

Proyecto

Sol Connect

Estimación de costos

Fecha de presentación: 05/05/2025

Grupo: 11

Cliente: Sol Norte

Motor: MariaDB

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

Contenido

MariaDB.....	3
Requisitos técnicos por cubrir.....	3
Perfiles técnicos.....	5
Seguridad Informática.....	6
Costos.....	6
Detalle de costos de perfiles técnicos.....	6
Costo del soporte técnico del motor.....	8
Costo de licencia.....	9
Costos totales.....	11
Conclusiones.....	11
Glosario.....	12
Bibliografía.....	13

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

MariaDB

Acorde a lo investigado, se concluye que Apache Cassandra es un motor para nada sugerido en este entorno, debido a que su uso está orientado al manejo de grandes volúmenes de datos distribuidos y su modelo de datos no relacional complica la implementación de las consultas requeridas por el contexto en el que debe aplicarse.

MariaDB, por otro lado, es una base de datos relacional más liviana que soporta SQL completamente; esto resulta beneficioso, ya que se adapta mejor para el tipo de infraestructura con la que se cuenta y se encuentran más profesionales a disposición, además de facilitar su desarrollo y mantenimiento.

Dado que el proyecto se usará de diversos puestos (diez en total, por el momento) y se proyecta su uso a mediano y largo plazo, es necesario contar con soporte técnico profesional y garantías de seguridad sobre la información sensible.

Es por este motivo que, para este proyecto, se propone el uso de MariaDB Server en su versión Enterprise. Esta edición permite incluir herramientas como MaxScale, ColumnStore y Galera Clúster así el proyecto en un futuro lo requiera, dando oportunidad de escalar.

Requisitos técnicos por cubrir

Se cuenta con la siguiente infraestructura disponible:

- Procesador de última generación de 4 núcleos
- 16 GB de memoria RAM
- Almacenamiento de varios TB en RAID

Para la implementación inicial, proponemos utilizar la infraestructura actual. MariaDB no ofrece una especificación concreta de los requerimientos mínimos para su uso en entornos de desarrollo y/o producción, por lo que resultará importante realizar pruebas de rendimiento en el entorno para determinar la configuración óptima.

Aún así, se recomienda de manera general: el uso de múltiples núcleos de CPU (para aprovechar el multiprocesamiento) y una cantidad de memoria RAM acorde a la carga de trabajo prevista (se prevé 1GB de uso en dos años), además de discos de almacenamiento SSD para mejorar el rendimiento; sin embargo, este motor es totalmente capaz de correr en máquinas con los recursos disponibles actualmente.

Esta infraestructura permitirá comenzar con la implementación y validación de MariaDB en un entorno controlado, sin incurrir en costos adicionales significativos. Sin embargo, recomendamos monitorear el rendimiento del sistema de manera constante. Si en el futuro se observa una creciente demanda o un aumento en el volumen de datos, podríamos necesitar ampliar los recursos del servidor, aumentando la

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

cantidad de núcleos y memoria RAM para asegurar un rendimiento óptimo y escalabilidad a medida que el sistema crece.

En cuanto a los requisitos del software, se recomienda:

- Sistemas operativos:
 - Linux: se recomiendan las siguientes distribuciones:
 - CentOS
 - Fedora
 - Debian
 - RedHat Enterprise Linux (RHEL)
 - SUSE Enterprise Linux
 - Ubuntu
 - Windows:
 - Windows Server 2016, 2019 y 2022.
 - Windows 10 en adelante
 - macOS: Se puede instalar en MacOS a través de Homebrew o mediante paquetes binarios, aunque es la opción menos recomendada.

Por último, se verán requisitos sobre costos y licenciamiento:

- Costo y modo de licenciamiento:
 - La licencia utilizada por MariaDB es una General Public License v2 (GPL v2), la cual es gratuita, de código abierto y sin restricciones de uso ni costo por puesto o por volumen de datos.
 - MariaDB ofrece una licencia propia que permite a las empresas y organizaciones utilizar MariaDB en entornos comerciales sin las restricciones que contiene la GPL.
 - Se requiere un esquema de alta disponibilidad, el cual es soportado mediante la replicación entre nodos con uso de Galera Cluster.

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	----------------------	-----------

Perfiles técnicos

Nombre del perfil	Descripción detallada de los conocimientos técnicos que debe poseer	Seniority	Modalidad de contratación (part time/full time)
DBA	Debe tener conocimientos en instalación, configuración, gestión de usuarios, réplica, backup, monitoreo, optimización de consultas y mantenimiento de la base de datos.	Semi senior / Senior	Durante desarrollo: 20h/semana Mantenimiento: 5hs/semana
Programador	Dominio avanzado de SQL, modelado relacional, control de versiones y entornos de desarrollo. Conocimiento básico de replicación y particionamiento. Experiencia con MariaDB o MySQL.	Semi senior	Durante desarrollo: 20hs/semana Mantenimiento: 5hs/semana
Tester	Conocimiento sobre consistencia transaccional (modelo ACID) y pruebas de rollback. Conocimiento de MariaDB y sus herramientas. Capacidad para realizar pruebas de integración, validación de datos, y consultas SQL complejas.	Semi senior	Durante testing: 10hs/semana Mantenimiento: Eventual
Project Manager	Experiencia con proyectos de infraestructura de datos. Conocimiento básico de bases de datos relacionales, preferentemente MariaDB o MySQL. Conocimiento y manejo de herramientas para metodologías ágiles.	Semi senior	Durante todo el proyecto: 10h/semana
Seguridad	Dominio de conceptos de ciberseguridad, especialmente para bases de datos.	Semi senior/ Senior	Durante implementación: 20h/semana

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
	Conocimiento en configuración de cifrados, roles y privilegios. Experiencia en auditoría de accesos y gestión de vulnerabilidades.		Auditorías y seguimiento: 4hs/mes

MariaDB ofrece un servicio oficial de administración remota de base de datos, el cual incluye características como gestión de backups, revisiones periódicas de arquitectura, auditorías de seguridad y rendimiento, entre otras. Es totalmente compatible con bases de datos alojadas tanto en la nube como on-premise, siempre y cuando el equipo de soporte logre acceder de manera segura a la misma de manera remota. Se considera que este servicio resultará más útil para el proyecto una vez se haya alcanzado la etapa de mantenimiento, por lo que no se contempla su incorporación en este momento.

Seguridad Informática

Requisitos cubiertos por MariaDB:

- Cifrado de datos en tránsito: permite cifrar datos almacenados en disco, lo que protege la información sensible en caso de que el almacenamiento sea comprometido. Soporta conexiones seguras mediante SSL/TLS, lo que cifra los datos transmitidos entre el cliente y el servidor (protegiendo la información contra ataques de interceptación)
- Autenticación: admite varios métodos de autenticación, incluyendo autenticación basada en contraseña, autenticación mediante plugins y también autenticación de dos factores.
- Autorización: implementa mecanismos RBAC (Role-Based Access Control), que permiten asignar permisos a roles y asociarlos a usuarios, restringiendo el acceso a ciertas tablas o acciones específicas.
- Auditoría: incluye un plugin de auditoría que permite registrar las actividades de los usuarios y las consultas realizadas en la base de datos

Costos

Detalle de costos de perfiles técnicos

Para realizar un detalle de costos más fiel, se hará un prorrateo del sueldo correspondiente a cada perfil siguiendo la siguiente forma:

- Salario anual = Salario mensual * 13
- Salario por hora = Salario anual / (Cantidad de semanas * Cantidad de horas por semana)
- Horas totales al año = Cantidad de semanas * Cantidad de horas por semana

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

- Total anual (prorrrateado) = Horas totales al año * Salario por hora

Como el proyecto a realizar es de mediano tamaño, se estima que la duración de sus diferentes etapas estará dividida entre 52 semanas totales (siendo el total un año de trabajo), correspondiendo 16 semanas enteramente dedicadas al desarrollo y 36 semanas restantes dedicadas al mantenimiento.

Cabe recalcar que este es meramente un tiempo estimativo únicamente para usar de referencia en esta ocasión, claramente debe ponerse a pulir en detalle todos sus aspectos por el perfil responsable al que corresponda.

- **DBA**

Salario anual = 2000 USD * 13 \Rightarrow Salario anual = 26000 USD

Salario por hora \approx 26000 USD / (52 semanas * 40hs/semana) \Rightarrow Salario por hora \approx 12,5 USD/h

Horas totales al año = (16 semanas * 20hs/semana) + (36 semanas * 5hs/semana) \Rightarrow Horas totales al año = 500hs

Total anual (prorrrateado) = 500hs * 12,5 USD/h \Rightarrow **Total anual = 6250 USD**

- **Programador**

Salario anual = 1600 USD * 13 \Rightarrow Salario anual = 20800 USD

Salario por hora \approx 20800 USD / (52 semanas * 40hs/semana) \Rightarrow Salario por hora \approx 10 USD/h

Horas totales al año = (16 semanas * 20hs/semana) + (36 semanas * 5hs/semana) \Rightarrow Horas totales al año = 500hs

Total anual (prorrrateado) = 500hs * 10 USD/h \Rightarrow **Total anual = 5000 USD**

- **Tester**

Salario anual = 1300 USD * 13 \Rightarrow Salario anual = 16900 USD

Salario por hora \approx 16900 USD / (52 semanas * 40hs/semana) \Rightarrow Salario por hora \approx 8,125 USD/h

Horas totales al año = (16 semanas * 10hs/semana) \Rightarrow Horas totales al año = 160hs

Total anual (prorrrateado) = 160hs * 8,125 USD/h \Rightarrow **Total anual = 1300 USD**

- **Project Manager**

Salario anual = 2500 USD * 13 \Rightarrow Salario anual = 32500 USD

Salario por hora \approx 32500 USD / (52 semanas * 40hs/semana) \Rightarrow Salario por hora \approx 15,63 USD/h

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

Horas totales al año = (16 semanas * 10hs/semana) \Rightarrow Horas totales al año = 160hs

Total anual (prorrrateado) = 160hs * 15,63 USD/h \Rightarrow **Total anual = 2500 USD**

- **Seguridad**

Salario anual = 1300 USD * 13 \Rightarrow Salario anual = 16900 USD

Salario por hora = 16900 USD / (52 semanas * 40hs/semana) \Rightarrow Salario por hora = 8,125 USD/h

Horas totales al año = (16 semanas * 20hs/semana) + (36 semanas * 0,92hs/semana) \Rightarrow Horas totales al año = 353,12hs

Total anual (prorrrateado) = 353,12hs * 8,125 USD/h \Rightarrow **Total anual = 2.869 USD**

A continuación se brinda una tabla con un resumen de todos los cálculos realizados.

Perfil	Cantidad de personas	Sueldo anualizado (\$USD)
DBA	1	6250 USD
Programador	1	5000 USD
Tester	1	1300 USD
Project Manager	1	2500 USD
Seguridad	1	2869 USD

Costo del soporte técnico del motor

MariaDB tiene servicios dedicados al soporte técnico de manera oficial si se utiliza la versión Enterprise del motor, concediéndole a esta dos niveles:

- Standard: gratuito. Soporte de tickets, acceso a ingenieros, reporte de errores semanal automático, disponibilidad 24/7 por problemas urgentes y un tiempo de respuesta variante ante problemas según prioridades (desde 30 minutos hasta 8 horas).
- Premium: con costo adicional. Todo el soporte brindado en el plan Standard más soporte telefónico, chats real-time, revisiones ejecutivas trimestrales y un un tiempo de respuesta variante ante problemas según prioridades (desde 15 minutos hasta 8 horas).

Al utilizar un servicio, como por ejemplo Amazon Web Services o Microsoft Azure, el soporte básico ya viene incluido con el servicio. En caso de necesitarlo, existen planes con soporte más especializado 24/7. Existen las siguientes opciones:

- Soporte Básico: gratis, incluido con el servicio. Acceso a documentación y foros.

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

- Soporte Developer: 29 USD al mes o un 3% del uso mensual de AWS, lo que sea mayor. Incluye soporte durante el horario laboral y acceso a ingenieros.
- Soporte Empresarial: desde los 15.000 USD o un 10% del uso mensual de AWS, lo que sea mayor. Incluye soporte 24/7, tiempos de respuestas rápidos y acceso a arquitectos de soluciones.

Se opta en primera instancia por un soporte básico/standard, en pos de reducir costos adicionales y teniendo en cuenta que, estadísticamente, la gran parte de los problemas se ocasionan de manera local.

Costo de licencia

Para este proyecto, se optó por utilizar un modelo IaaS como base para alojar la base de datos en la nube. Este modelo nos permite contar con la infraestructura de manera virtualizada (servidores - almacenamiento) sin necesidad de gestionar el hardware físico, pero al mismo tiempo con el control total sobre la administración, configuración y operación del motor, responsabilidades directas del equipo técnico contratado.

Por otro lado, se descarta el modelo PaaS debido a la imposición o limitación de las configuraciones, herramientas de seguridad y control sobre las actualizaciones del motor.

Así también se descarta el modelo SaaS, referido a soluciones prediseñadas listas para usar, las cuales no permiten personalizar ni controlar la base de datos en sí misma.

- **Amazon Web Services (AWS)**

El costo de licencia para MariaDB con AWS, considerando la implementación de 10 nodos y una instancia de clase db.m4.xlarge, será aproximadamente de 3.365,30 USD mensuales. Se debe tener en cuenta que, a fin de estos cálculos, cada instancia estará disponible para su uso las 24 horas y que se usa una implementación Single AZ en pos de optimización de costos, ya que si bien se requiere alta disponibilidad, aún el proyecto se encuentra en su etapa inicial y tiene bajo volumen de datos.

A esto, por supuesto, se le agrega el volumen de almacenamiento que tendremos disponible; por más que usemos 1GB en aproximadamente dos años, el mínimo de almacenamiento provisto por el servicio es de 20GB. Como tendremos un almacenamiento mínimo límite, y por tanto teniendo espacio “de sobra”, no contrataremos espacio de almacenamiento para copias de seguridad (que el servicio brinda como un sector aparte) por ahora; en cambio, utilizaremos el espacio aún sobrante disponible. Implementando 20GB de espacio de almacenamiento por cada instancia, se considerarán aproximadamente 43.80 USD mensuales adicionales.

Para esta etapa inicial, no se considera necesario el uso de un proxy; sin embargo, podrá optarse por adquirirlo en el futuro, por temas de escalabilidad, volúmenes de datos o la implementación Multi AZ. En ese caso, se verán reflejados 876.00 USD mensuales adicionales.

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

- **Microsoft Azure**

El costo de licencia para MariaDB con Microsoft Azure, considerando un nivel de uso general (para mayor disponibilidad y rendimiento), un cómputo 4 vCore Gen 5, 10 nodos disponibles y un almacenamiento de 5GB (siendo este es el mínimo posible), será aproximadamente de 3.376,61 USD mensuales.

El costo extra que debe recibir el almacenamiento para backups no va a ser adicional hasta sobrepasar el almacenamiento disponible.

El soporte ofrecido por el servicio permanecerá con nivel Basic (ya incluido y sin costo adicional), debido a la falta de necesidad del mismo en esta etapa del proyecto (al igual que el Remote DBA ofrecido por el motor de manera oficial).

- **Google Cloud - Compute Engine**

Google Cloud no soporta de manera directa MariaDB como un Cloud SQL (donde se permite realizar la aproximación con motores como MySQL, SQL Server y PostgreSQL), sino que para utilizar este servicio debemos usar el apartado Computer Engine, crear instancias de máquinas virtuales y allí instalar MariaDB manualmente.

El costo de licencia para este servicio, considerando un nivel de uso general, una instancia de clase n4-standard-4, 10 nodos, 7300 horas de uso totales al mes e incluyendo un espacio de 20 GB (cantidad recomendada por la página) para el sistema operativo a instalar, será aproximadamente de 904.25USD mensuales.

Dados los recursos disponibles en esta etapa del proyecto, se aconseja en primera instancia el uso de Microsoft Azure por los siguientes motivos:

- Tiene soporte nativo para MariaDB (a diferencia de Google Cloud).
- Su interfaz es más accesible para entornos Microsoft (a la cual, probablemente, estén habituados los trabajadores de la institución).
- Su costo compite directamente contra AWS, pero tiene menos cantidad de opciones personalizables; por un lado se perderán configuraciones más avanzadas, pero por otro la administración y configuración se volverá más sencilla. Es relativamente más caro que Google Cloud, pero en este no se requiere mucha intervención técnica (como sí lo requiere el uso de una VM y la instalación y configuración del motor en sí mismo para cada instancia).

Esta opción, aunque claramente menos personalizable, termina adaptándose con mayor exactitud a las primeras dimensiones del proyecto (simplicidad operativa - soporte - recursos - presupuesto) y sus requisitos para operar en estas instancias.

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

Se contempla la posibilidad de migrar hacia AWS en un futuro, a fin de lograr una solución que requiera mayor escalabilidad o configuración avanzada.

Se desaconseja el uso de Google Cloud en esta etapa, dado que requiere una instalación y configuración manual del motor en cada instancia virtual, lo que puede llevar a errores de configuración y una curva de trabajo más alta (sin mayor beneficio).

Costos totales

	Importe total \$USD anual (expresado en moneda Dólar americano)
Costos del personal necesario para la implementación	17.919
Costo del soporte técnico del motor.	Gratuito
Cantidad de horas Soporte técnico si las ofrece y el costo de estas	Cantidad de horas no especificadas
Costo de Licencia	40.519,32
Total \$USD	57.138,32

Conclusiones

De acuerdo con el análisis realizado, se opta por el uso de MariaDB Enterprise como motor de base de datos debido principalmente a su estructura relacional, la cual es ideal para estructuras de datos bien definidas (como aquellas que se manejarán), y donde las relaciones entre ellas deben ser claras y requieren integridad referencial. Además, resulta beneficioso también su soporte completo con SQL, el cual facilita el proceso de desarrollo, testing y administración.

En cuanto al alojamiento en nube, se prefiere por sobre una instalación on-premise ya que garantiza mejores oportunidades de escalabilidad, disponibilidad, respaldo de manera automatizada y menores costos destinados a infraestructura inicialmente. En especial, la misma se hará sobre Microsoft Azure, el cual provee integración con otras herramientas de la compañía (lo que asumimos serán las más familiares para aquellos allegados al proyecto) y es el que mejor se adapta a los recursos técnicos y económicos disponibles.

Si bien Azure será la plataforma inicial de despliegue para la base de datos, se cree estratégicamente correcto tener en cuenta la posibilidad de migrar hacia AWS en caso de que el negocio escale y requiera mayores niveles de personalización o más capacidades de mejorar el rendimiento.

La arquitectura provista por MariaDB Enterprise, sumada al soporte oficial provisto y las herramientas disponibles permite pensar al sistema como algo escalable desde el inicio, pero sin recurrir a gastos innecesarios en una primera instancia.

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	----------------------	-----------

Glosario

CAPEX (Capital Expenditures, Gastos de Capital): se refiere a los gastos de capital, es decir, al dinero que una empresa invierte en la adquisición, construcción o mejora de activos a largo plazo que se espera que generen beneficios durante un período de tiempo prolongado. Estos activos pueden incluir equipos de producción, edificios, maquinaria y otros recursos que se utilizan para respaldar las operaciones comerciales a largo plazo. Los gastos de capital se capitalizan en el balance de la empresa y se deprecian o amortizan con el tiempo.

Ejemplos: construcción de nueva planta de fabricación, la compra de maquinaria pesada, la inversión en infraestructura de TI, etcétera.

OPEX (Operational Expenditures, Gastos Operativos): se refiere a los gastos operativos, que son los costos recurrentes y necesarios para mantener las operaciones diarias de una empresa. Estos gastos están relacionados con la operación y el mantenimiento continuo de la empresa y no se capitalizan en el balance, sino que se registran como gastos en el estado de resultados. Los gastos operativos suelen ser necesarios para mantener la producción y servicios en funcionamiento.

Ejemplo: salarios y beneficios de empleados, alquiler de oficinas, facturas de servicios públicos, suministros, publicidad, marketing, etcétera.

TCO (Total Cost Ownership, Costo total de propiedad): Es un cálculo que tiene en cuenta tanto los CAPEX como los OPEX para proporcionar una imagen completa de los costos asociados con un activo o proyecto a lo largo de su ciclo de vida. El cálculo del TCO ayuda a las empresas a tomar decisiones informadas sobre la adquisición y mantenimiento de activos, considerando todos los costos involucrados en lugar de solo el precio de compra inicial.

Equipo 11		Estimación de costos	Sol Norte
-----------	--	-----------------------------	-----------

Bibliografía

1. <https://mariadb.com/>
2. <https://mariadb.com/kb/en/general-questions/>
3. <https://mariadb.com/kb/en/licensing-questions/>
4. <https://mariadb.com/docs/server/security/>
5. <https://mariadb.com/products/enterprise/enterprise-server/>
6. <https://mariadb.com/services/remote-dba/>
7. <https://mariadb.com/services/technical-support-services/>
8. <https://aws.amazon.com/es/rds/features/>
9. <https://aws.amazon.com/es/rds/pricing/>
10. <https://calculator.aws/#/createCalculator/RDSMariaDB>
11. <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>
12. <https://azure.microsoft.com/es-es/support/plans/>