup> <https://aws.amazon.com/es/rds/aurora/pricing/> al 10.03.2017

<sup>5</sup> PVU por cada licencia Enterprise server es igual a 120 PVU





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Las funciones de optimización de datos automática gestionan con eficiencia más datos, disminuyen los costes de almacenamiento y mejoran el rendimiento de las bases de datos.

La seguridad de bases de datos de defensa en profundidad soluciona las amenazas en constante evolución y las regulaciones exigentes sobre privacidad de datos.

Maximiza la disponibilidad con protección contra los fallos del servidor, los fallos del sitio, los errores humanos, el tiempo de inactividad planificado reducido y la continuidad de aplicaciones

- **DB2.-** La edición para empresas de DB2 proporciona características de escalabilidad que le ayuda a gestionar las cargas de trabajo de procesamiento de transacciones online de misión crítica (OLTP) al tiempo que reduce los costes de servidor, desarrollo, almacenamiento y administración. Está diseñada para medianas y grandes empresas.

Las características más resaltantes son que mejora el rendimiento de las aplicaciones, ofrece funcionalidades de recuperación tras desastre y alta disponibilidad y proporciona un entorno flexible seguro.

- **Amazon Aurora** - Amazon Aurora se puede utilizar solo sobre Amazon RDS siendo una plataforma en la nube y contiene todas las ventajas de la tecnología y se caracteriza porque aumenta el desempeño y la disponibilidad de MySQL mediante una estrecha integración del motor de base de datos con una capa de almacenamiento virtualizada de uso general (SSD) para cargas de trabajo de la base de datos. El almacenamiento de Amazon Aurora es tolerante a errores y las recuperaciones son automáticas. Los errores del disco se reparan en segundo plano sin perder la disponibilidad de la base de datos. Amazon Aurora está diseñado para detectar automáticamente los bloqueos de las bases de datos y se reinicia sin necesidad de realizar recuperaciones tras bloqueos ni de recompilar la caché de la base de datos. Si falla la instancia completa, Amazon Aurora realizará una conmutación por error automática a una de las 15 réplicas de lectura.



Luego del análisis costo-beneficio de las tres alternativas de software seleccionadas, se ha identificado, que la alternativa 3 tiene menor costo (S/. 72,935.00) siendo este un costo de membresía anual, las soluciones con licenciamiento permanente tenemos que la alternativa 1 (S/. 156,322.50) es menor que la alternativa 2 (S/. 225,380.20), con una diferencia de S/. 69,057.70 por 1 licencia Enterprise de por vida, dicho monto podrían usarse para otros fines que beneficien al MTC.



Nota: El costo aproximado es referencial del mercado local e internacional y fue obtenida desde ofertas publicadas en Internet. Se precisa que es potestad de la Unidad de Abastecimiento, realizar el estudio de mercado, según la normatividad vigente.



## 9 CONCLUSIONES

Las alternativas evaluadas cumplen con las funciones requeridas por las Unidades Orgánicas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, una en mayor porcentaje que la otra respecto al costo a largo plazo y técnico-funcional.

Del análisis costo-beneficio y técnico-funcional de las tres alternativas de software, según la tabla de aceptación de alternativas, se ha identificado, que la alternativa 1 es altamente recomendable con menor costo y mayor puntaje en la evaluación técnico-funcional respecto a las alternativas 2 y 3.

## 10 FIRMAS

---

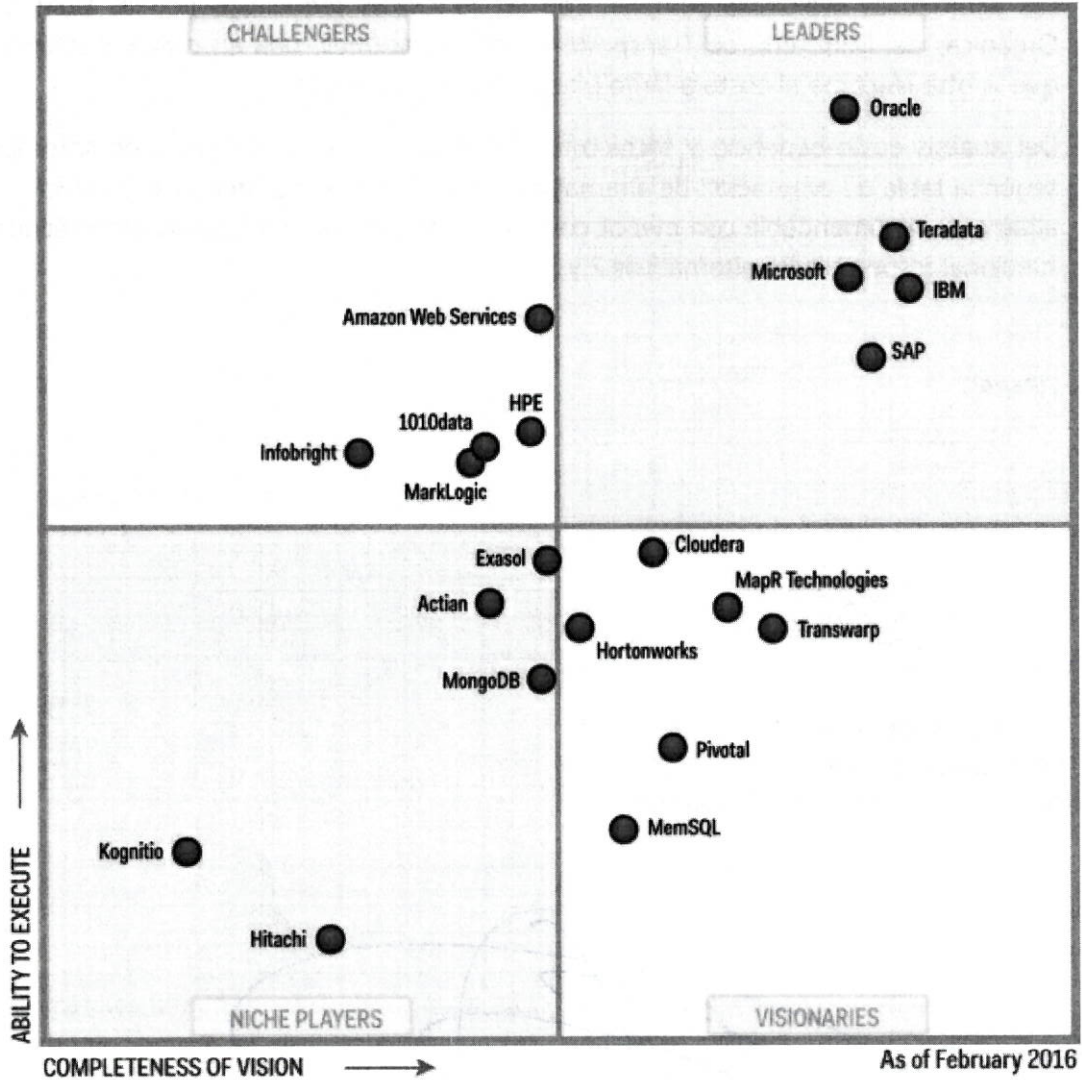
Luis Roberto Blas Sernaque  
Especialista normativo y regulación TI  
Oficina de Tecnología de Información



ROBERTO PUYÓ VALLADARES  
DIRECTOR  
Oficina de Tecnología de Información



ANEXO 1: CUADRANTE DE GARTNER <sup>6</sup>



<sup>6</sup> Gartner Inc. es una empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información a nivel mundial.



ANEXO N° 2  
ATRIBUTOS DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE

TIPO DE ATRIBUTOS	CARACTERÍSTICAS	N°	MÉTRICA	PUNTAJE MÁXIMO
ATRIBUTOS INTERNOS	Funcionalidad	1	Las funcionalidades deben ser las mismas en todas las plataformas, Linux, Unix, y Windows	5
		2	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.	5
		3	En caso de desastres debe garantizar cero pérdidas de datos	5
		4	Permite hacer consultas a la base de datos en tiempo pasado, hasta un máximo tiempo especificado por el DBA	5
		5	Soporte de manejo de estructuras de almacenamiento por diccionario de datos y también localmente	5
		6	Debe permitir la posibilidad de recuperar registros, índices, tablas e inclusive la base de datos completa sin necesidad de restaurar backups.	5
		7	El motor BD debe tener por lo menos 1 certificación de seguridad independientes (otorgadas por organismos internacionales independientes).	5
		8	Debe ofrecer características de auditoria a nivel de filas para un control granular de acceso.	5
	Eficiencia	9	Se autogestiones con procesos en segundo plano que optimizan la utilización de recursos.	5
	Fiabilidad	10	Resuelva bloqueos de forma automática	5
		11	Debe ofrecer un sistema de manejo automático del storage en que pueda asignar o de-asignar unidades de almacenamiento para la utilización de	5





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

TIPO DE ATRIBUTOS	CARACTERÍSTICAS	N°	MÉTRICA	PUNTAJE MÁXIMO
			la base de datos, este manejador automático de almacenamiento debe permitir realizar minoring y lecturas en paralelo de disco.	
		12	El gestor de base de datos debe de contar con amplia gama de productos para características adicionales	5
	Capacidad de mantenimiento	13	Capacidad del software de implementar actualizaciones de seguridad por parches ofrecidos en su plataforma de soporte.	5
		14	Con capacidad de recuperación rápida de instancia de base de datos.	5
	Portabilidad	15	Contar con un GUI de instalación de manera intuitiva.	5
ATRIBUTOS EXTERNOS	Usabilidad	16	Nuevas versiones de productos y tecnologías, incluyen, versiones generales de mantenimiento, versiones con nueva funcionalidad y actualizaciones de documentación.	5
		17	Documentación oficial completa de todos los componentes del software en dominio público.	5
		18	El motor debe permitir la designación de recursos asignados a los usuarios de la BD.	5
ATRIBUTOS DE USO	Eficacia	19	Consistencia de lectura multi-versión durante el procesamiento transaccional	5
	Satisfacción	20	Acceso al sistema de soporte al Cliente 24x7 incluyendo la acción de registrar un requerimiento de servicio vía web.	5
<b>PUNTAJES TOTALES</b>				<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia en base al estudio de mercado

