



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**Análisis Comparativo de Sistemas Gestores De Base
de Datos Relacional y No Relacional en el Contexto
del Manejo de Información de Grupos de Rescate
Internacional en Desastres**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

Autor:

Bach. Villegas Castañeda Cesar Rudecindo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7593-0646>

Asesor:

Mg. Atalaya Urrutia Carlos William

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2761-4868>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2022

TITULO

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS GESTORES DE BASE DE DATOS
RELACIONAL Y NO RELACIONAL EN EL CONTEXTO DEL MANEJO DE
INFORMACIÓN DE GRUPOS DE RESCATE INTERNACIONAL EN DESASTRES”**

Aprobación del jurado

MG. MEJIA CABRERA HEBER IVAN

Presidente de Jurado de Tesis

DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI

Secretario de Jurado de Tesis

MG. BANCES SAAVEDRA DAVID ENRIQUE

Vocal de Jurado de Tesis



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy Cesar Rudecindo Villegas Castañeda del Programa de Estudios de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

“Análisis Comparativo de Sistemas Gestores de Base de Datos Relacional y No Relacional en el Contexto del Manejo de Información de Grupos de Rescate Internacional en Desastres”

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firmo:

Villegas Castañeda Cesar Rudecindo	DNI 07915752	
---	---------------------	---

Pimentel, 01 de febrero de 2023

Dedicatorias

Dedico mi trabajo en primer lugar a mi Padre quien me dejo a temprana edad y me dejo como legado la lucha por nuestros sueños, a mi madre quien es una mujer indesmallable quien desde mi nacimiento me brindo ejemplo de lucha; a mis hermanas quienes me apoyaron mucho para lograr mis objetivos de vida, y finalmente a mi Señora Jakelin quien en todo momento me impulso a seguir adelante quien debo lo que soy.

Agradecimientos

Agradezco a Dios nuestro creador que decido brindarme la oportunidad de vivir, agradezco a mis padres quienes con su gran amor me dieron la vida y agradezco su gran ejemplo de lucha y tenacidad. Agradezco a mis hermanas por darme su soporte en todo momento, y a finalmente agradezco a mi señora Jakelin mi compañera de vida, que ha sido en todo momento un ejemplo de tenacidad.

RESUMEN

El enfoque se da hacia el análisis de dos bases de datos relacional y no relacional efectuando una comparación en el contexto del manejo de información de grupos de rescate internacional en desastres con la finalidad de poder determinar, el análisis de rendimiento y escalabilidad a través del manejo de información que generan los grupos de Búsqueda y Rescate Urbano cuando son movilizados a Desastres Naturales para establecer, qué sistema gestor de base de datos es el que mejor rendimiento presenta en el manejo de información de grupos de búsqueda y rescate internacional en desastres. Se efectúa un análisis comparativo de dos gestores de bases de datos: MySQL y NoSQL, en lo referente al comportamiento del motor en tiempos de respuestas ante diferentes operaciones de consulta y manejo de la información para determinar qué sistema gestor de base de datos es el que mejor rendimiento. Nuestro estudio se basa en el análisis comparativo de 02 gestores de base de datos, comparando el rendimiento en el procesamiento de la información generada por los equipos de Búsqueda y Rescate urbano; se eligió dos gestores de bases de datos tomando en consideración el ranking de popularidad de los Gestores de bases de datos en Ranking DB-Engines - Tendencia de popularidad; del cual se seleccionó los 15 primeros en el ranking de los 394 Gestores de base de datos. Se efectuó el análisis comparativo de los SGBD en sus características esenciales Tipo de base de datos, Escalabilidad, Modelo de datos, Rendimiento de lectura, Rendimiento de escritura, Transacción, Finalmente se efectuaron las pruebas de rendimiento. Posteriormente se determinó uso de dos SGBD, MySQL y Casandra en base a sus características tipo y de modelo, uso libre. SE evaluaron mediante los siguientes indicadores en las pruebas de rendimiento Uso de Ram, uso de CPU, respuesta, concluyendo que el sistema Gestor de base de datos CASANDRA presenta mejor rendimiento en el manejo de información de grupos de búsqueda y rescate Internacional en desastres.

Palabras Clave:

Rendimiento, Sistemas Gestor de base de datos, NoSQL y SQL,

ABSTRACT

The focus is given to the analysis of two relational and non-relational databases, making a comparison in the context of information management of international rescue groups in disasters in order to be able to determine, the analysis of performance and scalability through the management of information generated by the Urban Search and Rescue groups when they are mobilized to Natural Disasters to establish which database management system is the one that presents the best performance in the management of information of international search and rescue groups in disasters. A comparative analysis of two database managers is carried out: MySQL and NoSQL, in relation to the behavior of the engine in response times to different query operations and information management to determine which database management system is the best. what better performance Our study is based on the comparative analysis of 02 database managers, comparing the performance in processing the information generated by the urban Search and Rescue teams; Two database managers were chosen taking into account the popularity ranking of Database Managers in Ranking DB-Engines - Popularity trend; from which the first 15 in the ranking of the 394 Database Managers were selected. The comparative analysis of the DBMS was carried out in its essential characteristics: Type of database, Scalability, Data model, Reading performance, Writing performance, Transaction, Finally, the performance tests were carried out. Subsequently, the use of two DBMS, MySQL and Cassandra, was determined based on their type and model characteristics, free use. They were evaluated by means of the following indicators in the performance tests Ram use, CPU use, response, concluding that the CASANDRA database manager system presents better performance in the management of information from international search and rescue groups in disasters

Keyword

Database Systems in Information Urban Search and Rescue, NoSQL and SQL in USAR operations, NoSQL and SQL comparison.

INDICE

Dedicatorias.....	iv
Agradecimientos.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
INDICE	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad Problemática.	13
1.2. Trabajos previos.....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema.	27
1.4. Formulación del Problema.....	29
1.5. Justificación e importancia del estudio.	30
1.6. Hipótesis.....	31
1.7. Objetivos.	31
II. MATERIAL Y MÉTODO	31
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	31
2.2. Población y muestra.	31
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	33
2.5. Procedimiento de análisis de datos	33
2.6. Criterios éticos.....	35
2.7. Criterios de rigor científico.....	35
III. RESULTADOS.....	36
3.1. Resultado en Tablas y Figuras.....	36
3.2. Discusión de resultados.	40
3.3. Aporte práctico.	41
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75

4.1.	Conclusiones.....	75
4.2.	Recomendaciones.....	76
	Bibliografía.....	77
	ANEXOS.....	81
	Anexo 1. Resolución de aprobación del proyecto de investigación	81
	Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos,	84
	Anexo 3 Directorio de INSARAG – Equipos de Rescate Internacionales	87
	Anexo 4: Cantidad de efectivos por País y Región	95
	Anexo 5: Hoja de información de los equipos Internacionales	97

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Tiempo de consulta Maquina 1	37
Ilustración 2	Tiempo de consulta Maquina 2	37
Ilustración 3	Promedio uso de RAM Maquina 1	38
Ilustración 4	Promedio de Uso de RAM Maquina 2	39
Ilustración 5	Promedio utilizacion de CPU Maquina 1	39
Ilustración 6	Utilización Procesador CPU Maquina 2	40
Ilustración 7	Diagrama de método	41
Ilustración 8	Fuente Ranking DB-Engines - Tendencia de popularidad	42
Ilustración 9	Clasificación de DB-Engines - Ranking de Popularidad - SGBD	
	Relacional	43
Ilustración 10	Clasificación de DB-Engines - Grafico de Tendencia	43
Ilustración 11	Fuente Ranking DB-Engines - Tendencia de popularidad SGBD NoSQL	
	- Columna Ancha	44
Ilustración 12	Construcción de escenarios	51

Ilustración 13 Componente incluidos en AppServ	52
Ilustración 14 Informacion a considerar en Apache HTTP Server	53
Ilustración 15 XAMPP Control Panel	53
Ilustración 16 Portal PHP Admin	54
Ilustración 17 Verificación ultima Versión Java	55
Ilustración 18 Verificación en Variables de entorno de JAVA_HOME	56
Ilustración 19 2023-02 Türkiye Earthquake INSARAG Operations Dashboard	57
Ilustración 20 2023-02 Türkiye Earthquake INSARAG RDC / Team Dashboard	58
Ilustración 21 Detalle de composición de Equipos (Fuente INSARAG)	62
Ilustración 23 Hoja de excel Con datos de Información de rescatistas	65
Ilustración 24 Hoja de Excel con información de composición de equipos	66
Ilustración 25 Inicio de PhPAdmin	67
Ilustración 26 Tablas de la Base de Datos desarrollada	67
Ilustración 27 Atributos de Tablas	68
Ilustración 28 Construcción de Base de datos	69
Ilustración 29 Carga de información en PHPAdmin	69
Ilustración 30 Data cargada en PHPAdmin	70
Ilustración 32 Tiempo de consulta Maquina 1	71
Ilustración 33 Tiempo de consulta Maquina 2	72
Ilustración 34 Promedio de Uso de RAM Maquina 1	73
Ilustración 35 Promedio de Uso de RAM Maquina 2	73
Ilustración 36 Utilización Procesador CPU Maquina 1	74
Ilustración 37 Utilización Procesador CPU Maquina 2	75

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tiempo de consulta	36
Tabla 2 Tiempo de Consulta Maquina 2	37
Tabla 3 Promedio de Uso de RAM Maquina 1	38
Tabla 4 Promedio uso de RAM Maquina 2.....	38
Tabla 5 Promedio utilizacion de CPU Maquina 1	39
Tabla 6 Utilización Procesador CPU Maquina 2	40
Tabla 7 Calificación de características NoSQL y NoSQL elegida del ranking.....	44
Tabla 8 Artículos revisados	45
Tabla 9 Criterios de evaluación.....	48
Tabla 10 Comparación entre SGBD SQL y NoSQL	49
Tabla 11 Comparación entre los SGBD seleccionados MySQL y Cassandra	49
Tabla 12 Ventajas y Desventajas de MySQL (HostingPedia, 2022)	50
Tabla 13 Ventajas y desventajas de Cassandra (Moraguez, 2022)	50
Tabla 14 Equipo de trabajo 2 laptop convencional Fuente: Elaboración Propia	51
Tabla 15 Cantidad de equipos de Rescate Internacional (Fuente INSARAG)	58
Tabla 16 Cuadro de cantidad de efectivos por País y Región.....	59
Tabla 17 Cantidad de efectivos de rescate en cada una de las regiones	63
Tabla 18 Composición de un Equipo de Búsqueda y Rescate Nivel mediano	63
Tabla 19 Atributos de Tabla Personas	68
Tabla 20 Tabla de atributos Operatividad	68
Tabla 21 Tiempo de consulta Maquina 1	71
Tabla 22 Tiempo de consulta Maquina 2	71
Tabla 23 Promedio de Uso de memoria RAM Maquina 1	72
Tabla 24 Promedio de Uso de memoria RAM Maquina 2	73

Tabla 25	Promedio de uso de CPU Maquina 1	74
Tabla 26	Promedio de uso de CPU Máquina 2	75

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.

Conocemos las bases de datos como un sistema que gestiona el manejo de datos que se relacionan entre sí, permitiendo que diversos programas puedan acceder a ellos. Esta información almacenada es clave para el funcionamiento de las organizaciones. Desde un punto de vista práctico, debemos considerar que los SGBD permiten almacenar información de manera ordenada y poder acceder a ella de manera rápida.



Cuando ocurre un desastre, los equipos de Búsqueda y Rescate son movilizados y se genera diversa y variada información que se lanza apenas ocurrido el sismo, desde diversas partes de mundo. La información generada ocasiona una carga de información la que es recepcionada por los países afectados. En las diversas revisiones efectuadas se ha podido verificar que las SGBD de tipo No relacionales han ido tomando mayor importancia en el transcurso de los últimos años, las SGBD relacional han sido los más utilizados. (Mejia I. R., 2019) El enfoque se da hacia la el análisis de dos bases de datos relacional y no relacional efectuando una comparación en el contexto del manejo de información de grupos de rescate internacional en desastres con la finalidad de poder determinar, el análisis de rendimiento y escalabilidad a través del manejo de información que generan los grupos de Búsqueda y Rescate Urbano cuando son movilizados a Desastres Naturales para establecer, qué sistema gestor de base de datos es el que mejor rendimiento presenta en el manejo de información de grupos de búsqueda y rescate internacional en desastres

Los sistemas de bases de datos y la mayoría de los motores de bases de datos se basan en la arquitectura relacional, y todos ellos utilizan el lenguaje de consultas SQL para operar con los datos. (Elmasri, 2007)

(Vasilica & Bara, 2020) Este gran desconocimiento de las bases No relacionales trae consigo la selección de bases de datos relacionales que induce los desarrolladores a una selección de las relacionales, pero debemos de considerar que las bases NOSQL son aplicables para muchos proyectos.

(Sarasa, 2016) Es por esto que con el transcurrir de la tecnología y la demanda de la necesidad de buscar una solución a la alta escalabilidad que presentaban los programas relacionales, aparecen los sistemas NoSQL.

Esta alternativa de bases de datos NoSQL aparece como alternativa en el manejo de la información, con muchos interrogantes

En primer lugar, la posibilidad de manejo de las bases de datos con menos recurso que las SQL, (SHASHANK & Tiwari, 2021), que es una ventaja pero que nos da la interrogante de qué tipo de información, que densidad de información puede ser manejada por una base de datos NoSQL con estructuras distribuidas.

(Carlos J. Fernández Candel, 2021) La estructura definida para los gestores relacionales, es en tablas que trazan la relación entre ellas, efectuándose las consultas uniendo los componentes (Join), siendo esta operación compleja en gasto de recursos, pudiéndose obviar esta relación entre tablas, disminuyéndolas y reduciendo las relaciones entre ella, lo que no es viable dado que el uso de los gestores relacionales se basa justamente en la relación entre tablas.

(A.Gupta, 2017) El gran manejo de información es otro aspecto que impulso la necesidad de optar por nuevas alternativas en SGBD, optando como respuesta los NoSQL, y desde el 2009 fue la opción a utilizar.

(Tahmassebpour, 2017) En definitiva, los SGBD NoSQL son reconocidos por sus características del manejo de grandes volúmenes de información, y si bien esta aun en investigación las grandes capacidades de los NoSQL son también reconocidos por su bajo consumo en CPU, uso de RAM, siendo ventajoso entre las NoSQL el uso de Casandra por su excelente escalabilidad.

Para el manejo de la información debemos de determinar qué SGBD es el que mejor rendimiento presenta en el manejo de información de grupos de rescate internacional en desastres, dada la carga de información que se maneja durante la respuesta.

1.2. Trabajos previos.

(Chakraborty, Soarov, Shourav, & Hasan, 2021): A Case Study for COVID-19 Genome Sequence Dataset; Análisis del rendimiento de las consultas de enormes cantidades de conjuntos de datos del genoma humano del conjunto de datos COVID-19 en SQL y NoSQL DBMS. Se usó MySQL para SQL DBMS y Cassandra y MongoDB para NoSQL DBMS. Se describió el dominio genómico junto con su naturaleza no estructurada de datos. Se efectuó una comparación en el caso del tiempo de carga de datos donde Cassandra se desempeña bien. Además, se representó la sintaxis de consulta diferente, y en el caso de MySQL, se tiene que unir dos tablas y sus operaciones se vuelven extensas. El rendimiento de Cassandra muestra el mejor rendimiento de las tres consultas, y su sintaxis de consulta también es simple. Finalmente, se analizó cuatro consultas diferentes en cada uno de estos DBMS, y se aclara que Cassandra y MongoDB se desempeñaron bien en comparación con MySQL en el caso de datos no estructurados. Se concluyó que, en el futuro, se puede ampliar para comparar la función agregada en el caso de una lectura, escritura y eliminación, ya que estas operaciones son fundamentales para cualquier DBMS. Además, también es esencial comparar las operaciones de la base de datos para la etapa de diseño de la aplicación y a intervalos regulares para permitir cambiar a la implementación de base de datos más adecuada para datos no estructurados. Por lo tanto, para el trabajo futuro, se deberá analizar varios conjuntos de datos no estructurados por sus problemas de escalabilidad y consistencia utilizando modelos NoSQL como MongoDB, Cassandra, y también para otros tipos de DBMS NoSQL como Hbase, HIVE, CouchDB para seleccionar un DBMS NoSQL para aplicaciones industriales específicas. El presente artículo nos da el enfoque de la capacidad de Cassandra para el manejo de datos no estructurados por su velocidad y la capacidad de procesamiento de datos.

(Banerje, y otros, 2021) en su artículo Unified Conceptual Model for Data Warehouses Indican que las soluciones NoSQL comienzan a utilizarse cada vez más en los almacenes de datos (DW - Data Warehouse) de la actualidad. Sin embargo, los analistas

de negocios enfrentan desafíos al realizar consultas de procesamiento analítico en línea (OLAP) en estos sistemas NoSQL. En este documento se representan especificaciones formales y rigurosas para diferentes tipos de operadores y operaciones OLAP. Estas especificaciones precisas son capaces de analizar consultas comerciales. Además, las especificaciones formales propuestas se implementan en una base de datos orientada a documentos utilizando un estudio de caso adecuado. Además, el enfoque propuesto ayuda a las técnicas de visualización eficientes de cubos de datos sobre DW basados en NoSQL. Las soluciones modernas de almacenamiento de datos (DW) exigen actuar más al estilo de Internet que obligar al usuario a actuar dentro de estructuras predefinidas. En consecuencia, hoy en día los DW necesitan manejar una variedad de áreas temáticas, diversas fuentes de datos y tipos de datos heterogéneos como estructurados, semiestructurados y no estructurados. En consecuencia, las operaciones de procesamiento analítico en línea (OLAP) requieren tratar consultas comerciales relacionadas basadas en esa información irregular. Estas nuevas características de los DW indican (Banerje, y otros, 2021), los analistas de negocios se enfocan en el uso de bases de datos NoSQL. Implementación flexible, alta eficiencia de lectura / escritura, así como escalado a conjuntos de datos muy grandes: estas son características notables de las bases de datos NoSQL. Sin embargo, estas bases de datos se clasifican en función de varios modelos de datos a nivel físico, como el almacén de documentos, los almacenes de valores clave, las bases de datos de gráficos y el almacén de familias de columnas. Cada modelo de datos de nivel físico tiene su propio enfoque hacia manejo de álgebra OLAP. En general, cada tipo de base de datos NoSQL tiene un lenguaje de consulta propio. La base de datos Cassandra ha desarrollado Cassandra Query Language (CQL); El lenguaje de consulta MongoDB se utiliza en la base de datos MongoDB; La base de datos de Neo4j tiene un lenguaje de consulta Cypher, etc. Por lo tanto, la falta de una especificación común de operaciones OLAP en diferentes bases de datos NoSQL crea serios problemas cuando los DW que usan estas bases de datos deben ser portátiles. Este desafío crea una pregunta de investigación, cómo proporcionar un estándar uniforme hacia las operaciones OLAP para distintos tipos de DW basados en NoSQL. La falta de representación uniforme de las operaciones OLAP sobre distintos DW basados en NoSQL las hace menos portátiles. Para abordar este desafío, se propone una especificación formal y rigurosa basada en ontologías de las operaciones OLAP. El trabajo futuro incluirá la respuesta automatizada a consultas mediante la

incorporación de la semántica formal prescrita de los operadores OLAP en un razonador basado en reglas. Además de esto, otro trabajo futuro importante será la conversión automatizada de operadores formales hacia DW específicos basados en NoSQL. El enfoque dado, nos muestra una opción de uso de las NoSQL en el manejo de información que necesita ser analizada de manera compleja, así como nos da la ventaja de la gran capacidad de manejo de información de Cassandra.

(Kaur, 2021) en su artículo *Analysis of Nosql Database State-of-The-Art Techniques and their Security Issues*, establece que los sistemas de base de datos NOSql están extremadamente optimizados para realizar operaciones de recuperación y contiguas en una gran cantidad de datos en comparación con los modelos relacionales que son relativamente ineficientes. Se utilizan principalmente para aplicaciones Harpreet Kaur (2021) tiempo real y para analizar estadísticamente la creciente cantidad de datos. Las bases de datos NoSQL que emergen en el mercado afirman superar a las bases de datos SQL. En la actualidad de la tecnología, todas las personas quieren guardar y proteger sus datos para que nadie pueda verificar su información sin su permiso. Sin embargo, existen múltiples problemas de seguridad que aún no se han resuelto. En este documento, discutimos y revisamos las bases de datos Nosql y su enlace de problemas de seguridad más populares (Cassandra y Mongo DB). Así, hemos hablado de los problemas de seguridad más conocidos y destacamos las funcionalidades de las dos bases de datos más famosas, Cassandra o Mongoddb. El problema más conocido en ambas bases de datos es la ausencia de cifrado en nuestros documentos de información y la realización de una validación frágil entre el cliente y los servidores y entre algunas otras personas del servidor. La aprobación simple sin ayuda para RBAC (control de acceso basado en roles) y la impotencia para la infusión de SQL y la denegación de servicio es una parte de diferentes problemas que pueden ayudar a los programadores a atacar.

(Candel, Ruiz, & García-Molina, 2022); en su artículo "A unified metamodel for NoSQL and relational databases" nos comenta el gran avance en la selección de las SGBD NoSQL, a pesar del aun predominio de los sistemas relacionales, indican en su estudio que la persistencia políglota se prevé como la arquitectura de base de datos que prevalecerá en el futuro. En el presente estudio hacen una comparación de los sistemas utilizando un esquema Metamodelo Unificado U-Schema capaz de representar esquemas lógicos para los cuatro paradigmas NoSQL más populares (columnar,

documento, clave-valor y gráfico), así como esquemas relacionales. Definieron formalmente las asignaciones entre U-Schema y el modelo de datos definido para cada paradigma de base de datos. Se discutirá cómo se han implementado y validado estos mapeos, y se mostrarán algunas aplicaciones de U-Schema. A través del documento, se mostró cómo se han abordado la flexibilidad para responder a los cambios de datos, así como que la mayoría de los sistemas NoSQL son "esquema en lectura" y no se requiere la declaración de esquemas. Tal ausencia de declaración de esquema hace posible la variabilidad estructural, es decir, los datos almacenados del mismo tipo de entidad pueden tener una estructura diferente. Además, las relaciones de datos admitidas por cada modelo de datos son diferentes; Por ejemplo, los almacenes de documentos tienen objetos agregados, pero no tipos de relaciones, mientras que los almacenes de gráficos ofrecen lo contrario. El estudio muestra cómo se han abordado todas estas cuestiones; no existiendo ninguna propuesta en la literatura de un metamodelo unificado para los paradigmas relacional y NoSQL que describa cómo se integra y mapea cada modelo de datos individual. El metamodelo desarrollado presenta una propuesta que va más allá de las propuestas existentes al distinguir tipos de entidades y tipos de relaciones, representar relaciones de agregación y referencia, e incluir la noción de variabilidad estructural. U-Schema es el primer metamodelo lógico unificado definido para NoSQL y sistemas relacionales que tiene en cuenta la variación estructural, los tipos de relación, las agregaciones y las referencias. A través de mapeos directos e inversos, hemos mostrado formalmente cómo USchema puede representar cada modelo de datos considerado y cómo los modelos U-Schema se pueden convertir en esquemas de los modelos individuales. La extracción de esquemas de bases de datos (forward mappings) se ha implementado para los sistemas NoSQL más utilizados (Neo4j, MongoDB, Redis, Cassandra y HBase), así como para uno de los sistemas relacionales más utilizados. (MySQL). Para cada algoritmo de extracción, se evaluaron la escalabilidad y el rendimiento. Habiendo utilizado el Ecore estándar de facto para representar los esquemas, convierte el marco en una herramienta reutilizable y adaptable, y las herramientas de modelado de Eclipse se pueden utilizar para crear herramientas de base de datos.

(Olivier, 2018) NOSQL DATABASES: FORENSIC ATTRIBUTION IMPLICATIONS Nos indican que las bases de datos NoSQL han ganado mucha popularidad en los últimos años. Actualmente son utilizadas mucho en nuevas implementaciones donde se maneja

gran cantidad de datos y manejo de información en la Nube; por lo que se han convertido en blanco de piratas informáticos. Nos mencionan que es necesario realizar exámenes forenses de los sistemas comprometidos para determinar qué ocurrió exactamente y quién fue el responsable. En este artículo los autores examinan el nivel de seguridad de SGBD NoSQL; si dejan rastros relevantes para que se pueda realizar una atribución forense precisa. La aparente falta de medidas de seguridad predeterminadas, como el control de acceso y el registro, ha motivado este examen. Efectuaron una encuesta a los SGBD NoSQL mejor mas clasificadas para establecer qué funciones de autenticación y autorización están disponibles. Algunas de las bases de datos NoSQL encuestadas no proporcionan mecanismos de control de acceso adecuados ni funciones de registro que dejen rastros relevantes para permitir que se realice la atribución forense con ellas. Las otras bases de datos NoSQL encuestadas proporcionaron mecanismos adecuados y seguimientos de registro para la atribución forense, pero no están habilitados ni configurados de manera predeterminada. Esto significa que, en muchos casos, es posible que no estén disponibles, lo que genera información insuficiente para realizar una atribución forense precisa incluso en esas bases de datos. Cassandra proporciona autenticación conectable que se puede configurar a través de los ajustes en el archivo de configuración. La configuración predeterminada de Cassandra utiliza AllowAllAuthenticator, que no realiza comprobaciones de autenticación y, por lo tanto, no requiere credenciales. Se utiliza para deshabilitar la autenticación por completo. Cassandra también incluye PasswordAuthenticator, que almacena credenciales cifradas en una tabla del sistema. Esto se utiliza para habilitar la autenticación simple de nombre de usuario/contraseña. Cassandra también proporciona una autorización conectable que se puede configurar en el mismo archivo de configuración que la autenticación.

(Ansar, Dimitri, Lagaisse, & Wouter, 2018) En su artículo On the Performance Impact of Data Access Middleware for NoSQL Data Stores efectúa un estudio referente a los almacenes de datos, indicando que una vez elegido, es difícil migrar a diferentes almacenes de datos. Plantea el criterio de la utilización de plataformas de middleware de acceso a datos para NoSQL que brindan acceso a diferentes almacenes de datos NoSQL desde API estandarizadas. Sin embargo, existen una preocupación relacionada con la sobrecarga de rendimiento introducida por estas plataformas. El estudio se realiza utilizando tres de las plataformas de middleware de acceso a datos más maduras: Impetus Kundera, Playorm y Spring Data. Evaluando la sobrecarga de rendimiento

introducida por estas plataformas para las operaciones CRUD, buscando responder las siguientes preguntas: Referente a la sobrecarga de inserción/lectura: ¿Cuál es el impacto en el rendimiento del uso de las plataformas de middleware de acceso a datos seleccionadas para las operaciones de inserción y lectura? y referente a la sobrecarga de actualización/eliminación: ¿Cuál es el impacto en el rendimiento del uso de estas plataformas de middleware de acceso a datos para operaciones de actualización y eliminación?. Para responder las preguntas, Cassandra se implementa en un clúster de cinco nodos. La sobrecarga de rendimiento se evalúa para las operaciones de inserción y lectura aleatoria y para la pregunta 2, la sobrecarga de rendimiento se evalúa para las operaciones de actualización y eliminación. La sobrecarga de estas operaciones se evalúa en un gran volumen de datos, lo que implica 1.280.000 entradas de registro. Para comparar los resultados, las configuraciones de implementación están configuradas para usar la misma instalación de Cassandra. El factor de replicación se establece en una constante que es 1 para todas las configuraciones de implementación a lo largo de los experimentos de rendimiento. La operación introduce menos sobrecarga de rendimiento porque el costo de traducción de la API de abstracción a la API de almacenamiento de datos es alto para la operación de inserción. La razón principal de esto es que la operación de inserción involucra a toda la entidad, mientras que la operación de lectura aleatoria solo involucra el identificador de la entidad. El estudio muestra que, a pesar de su similitud en el diseño, estas plataformas siguen siendo sustancialmente diferentes en cuanto a rendimiento. Ambos estudios son complementarios, ya que muestran la compensación inherente a la adopción de una plataforma de middleware de acceso a datos para NoSQL: al permitir cierta sobrecarga de rendimiento, el desarrollador obtiene beneficios en términos de portabilidad y fácil migración entre almacenes de datos heterogéneos. El presente estudio nos da la luz para nuestra investigación de la opción de utilizar middleware, a efectos de lograr una interacción de plataformas

(Ramzan, Bajwa, Bushra, & Anwar, 2019) en su artículo Intelligent Data Engineering for Migration to NoSQL Based Secure Environments nos menciona que el crecimiento masivo continuo de datos estructurados y no estructurados se conoce como "Big data". El procesamiento y almacenamiento de big data a través de una técnica convencional no es posible. Debido a la competencia mejorada de la solución Big Data en el manejo de datos, como NoSQL, los desarrolladores en la década anterior comenzaron a preferir

bases de datos de big data, como Apache Cassandra, Oracle y NoSQL. NoSQL es una tecnología de base de datos moderna que está diseñada para proporcionar escalabilidad para admitir datos voluminosos, lo que lleva al surgimiento de NoSQL como la solución de base de datos más viable. En este estudio se propuso un enfoque que tiene dos módulos: transformación de datos y módulo de limpieza de datos. El primero es transformar RDB en una base de datos Oracle NoSQL a través de la transformación del modelo. Este último proporciona una metodología de limpieza de datos para mejorar la calidad de los datos. El servidor SQL se utiliza como modelo de origen y Oracle NoSQL se utiliza como modelo de destino. Los RDB tienen uniones que acceden a datos de varias tablas, pero las bases de datos NoSQL no tienen uniones. La base de datos Oracle NoSQL utiliza la relación padre-hijo en lugar de unirse. Estas bases de datos de muestra tienen una sola tabla, tabla parent-child y tabla multiparent-child. Las tablas multiparent-child tardan más en convertirse en comparación con las tablas parent-child y las tablas parent-child tardan más en convertirse que una sola tabla. El módulo de transformación transforma automáticamente la base de datos de SQL Server en un almacén de clave-valor NoSQL. El sistema desarrollado hace el mapeo de los conceptos de la base de datos de SQL Server a los conceptos de Oracle NoSQL. La terminología de ambas bases de datos es similar pero cada término tiene un concepto diferente. Las reglas de transformación son generadas por este mapeo y el motor SiTra se usa para ejecutar estas reglas para realizar la transformación automática de SQL Server a Oracle NoSQL. Para esta transformación, necesitamos un metamodelo de ambas bases de datos, como la base de datos de origen y de destino. Los RDB tienen metamodelo estándar, pero las bases de datos NoSQL no tienen metamodelo, por lo tanto, también propusimos una versión inicial del metamodelo Oracle NoSQL. El módulo de limpieza de datos propuso la metodología para limpiar los datos de la base de datos transformada. Detecta el error mediante técnicas de análisis, agrupamiento y duplicados de identificación y luego aplica las correcciones. Luego, almacena todas las correcciones en el archivo temporal y permite al usuario realizar correcciones manuales. Finalmente, cargue el archivo temporal en la base de datos Oracle NoSQL. El sistema ha implementado los módulos del enfoque propuesto en varias bases de datos. Las métricas de evaluación se utilizan para evaluar los módulos de nuestro enfoque. Los resultados demostraron que el enfoque propuesto es muy adecuado para la transformación de bases de datos y la limpieza de datos. Como dirección futura, el enfoque se puede ampliar para permitir

múltiples entradas de datos en caso de un gran volumen de datos. El módulo de transformación de datos se puede mejorar como un trabajo futuro para admitir otras bases de datos de gráficos RDB y NoSQL. El módulo de limpieza de datos se puede mejorar aún más utilizando técnicas estadísticas para la identificación duplicada.

(Faezeh, Ali, & Amir, 2021) A Systematic Review of Data Models for the Big Data Problem efectúa un estudio de diversos artículos planteado como problema que el mayor desafío de las bases de datos sin esquema es la falta de una definición para verificar la compatibilidad de los datos. La existencia de un esquema permite el análisis y la manipulación de datos estáticos compatibles con el propio esquema. Dada la importancia del esquema como etapa previa en el diseño del modelo de datos y su relación con el concepto de modelo de datos, se pretende revisar los artículos relacionados. En este artículo, se han hecho intentos de revisar los métodos, las soluciones y las razones para presentar diferentes tipos de modelos de datos en el campo. El resto del artículo está estructurado de la siguiente manera. Se analizan los métodos para seleccionar los artículos que se revisarán. Luego, se da un resumen de los artículos seleccionados para posteriormente comparar los resultados y su clasificarlos.

(Afef, Hamza, & Samir, 2021) en su artículo Towards Unified Modeling for NoSQL Solution Based on Mapping Approach indica que hoy en día las bases de datos NoSQL se han vuelto ineludibles ya que cada vez más empresas recurren a estas soluciones. La variedad de las bases de datos no relacionales reside en su estructura de almacenamiento de datos para hacer frente a la gran cantidad de datos y también en su modelado. Por lo tanto, nuestro artículo presenta un modelo de esquema unificado para soluciones NoSQL basado en un enfoque de mapeo. De hecho, NoSQL se refiere a una familia de sistemas de gestión de bases de datos (DBMS) que se aparta del paradigma tradicional de las bases de datos relacionales. Estos sistemas siguen siendo eficientes en un caso de escalabilidad continua. Entre las soluciones NoSQL, nuestro artículo se ocupa de las bases de datos orientadas a columnas, documentos y gráficos para probar la viabilidad de nuestro enfoque propuesto.

(Fotache & Strimbei, 2015) SQL and data analysis. Some implications for data analysis and higher education. Este artículo presenta las principales coordenadas del procesamiento de datos en la actualidad y algunas implicaciones para los currículos

académicos. Argumenta que los profesionales del análisis de datos y la inteligencia comercial podrían beneficiarse si se capacitan para adquirir un nivel adecuado de conocimiento de SQL y almacenes de datos. Mencionan que los sistemas NoSQL también tienen una serie de inconvenientes como los SQL, que en comparación con el modelo relacional, hay una gran cantidad de modelos de datos NoSQL pero que comparten algunos puntos en común. Indican que las tecnologías NoSQL aún son inmaduras, a pesar de su rápido crecimiento. Carecen de las comunidades establecidas de investigación y práctica de las tecnologías relacionales. El mecanismo de consulta es muy heterogéneo y de bajo nivel y requiere conocimientos de programación. A veces, las soluciones map-reduce son traumáticas para los principiantes y completamente opacas para la depuración. Como tendencia reciente, se puede notar que cada vez más almacenes de datos NoSQL proporcionan lenguajes de consulta con similitudes con SQL. Se concluye que cada día existe un gran interés en almacenar, intercambiar y procesar grandes volúmenes de datos heterogéneos. Abriendo un campo atractivo de profesionales con una combinación de habilidades y competencias que combina bases de datos y estadísticas. Es importante tomando en cuenta lo manifestado en el artículo que se consideren la adecuación de los planes de estudio para este tipo de programas de grado y posgrado. Este artículo nos da las luces del futuro en el uso de las NoSQL la gran necesidad creciente de ahondar la investigación en el uso adecuado de un Gestor de base de datos, de la necesidad de continuar con las alternativas viables en el uso de un Sistema Gestor de Base de datos.

(Shichkina, Irishina, Stanevich, & Jesus, The main aspects of creating a system of data mining on the status of patients with Parkinson's disease , 2021) describe un enfoque para la recopilación y preprocesamiento de datos recibidos de teléfonos móviles con el fin de su posterior procesamiento mediante métodos de minería de datos, en particular utilizando redes neuronales. En este trabajo integral se llevó a cabo utilizando métodos de teoría de grafos; computación paralela, teoría de conjuntos, bases de datos, métodos de lógica difusa y redes neuronales, métodos de diseño de aplicaciones móviles. El resultado más importante de este trabajo, que se presentan en este artículo, son métodos desarrollados para acelerar el procesamiento de datos en bases de datos relacionales y NoSQL, la arquitectura de un sistema para monitorear el estado de pacientes con enfermedad de Parkinson utilizando tecnologías móviles; módulos para un teléfono móvil

para recopilar datos del estado del paciente; y módulos basados en redes neuronales para clasificar el estado de los pacientes con enfermedad de Parkinson

(Sharma & Bundele, 2019) Analysis of NoSQL Schema Design approaches using HBase for GIS Data} Se exploraron varios trabajos de investigación y encuesta relacionados con el almacenamiento y la gestión de datos geográficos utilizando Hbase de 2013 a 2018, donde diferentes autores discutieron varios esquemas, principios para el diseño de bases de datos utilizando HBase junto con la evaluación del rendimiento con respecto a Cassandra y MongoDB para diferentes dominios. El resumen de algunos de los trabajos relacionados se resumió en la tabla 1, donde incluimos el trabajo realizado solo en el dominio geoespacial, sin embargo, los investigadores han explorado otros dominios también como la educación, los datos demográficos, etc. Muy pocos han trabajado utilizando datos geoespaciales donde rara vez alguien ha considerado que el usuario aportó datos aportados. portal SIG layeron. El análisis de rendimiento fue realizado por varios autores, lo que muestra que Cassandra es más adecuado en caso de operaciones de escritura intensivas, sin embargo, HBase es más adecuado en términos de operaciones intensivas de lectura. Se sugirió una conversión base de RDB a HBase, pero no proporcionó las pautas para el diseño de esquemas adecuado. El autor ha sugerido la conversión de esquemas de RDBMS a HBase, pero en su mayoría se trata de la fusión de las tablas sin analizar el rendimiento. Nadie ha discutido los principios de diseño de esquemas de HBase y el análisis de diferentes enfoques posibles de diseño de esquemas para datos de POI en el portal SIG que no está estructurado por naturaleza.

(Rafique, Landuyt, Lagaisse, & Joosen, 2018) en su artículo On the Performance Impact of Data Access Middleware for NoSQL Data Stores; menciona que en los últimos años han visto un aumento drástico en la cantidad y la heterogeneidad de los almacenes de datos NoSQL. En consecuencia, la exploración y la comparación de estos almacenes de datos se han vuelto difíciles. Una vez elegido, es difícil migrar a diferentes almacenes de datos. Recientemente, han surgido varias plataformas de middleware de acceso a datos para NoSQL que brindan acceso a diferentes almacenes de datos NoSQL desde API estandarizadas. Sin embargo, existen dos preocupaciones clave relacionadas con: (i) la sobrecarga de rendimiento introducida por estas plataformas y (ii) el esfuerzo requerido para migrar entre diferentes almacenes de datos. En este documento, presentamos dos estudios complementarios que brindan respuestas a las inquietudes mencionadas

anteriormente para tres de las plataformas de middleware de acceso a datos más maduras: Impetus Kundera, Playorm y Spring Data. Primero, evaluamos la sobrecarga de rendimiento introducida por estas plataformas para las operaciones CRUD. En segundo lugar, comparamos el costo de la migración con y sin estas plataformas. Nuestro estudio muestra que, a pesar de su similitud en el diseño, estas plataformas siguen siendo sustancialmente diferentes en cuanto a rendimiento. Ambos estudios son complementarios, ya que muestran la compensación inherente a la adopción de una plataforma de middleware de acceso a datos para NoSQL: al permitir cierta sobrecarga de rendimiento, el desarrollador obtiene beneficios en términos de portabilidad y fácil migración entre almacenes de datos heterogéneos.

(TAHA, 2019) en su artículo *The SQL vs NoSQL Differences and Similarities*; nos muestra que La base de datos SQL convencional se representa en el DBMS convencional, lo que garantiza la respetabilidad de la información y conexiones consistentes. Para el desarrollo de algunos productos, estos son los estándares de un DBMS adecuado. Sin embargo, en los últimos años, viendo la velocidad del desarrollo de la información y la ausencia de asistencia de las bases de datos convencionales para este problema, se crearon las bases de datos Not Only SQL (NOSQL). Las dos categorías de bases de datos, aunque se utilizan para objetivos similares, tienen sus propias preferencias y obstáculos entre sí. En consecuencia, el motivo de esta investigación es intentar mirar la cuestión de exploración de las diferencias junto con las similitudes de ambas bases de datos. Hay varios trabajos de investigación que han investigado no solo las funciones y características, sino también la adopción y la práctica del uso de bases de datos NOSQL en el ámbito de la innovación. Del mismo modo, también existen estudios que han evaluado la exposición de las bases de datos SQL y NOSQL. Por ejemplo, en el estudio de investigación, los autores amplían las categorías de bases de datos NOSQL junto con sus ventajas y desventajas sobre las bases de datos SQL. En su análisis, los autores elaboran sobre las posibilidades de las bases de datos NOSQL con un par de progresiones más en términos de diseño. En términos generales, las bases de datos NOSQL, al igual que las bases de datos relacionales convencionales, demuestran ventajas y desventajas entre sí. Independientemente, el proceso de cambiar a una base de datos NOSQL desde una base de datos SQL puede ser difícil desde numerosos puntos de vista. Por ejemplo, es crucial proporcionar una investigación punto

por punto de los dos arreglos, sus aspectos más destacados y sus opciones de cuestionamiento. Aun así, el desarrollo de bases de datos NOSQL no fue planeado para demoler el mercado de la base de datos relacional; en cambio, fue diseñado para brindar una respuesta a las fallas de ambas bases de datos. Sin embargo, las bases de datos relacionales son extremadamente utilizadas debido a su convencionalismo, confiabilidad y estabilidad. Su existencia a lo largo de los años ha demostrado a los clientes su indiscutible calidad.

(Ali, Shafique, Majeed, & Raza, 2019) en su artículo Comparison between SQL and NoSQL Databases and Their Relationship with Big Data Analytics; nos menciona que un ingrediente clave en el mundo de la computación en la nube tiene la capacidad de ser usada por una gran cantidad de usuarios. Los mecanismos de almacenamiento distribuido se convierten en el método de facto para el almacenamiento para la nueva generación de aplicaciones web. La base de datos NoSQL (generalmente interpretada como "no solo SQL" por los desarrolladores) es una tendencia creciente. Se dice que NoSQL se alterna con las bases de datos relacionales más utilizadas para el almacenamiento de datos, pero, como su nombre lo indica, no reemplaza por completo a SQL. En este documento, analizaremos las bases de datos SQL y NoSQL, la comparación de SQL tradicional con las bases de datos NoSQL para análisis de Big Data, modelos de datos NoSQL, tipos de almacenes de datos NoSQL, características y características de cada almacén de datos, ventajas y desventajas de NoSQL y RDBMS. Así mismo indica que con base en el estudio, se encontró que las dificultades actuales de Big Data se deben a las siguientes características generales: Alta velocidad de datos: flujos de información con datos organizados en varios sitios o centros de información. Este artículo comparó bases de datos SQL versus NoSQL y describió los cuatro modelos de datos NoSQL en Big Data Analytics en el contexto de situaciones comerciales. Estos modelos de datos NoSQL son comprensibles y fáciles de ejecutar y no involucran métodos complicados para la optimización de SQL en el análisis de Big Data. NoSQL es una gran herramienta para resolver la disponibilidad de datos. En la base de datos SQL, la información debe encajar en las tablas de todos modos. Si su información no encaja en la tabla, en ese momento debe delinear la estructura de la base de datos una vez más. NoSQL proporciona almacenamiento de datos y transacciones sin esquema que permiten a las empresas agregar libremente campos a los registros sin la demanda

estructurada de procesar el esquema que es una restricción principal en las bases de datos SQL. El elemento más significativo del movimiento de las bases de datos NoSQL fueron las muchas bases de datos diferentes a las que podían acceder los desarrolladores fuera de los esquemas heredados. Ahora, cuando la información necesita determinar una estrategia de almacenamiento diferente, los desarrolladores no necesitan confiar en el modelo relacional. RDBMS no desaparecerá, definitivamente sigue siendo necesario. Sin embargo, los requisitos de almacenamiento son muy diferentes de las aplicaciones heredadas para la nueva generación de aplicaciones. Este artículo soporta el presente estudio dado que se concluye que el modelado de datos flexible de NoSQL está bien adaptado a la escalabilidad dinámica y la eficiencia mejorada en el análisis de Big Data.

(Bicevska & Oditis, 2017) Towards NoSQL-based Data Warehouse Solutions analizan las posibilidades de crear soluciones de almacenamiento de datos mediante el uso de sistemas de gestión de bases de datos NoSQL. El principal desafío es encontrar un buen equilibrio entre las características de los almacenes de datos clásicos que utilizan sistemas de gestión de bases de datos relacionales y las oportunidades que ofrecen los sistemas de gestión de bases de datos NoSQL. En este artículo describen los procesos de creación y producción de un almacén de datos utilizando un data mart NoSQL y describe los requisitos de la tecnología necesaria para dichos procesos. La investigación se basa en la experiencia práctica al implementar data marts NoSQL con MongoDB y Clusterpoint DB. DW basado en NoSQL tiene el potencial de unificar los beneficios de la tecnología DW clásica con el fácil de usar de los tiempos de Internet, incluida la búsqueda al estilo de Google. DW basado en NoSQL tiene el potencial de proporcionar nuevas características para los datos que los sistemas DW clásicos no pueden ser utilizados. Una fuerte tecnología de desnormalización que unifique los aspectos de diseño y producción es la clave para permitir enfoques de desarrollo ágiles para DW basados en NoSQL. Herramientas de generación de informes desde el estante para almacenamientos de datos NoSQL necesarias para permitir un avance de los basados en NoSQL

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1. Base de datos

Gómez, (2017), indica que las bases de datos son aplicaciones que tiene la capacidad de almacenar información par que a través otras aplicaciones se pueda acceder a ellas pueden mostrarse como imágenes, documentos, grafos, etc..

1.3.2. Base de datos NoSQL

(Moditha Hewasinghage, 2021) Son bases de datos llamados también “No Relacionales” que ofrecen gran flexibilidad que se guarda en una estructura definida Tiene diversos modelos que son: Datos clave - valor, documentales, Columnar y en gráficos.

1.3.3. Orientadas a documentos

De modelos más dinámicos, manejan datos semiestructurados, almacenados en formatos estándar como XML, JSON o BSON.

- a. MongoDB: es el más popular de los NoSQL siendo las más financiada en los últimos años, usadas por Foursquare o eBay.
- b. CouchDB: orientada a documentos, accesibles a través de API Rest. Usado por Credit Suisse y la BBC.

1.3.4. Orientadas a columnas

Parecidas A las Relacionales, almacenadas en columnas con gran capacidad de poder efectuar consultas y registros de grandes volúmenes de información.

- a. Cassandra: orientada a columnas y clave-valor, usada por Facebook y Twitter.
- b. HBase. Al igual que el resto de los NO Relacionales usadas para el manejo de grandes volúmenes de información. Usadas en Facebook, Twitter o Yahoo.

1.3.5. De clave valor

Las más sencillas, guardan listas donde guardan su “clave y su valor”, clave para la recuperación de la información.

En esta categoría encontramos:

- a. DynamoDB: propiedad de Amazon, usada por el Washington Post y Scopely.
- b. Redis: potente base de datos, que simplifica mediante códigos cortos para

lograr manejo de la información.

1.3.6. En grafo

En esta categoría encontramos:

- a. Infinite Graph: escrita en Java y C++ por la compañía Objectivity. Tiene dos modelos de licenciamiento: uno gratuito y otro de pago.
- b. Neo4j: base de datos de código abierto, escrita en Java por la compañía Neo Technology. Utilizada por compañías como HP, Infojobs o Cisco. **Neo4j** usa grafos para representar datos y las relaciones entre ellos.

1.3.7. Base de datos SQL

Las bases de datos SQL también llamadas “Relacionales” son aquellas que como su nombre lo indica están escritas en lenguaje estructurado (Structured Query Language). De acuerdo a ANSI, el lenguaje estructurado es el considerado el lenguaje estándar de los SGBD, tienen menor escalabilidad que los NoSQL.

1.3.8. Lenguaje de Base de Datos:

(Ftoon Kedwan, 2022) Esto indica que los SGBD expresan en un lenguaje determinado la información indicando el esquema y la administración de los datos que se consultan. Hay que señalar que la definición y el lenguaje de administración no difieren entre sino son parte de un todo que es el Lenguaje de la Base de datos.

1.3.9. Sistemas gestores de base de datos

Los SGBD, son aquellos sistemas que tienen como finalidad el poder servir de enlace entre un usuario y la información ordenada que se encuentra almacenada, pudiendo el usuario a través del sistema el acceder, modificar, administrar la información.

1.4. Formulación del Problema.

¿Qué sistema gestor de base de datos es el que mejor rendimiento presenta en el manejo de información de grupos de búsqueda y rescate internacional en desastres?

1.5. Justificación e importancia del estudio.

La problemática del manejo de información en los desastres es una de los aspectos claves en la adecuada ayuda internacional en los países afectados por los desastres naturales. Mediante la Resolución de las Naciones Unidas 57/150 se insta a los países a dar su mayor esfuerzo en la respuesta y ayuda que se brindan a los países afectados y los equipos de Búsqueda y Rescate Internacional tiene la necesidad de enviar cuantiosa información de sus capacidades, de sus recursos movilizados, en la ayuda humanitaria.

“En una situación de emergencia o desastre la información es la materia prima más preciada e importante, aquello que todos buscan y necesitan para tomar decisiones, para ganar o perder visibilidad y credibilidad y sobre todo, para poder brindar una respuesta oportuna, rápida y adecuada a las personas afectadas por un desastre o emergencia. La información es esencial en el proceso de evaluación de daños y necesidades, facilita la coordinación y la toma de decisiones en situaciones de emergencia, influye y condiciona poderosamente las decisiones para movilizar recursos nacionales e internacionales y a su vez, posibilita el análisis, la evaluación y la búsqueda de lecciones aprendidas.” (Barrantes & Rodríguez, 2021)

El análisis lo enmarcamos en lo siguiente:

Científica: Esta nueva alternativa nos brinda la oportunidad de explorar hacia otros campos de uso, ver su aplicabilidad en áreas en donde el manejo de datos es crucial por la demanda de información como es en el caso de Manejo de información en desastres.

Social; Es importante dada la necesidad social de plantear nuevas alternativas de manejo de información mediante SGBD dado como uno de los aspectos más relevantes en un desastre es contar con una adecuada escalabilidad de la información.

1.6. Hipótesis.

El sistema Gestor de base de datos CASANDRA presenta mejor rendimiento en el manejo de información de grupos de búsqueda y rescate Internacional en desastres

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivo general.

Realizar el Análisis comparativo de sistemas gestores de base de datos relacional y no relacional en el contexto del manejo de información de grupos de rescate internacional en desastres.

1.7.2. Objetivos específicos.

- a. Seleccionar los sistemas de gestores de bases de datos relacional y no relacional que serán evaluadas
- b. Seleccionar los criterios de evaluación para la comparación entre sistemas de bases de datos.
- c. Comparar los sistemas de bases de datos seleccionados
- d. Realizar las pruebas de rendimiento a los gestores de bases de datos basado en el caso de estudio.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

Cuantitativa no experimental: se efectuó el análisis de rendimiento valorado por la recepción de la información sin manejo de variables.

Aplicada: Resolver un determinado problema del mejor rendimiento de un SGBD sea SQL y NoSQL ante determinada carga de información

2.2. Población y muestra.

Población

La población está comprendida por los 394 Gestores de base de datos Relacionales y las bases de datos no relacionales, más usados de acuerdo al Ranking DB-Engines.¹

Muestra

La muestra de carácter probabilístico está establecida por la selección de 02 SGBD, uno relacional (MySQL) y otro no relacional (Cassandra), de acuerdo a criterios de popularidad y tendencia en base a el análisis realizado en el Ranking DB-Engines.

2.3. Variables, Operacionalización.

Variables	Dimensión	Indicador	Ítem	Técnica e instrumentos de recolección de datos
Variable dependiente: Rendimiento que tenga en el manejo de información	Rendimiento	Tiempos de consulta	$T = TF - TI$	Documento de Registro
Variable Independiente: sistema gestor de base de datos	Consumo de recursos	Promedio utilización de	$PUM = UF - UI$	Documento de Registro

¹ Ranking DB-Engines - DB-Engines Ranking clasifica los sistemas de gestión de bases de datos según su popularidad - <https://db-engines.com/en/ranking>

Memoria	
RAM	
Promedio utilización	$PUP = UF - UI$
Procesador	
CPU	

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas y recolección de datos

- **Métodos de observación científica:** El desarrollo de la tesis se basa en un exhaustivo análisis y observación de la documentación y de las bibliografías existente. Toda la documentación se basa en una comparación de las características de las bases SQL y NoSQL y de sus aplicaciones en los diversos campos de la investigación.
- **B. Análisis Documental:** Mediante esta técnica se registra los eventos hallados durante la observación científica, presentando lo resultante en la investigación. El registro: Se elabora una ficha en Excel, en donde se registrará los eventos que se apliquen durante la observación; registrándose los resultados.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Los datos fueron recolectados siguiendo un orden de secuencias de la siguiente metodología

Observación:

Se efectuó la observación siguiendo la estructuración establecida por los rendimientos de los SGBD, observándose en detalle el comportamiento en las

acciones de la generación de información de la carga, el rendimiento y estrés, y picos durante el proceso de manejo de la información.

Ficha de Registro:

Los datos que se documentaron en esta investigación fueron los tiempos de respuestas en creación de bases de datos en los gestores seleccionados. Se utilizaron formulas en cada una de las etapas de la medición

Fue necesario aplicar el uso de fórmulas a los datos registrados en la ficha de registro, para poder presentar los resultados finales, a continuación, se detallan las fórmulas utilizadas en la investigación.

- Uso de memoria RAM:

Se midió la cantidad de memoria RAM que es asignada en cada operación por el equipo, esto permite saber el consumo en cada operación. En cada interacción se efectuó el borrado de cache y los archivos temporales.

$$PUM = UF - UI$$

UI = Uso de memoria Inicial.

UF = Uso de memoria final.

- Uso de CPU:

Acá se determinó el uso del procesador al efectuar las instrucciones en los SGBD; los datos se determinan en porcentaje.

$$PUP = UF - UI$$

UF=Porcentaje de uso de CPU al terminar la ejecución del proceso

UI=Porcentaje de uso de CPU inicial al comenzar la ejecución del proceso.

- Tiempo de Consulta:

Acá se mide el tiempo de respuesta que se da en milisegundos de los procesos de los gestores de bases de datos.

$$T = TF - TI$$

TF = Tiempo de consulta final

TI = Tiempo de consulta inicial

2.6. Criterios éticos

- a. Consentimiento Informado: La información obtenida será transparentada con los participantes, informando todo lo relativo a la información obtenida.
- b. Confidencialidad: La información debe de ser reservada y no será revelada sin consentimiento de los consultados.
- c. Observación participante: Mantener permanentemente las acciones que puedan afectar al participante.
- d. Entrevistas: Mantener motivación al participante dando la respuesta de lo consultado.
- e. Grabaciones de audio y video: en caso se grabe audios y videos deberá de mantenerse en la reserva necesaria y adecuada.

2.7. Criterios de rigor científico.

Credibilidad: correlación real de resultados.

- a. Los participantes validan resultados
- b. Seguimiento de resultados

Transferibilidad: Es posible transferir los resultados

- a. Evaluar a los resultados
- b. Verificación de la teoría
- c. Relevamiento de datos detallada

Consistencia: La complejidad de la investigación cualitativa deberá contener solidez en el planteamiento

- a. Triangulación
- b. Observador externo
- c. Análisis del método de relevamiento de la información

Reflexividad: resultados validados por interesados.

- a. Observar resultados con bibliografía
- b. Otras investigaciones

Relevancia: evaluación enfocada al logro de objetivos determinando amplio conocimiento del objeto de estudio

- a. Nuevos planteamientos
- b. Fundamentación vs resultados

Adecuación teórico-epistemológica Correspondencia adecuada del problema por investigar y la teoría existente

- a. Preguntas vs métodos de desarrollo
- b. Revisión de diseño

III. RESULTADOS.

3.1. Resultado en Tablas y Figuras.

Los resultados de las pruebas fueron de la revisión de la bibliografía, la determinación de la selección de las Bases de datos, así como de su comparación, efectuándose posteriormente las pruebas de rendimientos considerando como indicadores, Uso de RAM, Uso de CPU, Consulta-Respuesta.

Pruebas:

Tiempos de consulta

Maquina 1

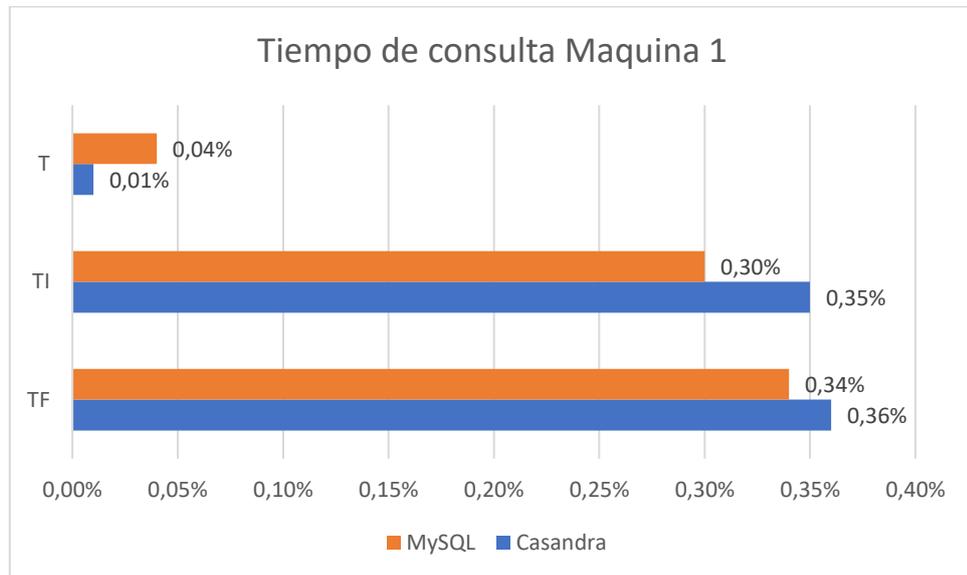
Tabla 1

Tiempo de consulta

Gestor de Base de datos	TF	TI	T
Cassandra	0.36%	0.35%	0.01%
MySQL	0.34%	0.30%	0.04%

Ilustración 1

Tiempo de consulta Maquina 1



Máquina 2

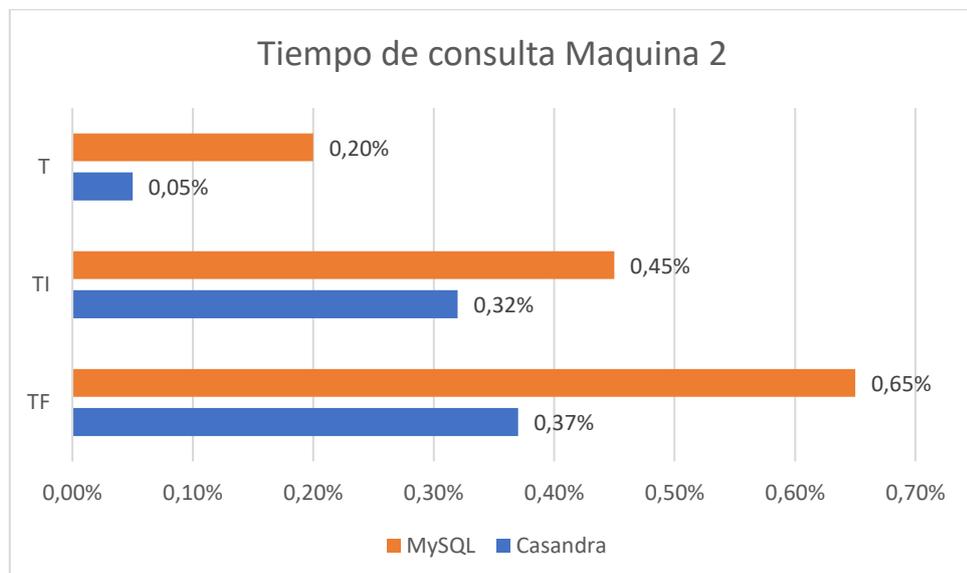
Tabla 2

Tiempo de Consulta Maquina 2

Gestor de Base de datos	TF	TI	T
Cassandra	0.37%	0.32%	0.05%
MySQL	0.65%	0.45%	0.20%

Ilustración 2

Tiempo de consulta Maquina 2



Promedio utilización de Memoria RAM

Maquina 1

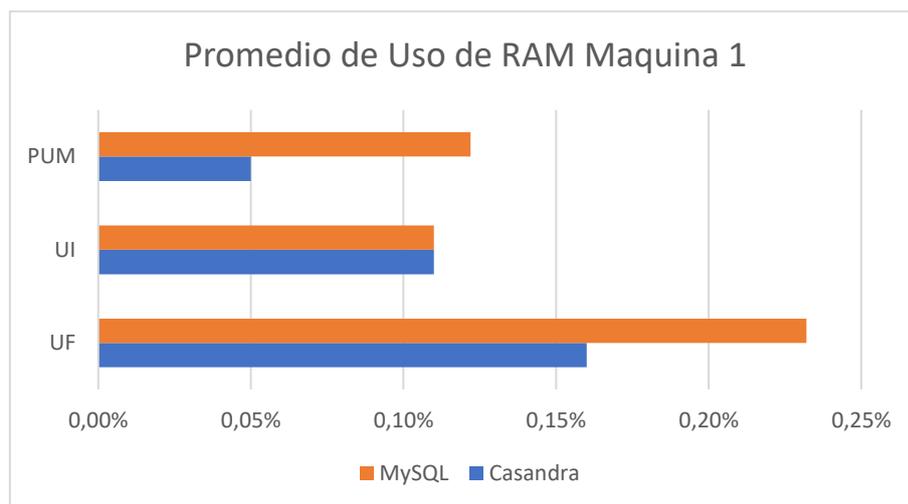
Tabla 3

Promedio de Uso de RAM Maquina 1

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUM
Cassandra	0.16%	0.11%	0.05%
MySQL	0.23%	0.11%	0.12%

Ilustración 3

Promedio uso de RAM Maquina 1



Maquina 2

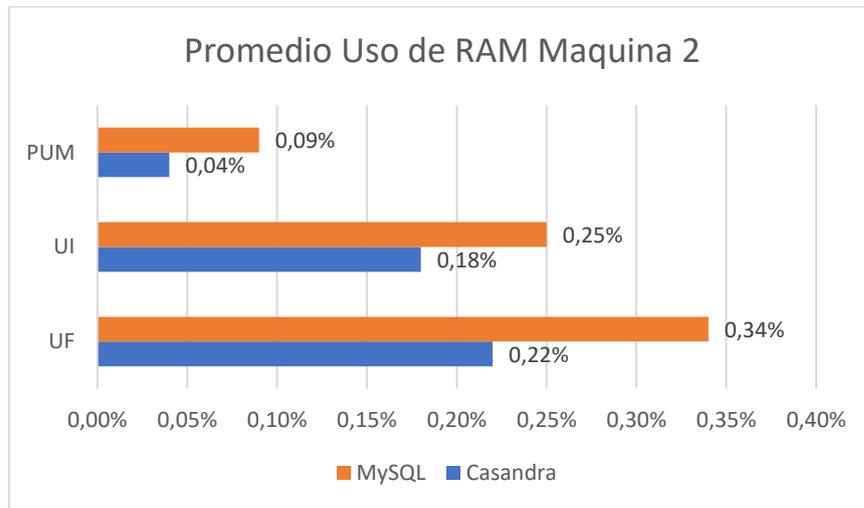
Tabla 4

Promedio uso de RAM Maquina 2

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUM
Cassandra	0.22%	0.18%	0.04%
MySQL	0.34%	0.25%	0.09%

Ilustración 4

Promedio de Uso de RAM Maquina 2



Promedio utilización Procesador CPU

Maquina 1

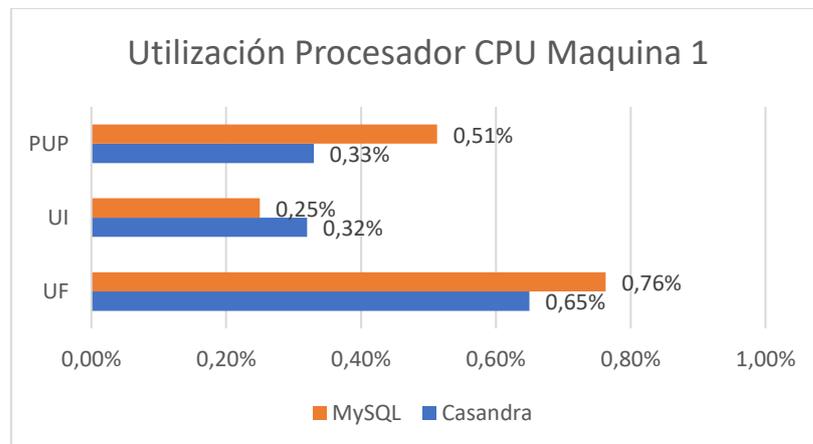
Tabla 5

Promedio utilizacion de CPU Maquina 1

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUP
Cassandra	0.65%	0.32%	0.33%
MySQL	2.23%	0.25%	1.98%

Ilustración 5

Promedio utilizacion de CPU Maquina 1



Maquina 2

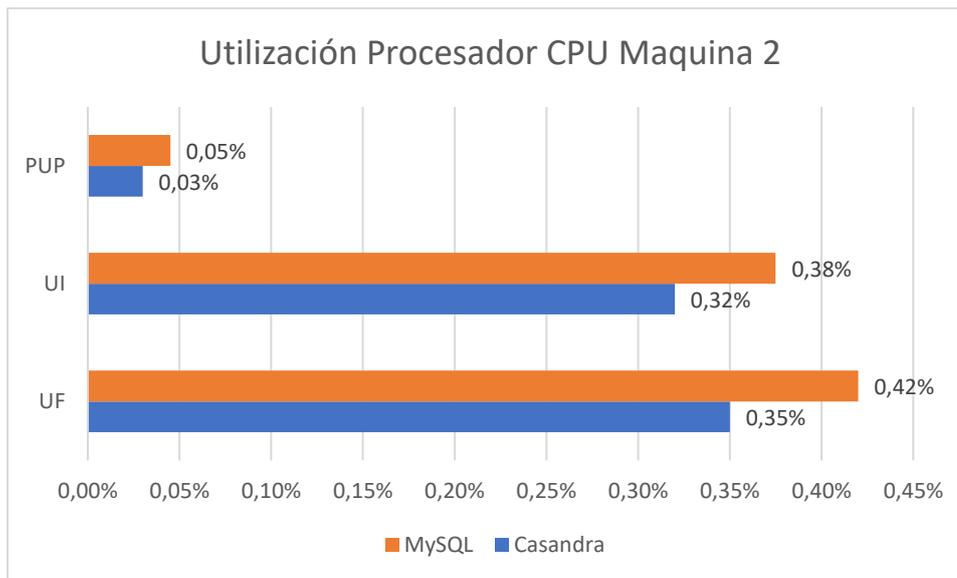
Tabla 6

Utilización Procesador CPU Maquina 2

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUP
Cassandra	0.35%	0.32%	0.03%
MySQL	0.42%	0.38%	0.05%

Ilustración 6

Utilización Procesador CPU Maquina 2



3.2. Discusión de resultados.

En los siguientes gráficos explicaremos los resultados de las pruebas realizadas en ambos gestores NoSQL (Cassandra) y SQL (MySQL) y analizaremos rápidamente dichos resultados en el aporte práctico. Todo lo que se ha considerado, que pudieran afectar los resultados de gestión adecuadamente de tal forma evitar la afectación de estos resultados y obtener criterios de igualdad en las evaluaciones. Para efectos de la evaluación se utilizaron las versiones de MySQL V. 8.0. y Cassandra V

En las pruebas de Tiempo de consulta se observó un mejor rendimiento en porcentaje de los tiempos, esto ratifica que Cassandra “ofrece un nivel muy elevado de compatibilidad para los clústeres que abarcan múltiples centros de datos” (Moraguez, 2022) siendo su punto fuerte el rendimiento, mejor que MySQL, resultado que se observó en ambas máquinas. La inclusión en datos existentes Cassandra demostró su gran adaptabilidad.

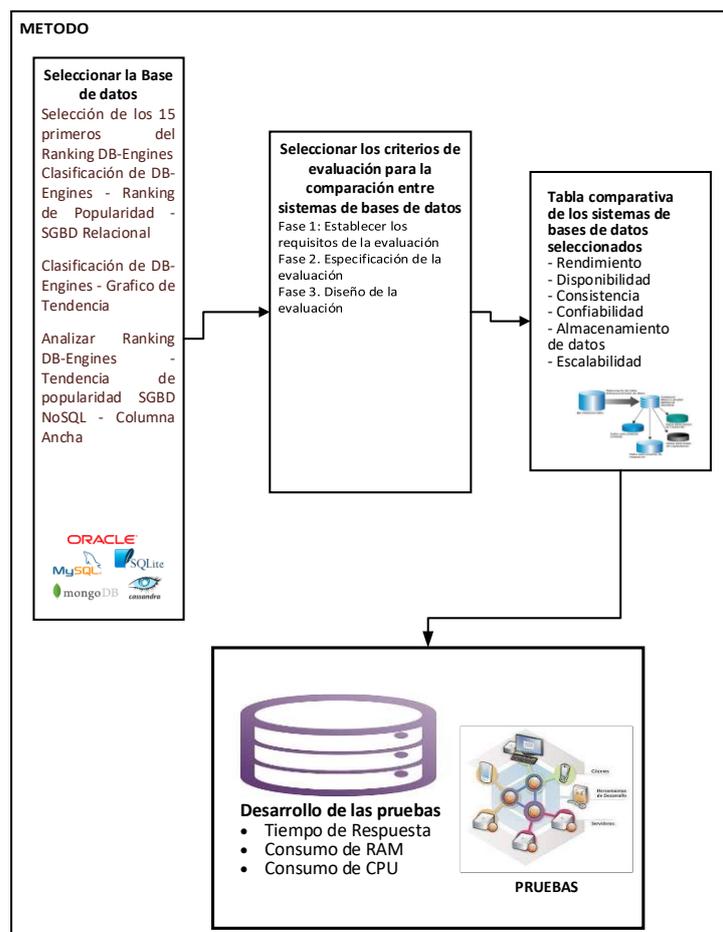
En las pruebas de Uso de RAM, Casandra demostró una característica de gran consumo de memoria, ralentizando su rendimiento, lo que se equilibra en una instalación de 32 RAM de memoria, llegando a la optimización del proceso. El resultado nos evidencia que ambos SGBD se desempeñaron adecuadamente más MySQL efectuó un mayor consumo de RAM en comparación de Casandra.

En los resultados de consumo de CPU, de igual forma MySQL realiza un alto consumo de CPU en comparación de Casandra como se observa en la grafico de consumo de CPU, en comparación con casandra, pero observamos que la diferencia de consumos al inicio de la prueba em ambos SGBD es mínimo.

3.3. Aporte práctico.

Ilustración 7

Diagrama de método



Objetivo 1: Seleccionar los sistemas de gestores de bases de datos relacional y no relacional que serán evaluadas:

Para la selección de los SGBD se consultó en primer paso al ranking de gestores de bases de datos publicada en la página DB-Engine (<https://db-engines.com/en/>), donde se publica el ranking de preferencia de ellos SGBD tanto los comerciales como los free, tomándose como la población la publicación de los 394 SGBD registrados en DB-Engines.

La lista de los SGBD en DB-Engines, es una lista que son ordenados por popularidad, la frecuencia de actualización es mensual.

De la población se efectuó un primer filtrado seleccionando los primeros 15 SGBD tanto no relacionales como relacionales.

Ilustración 8

Fuente Ranking DB-Engines - Tendencia de popularidad

Rango			SGBD	Modelo de base de datos	Puntaje		
abr 2022	marzo 2022	abr 2021			abr 2022	marzo 2022	abr 2021
1.	1.	1.	Oráculo+	Relacional , Multi-modelo	1254.82	+3.50	-20.10
2.	2.	2.	mysql+	Relacional , Multi-modelo	1204.16	+5.93	-16.53
3.	3.	3.	Servidor SQL de Microsoft+	Relacional , Multi-modelo	938.46	+4.67	-69.51
4.	4.	4.	postgresql+	Relacional , Multi-modelo	614.46	-2.47	+60.94
5.	5.	5.	MongoDB+	Documento , Multi-modelo	483.38	-2.28	+13.41
6.	6.	↑7.	redis+	Clave-valor , Modelo múltiple	177.61	+0.85	+21.72
7.	↑8.	↑8.	Elasticsearch+	Buscador , Multimodelo	160.83	+0.89	+8.66
8.	↓7.	↓6.	ibm db2	Relacional , Multi-modelo	160.46	-1.69	+2.68
9.	9.	↑10	acceso Microsoft	Relacional	142.78	+7.36	+26.06
10	10	↓9.	SQLite+	Relacional	132.80	+0.62	+7.74
11	11	11	casandra+	Columna ancha	121.99	-0.15	+7.15
12	12	12	MariaDB+	Relacional , Multi-modelo	110.32	+2.01	+13.95
13	13	13	splunk	Buscador	95.24	-0.12	+6.75
14	14	↑29	Copo de nieve+	Relacional	89.45	+3.22	+62.99
15.	15.	15.	Base de datos SQL de Microsoft Azure	Relacional , Multi-modelo	85.78	+1.11	+13.94

Luego se determinó una selección de los SGBD Relacionales, filtrando los 5 primeros,

Ilustración 9

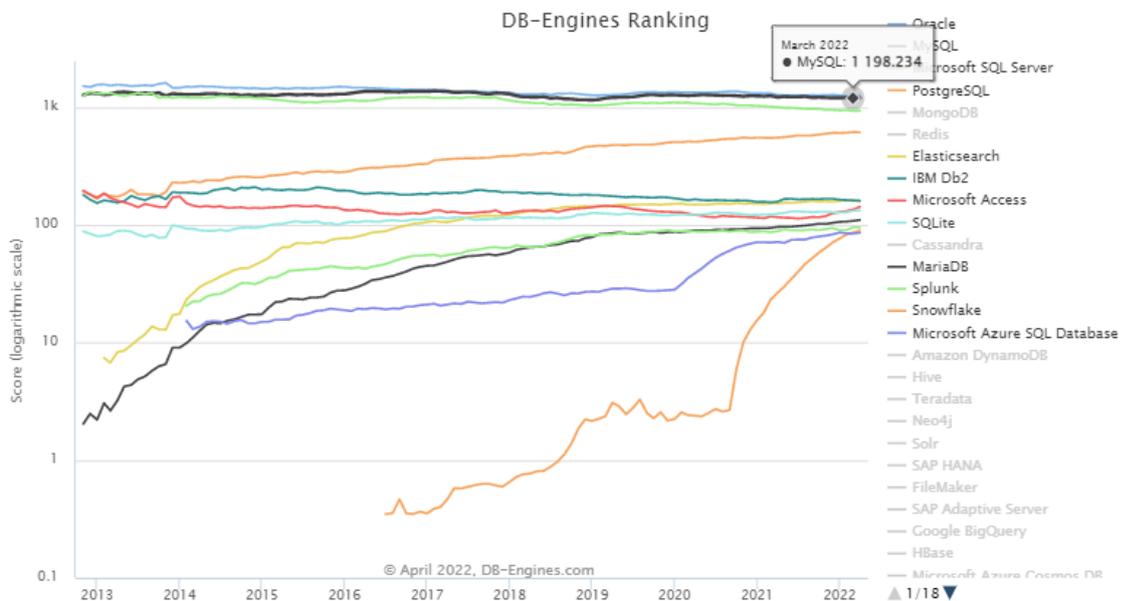
Clasificación de DB-Engines - Ranking de Popularidad - SGBD Relacional

Rango			SGBD	Modelo de base de datos	Puntaje		
abr 2022	marzo 2022	abr 2021			abr 2022	marzo 2022	abr 2021
1.	1.	1.	Oráculo+	Relacional , Multi-modelo	1254.82	+3.50	-20.10
2.	2.	2.	mysql+	Relacional , Multi-modelo	1204.16	+5.93	-16.53
3.	3.	3.	Servidor SQL de Microsoft+	Relacional , Multi-modelo	938.46	+4.67	-69.51
4.	4.	4.	postgresq+	Relacional , Multi-modelo	614.46	-2.47	+60.94
5.	5.	5.	ibm db2	Relacional , Multi-modelo	160.46	-1.69	+2.68

Se observo la línea de tendencia de los SBD Relacionales determinándose que el primer lugar es Oracle y el segundo lugar es MySQL. Analizando ambos SGBD determinamos el uso por el de código libre seleccionándose el MySQL.

Ilustración 10

Clasificación de DB-Engines - Grafico de Tendencia



Luego se efectuó el mismo análisis de los SGBD no relacionales seleccionándose de la tabla los 5 primeros en orden de popularidad, seleccionándose los de columna ancha debido a que las bases de datos de este tipo se usan cuando hay que manejar grandes cantidades de datos.

Ilustración 11

Fuente Ranking DB-Engines - Tendencia de popularidad SGBD NoSQL - Columna Ancha

Rango			SGBD	Modelo de base de datos	Puntaje		
abr 2022	marzo 2022	abr 2021			abr 2022	marzo 2022	abr 2021
1.	1.	1.	cassandra +	Columna ancha	121.99	-0.15	+7.15
2.	2.	2.	HBase +	Columna ancha	44.33	-0.29	+0.16
3.	3.	3.	Microsoft Azure Cosmos DB +	Multimodelo	40.33	-0.56	+6.81
4.	4.	4.	empresa datastax +	Columna ancha , Multimodelo	9.88	-0.01	+1.89
5.	5.	5.	Almacenamiento de tablas de Microsoft Azure	Columna ancha	5.48	-0.17	+0.77

Posteriormente se efectuó una selección en base a sus características particulares de cada gestor, dando en base a una tabla de calificación las características si cumplían, (X) y las que no cumplían no se les colocaba nada. Sumadas estas características se determinaba la SGBD de elección para el estudio.

Tabla 7

Calificación de características NoSQL y NoSQL elegida del ranking

	Relacional		No Relacional	
	MySQL	ORACLE	Cassandra	MongoDB
Código libre	x		X	
Filas	x	X	X	
Soporte XML	x	X	X	
Disparadores	x	X	X	X
SQL	x	X		

Columna Ancha			X	
TOTAL	5	4	5	1

En base a los resultados expuestos anteriormente en la tabla, de los SGBD Relacionales vemos que MySQL alcanza alto puntaje, y en los SGBD No Relacionales Cassandra obtuvo el mayor puntaje obteniendo 5 seguido de MongoDB con 1. Vemos que MySQL se ha posicionado fuertemente, y por el lado de los No Relacionales es Cassandra que ha venido tomando posición siendo utilizada en Google, Amazon, Twitter, Facebook, Instagram, Netflix, Entidades Bancarias, Apple.

Objetivo 2: Seleccionar los criterios de evaluación para la comparación entre sistemas de bases de datos.

En base a los artículos revisados (30) se efectuó un análisis determinando las diversas medidas a evaluar los gestores

Tabla 8

Artículos revisados

N°	Autor	Año	Tipo de publicación
1	Afef, Gueidi; Hamza, Gharsellaoui; Samir, Ben, Ahmed	2021	Revista
2	Ali, W., Shafique, M. U., Majeed, M. A., & Raza, A. (2019)	2019	Revista
3	Ansar, R., Dimitri, V. L., Lagaisse, B., & Wouter, J. (2018).	2018	Revista
4	Banerje, Shreya, Bhaskar, Sourabh, Sarkar, & Anirban	2021	Revista

N°	Autor	Año	Tipo de publicación
5	Bicevska, Z., & Oditis,	2018	Revista
6	Candel, C. F., Ruiz, D. S., & García-Molina, J. J.	2022	Revista
7	Carlos J. Fernández Candel, D. S.-M	2021	Revista
8	Chakraborty, Soarov, Shourav, & Hasan	2021	Revista
9	Faezeh, M., Ali, A. S., & Amir, S	2021	Revista
10	Fotache, M., & Strimbei, C.	2017	Revista
11	Ftoon Kedwan	2022	Revista
12	Kaur, H	2021	Revista
13	Mejia, I. R.	2019	Revista
14	Mejia, I. T.	2020	Revista
15	Moditha Hewasinghage, A. J.	2021	Revista
16	Moraguez, E. R.	2022	Revista
17	Olivier, W. K.	2018	Revista
18	Rafique, A., Landuyt, D. V., Lagaisse, B., & Joosen, W	2018	Revista
19	Ramzan, S., Bajwa, I. S., Bushra, R., & Anwar, W.	2019	Revista
20	Rojas, K.	2018	Revista
21	Sharma, M., & Bundele, M.	2019	Revista

N°	Autor	Año	Tipo de publicación
22	Shichkina, Y., Irishina, Y., Stanevich, E., & Jesus, A. d	2021	Revista
23	Shichkina, Y., Irishina, Y., Stanevich, E., & Salgueiro, A. d	2019	Revista
24	TAHA, T. A.	2019	Revista
25	Tahmasebpour, M	2017	Revista
26	Vasilica, S., & Bara, A.	2020	Revista
27	Xiaohan, L., Bowen, Y., Guanyu, F., Haojie, W., & and Wenguang, C.	2021	Revista
28	Sarasa, A. (2016). Introducción a las Bases de datos NoSQL usando MongoDB. Barcelona: Oberta UOC Publishing, SL.	2016	Revista
29	Benymol, J., & Sajimon, A. (2017). Exploring the merits of nosql: A study based on mongodb. International Conference on Networks & Advances in	2017	Publicacion

N°	Autor	Año	Tipo de publicación
	Computational Technologies (NetACT). Thiruvanthapuram, India. A.Gupta, S.Tyagi, N.Panwar, S.Sachdeva, & Saxena, U. (2017). NoSQL databases: Critical analysis and comparison. International Conference on Computing and Communication Technologies for Smart Nation (IC3TSN), (págs. 293299). Gurgaon, India.	2017	Revista

De acuerdo a la revisión de los artículos, a efecto de poder establecer los criterios de evaluación seleccionándose entre los criterios siguientes:

Tabla 9

Criterios de evaluación

Cantidad de publicaciones	Criterios de evaluación
12 publicaciones	Medición de Tiempo de respuesta
8 publicaciones	Medición de uso de RAM
14 publicaciones	Medición De uso de CPU

Objetivo 3: Comparar los sistemas de bases de datos seleccionados

Se efectuó una inicial comparación entre las SGBD SQL y NoSQL tomando como referencias las revisiones efectuadas en los artículos seleccionados

Tabla 10

Comparación entre SGBD SQL y NoSQL

criterio	SQL	NoSQL
Estructuración	Si	No
Escalabilidad	Baja	Alta
Flexibilidad	Baja	Alta
Estandarización	Si	No
Aplicaciones	Muchas	Pocas
Compatibilidad con SQL	Si	Incompatible
Rapidez	Depende	Depende
Soporte	Alto	Bajo
Integridad datos	Mayor	Menor

Elaboracion: propia

Seguidamente se efectuó una comparación entre los SGBD seleccionados MySQL y Cassandra resultando lo siguiente:

Tabla 11

Comparación entre los SGBD seleccionados MySQL y Cassandra

CRITERIO	BASES DE DATOS RELACIONALES	BASES DE DATOS NO RELACIONALES
Cargas de trabajo óptimas	Coherencia alta y transaccional	De baja latencia.
Modelos de datos	En Tablas.	Optimización en Rendimiento y alta escalabilidad.
Propiedades ACID	Propiedad ACID	Flexibiliza en ACID
Rendimiento	Optimizar consultas para alcanzar alto rendimiento	Dependiente de Cluster
Escalado	Escalabilidad Ascendente	Alta Escalabilidad

Se efectuó una comparación entre las ventajas de uso de MySQL y de Cassandra

Ventajas y desventajas de MySQL

Tabla 12

Ventajas y Desventajas de MySQL (HostingPedia, 2022)

Ventajas	Desventajas
Uso libre y gratuito	Poca información por ser software libre
Software con Licencia GPL.	Utilidades sin documentación
Bajo costo	Monitoreo permanente de rendimiento
No requiere Hardware de gama alta para rendimiento	No es útil para todo tipo de desarrollo
Buen rendimiento y fácil de instalar	No es útil en aplicaciones permanente revisión

Ventajas y desventajas de Cassandra

Tabla 13

Ventajas y desventajas de Cassandra (Moraguez, 2022)

Ventajas del uso con Cassandra	Desventajas del uso con Cassandra
Amplia capacidad de respuesta	No cuenta con RDBMS
Flexibilidad de almacenamiento de datos	Puede haber duplicación de datos
Distribución flexible	Compatible con ACID
Rendimiento en altas cantidades de datos.	NO acepta agregación de operaciones
Alto rendimiento sin afectar velocidad de consulta.	Capacidad limitada de consulta
Alta escalabilidad	Soporte ineficiente

Objetivo 4: Realizar las pruebas de rendimiento a los gestores de bases de datos basado en el caso de estudio.

Para realizar las pruebas de rendimiento fue importante preparar el entorno de las pruebas. Se determinó dos criterios para establecer los requisitos:

- Los requisitos del hardware y software
- Los requisitos del entorno

Ilustración 12

Construcción de escenarios



Maquina utilizadas Hardware

En cuanto a los requisitos de hardware se seleccionó dos unidades PC con las siguientes características:

Tabla 14

Equipo de trabajo 2 laptop convencional Fuente: Elaboración Propia

Característica	Descripción
Procesador	Intel Core i7-5960X, 3.50 GHz, 20 MB Cache
Memoria RAM	32 Gb
Disco Duro	1Tb SSD
Sistema Operativo	Windows 10 Home Single Language 64 bits (compilación 19041)
Marca	Sony Vaio

En cuanto a su configuración se instaló como sistema Operativo Windows 10 Home Single Language 64 bits.

Posteriormente se procedió a la instalación de los software a utilizar; en primer lugar se instala el software **APPserv** de 64 bits versión 9.3.0, descargándose de la web

<https://www.appserv.org/en/download/> que es una herramienta Código abierto para Windows con Apache, MySQL, PHP y otras adiciones, en la cual estas aplicaciones se configuran en forma automática.

En esta plataforma se desarrollará la transformación para el almacenamiento de datos de MySQL y la medición de tiempos de respuesta.

Al momento de la instalación nos indica los paquetes que se encuentran ya habilitados para su instalación

Ilustración 13

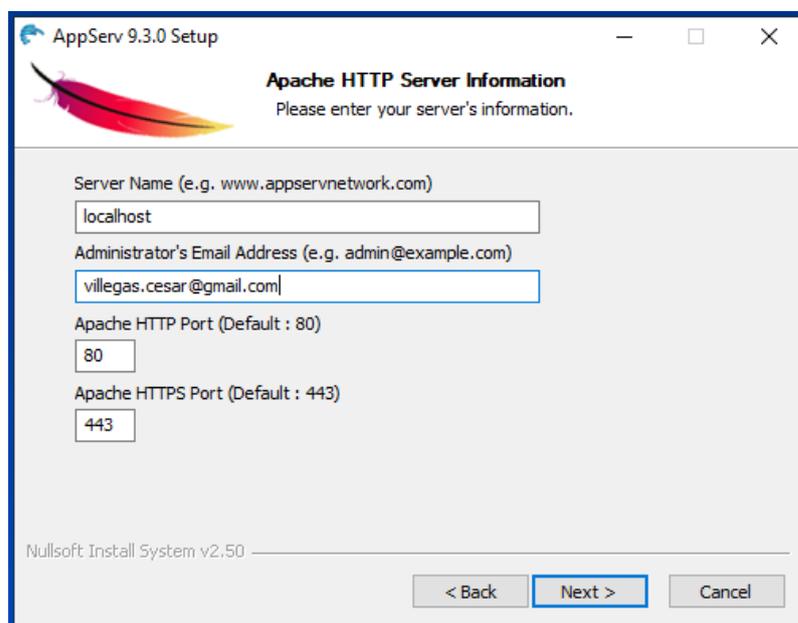
Componente incluidos en AppServ



Para la configuración se determinó como “localhost” el nombre del servidor y como puerto HTTP 80, Puerto HTTPS 443

Ilustración 14

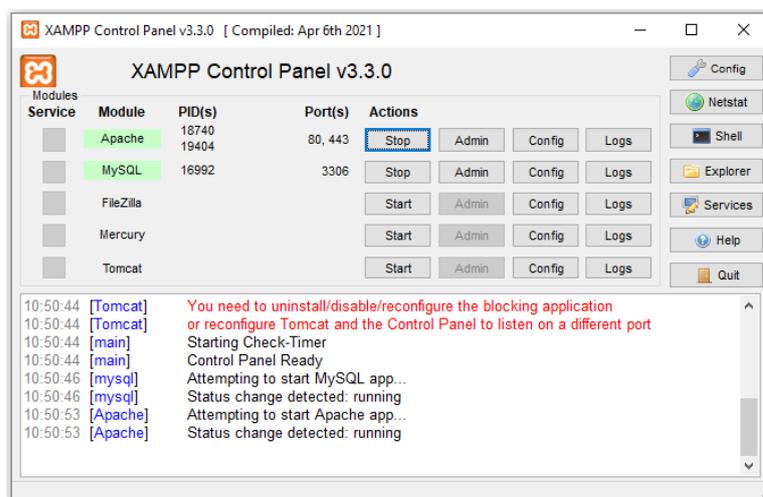
Información a considerar en Apache HTTP Server



Luego se procedió a Instalar XAMPP Control Panel de la pagina web <https://www.apachefriends.org/download.html> , que es servidor multiplataforma de código abierto que permite la creación y prueba de páginas web u otros elementos de programación y nos permite trabajar en un servidor local sin necesidad de tener conexión a Internet

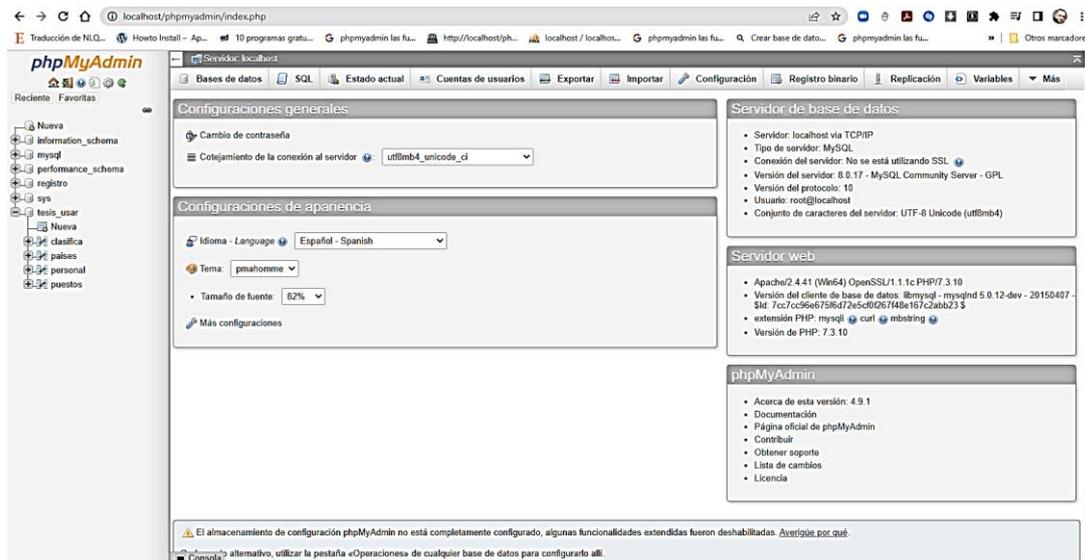
Ilustración 15

XAMPP Control Panel



En la instalación, XAMPP contiene entre sus recurso PHPAdmin, que es una herramienta escrita en PHP que administra a MySQL a través de páginas web,

Ilustración 16
Portal PHP Admin

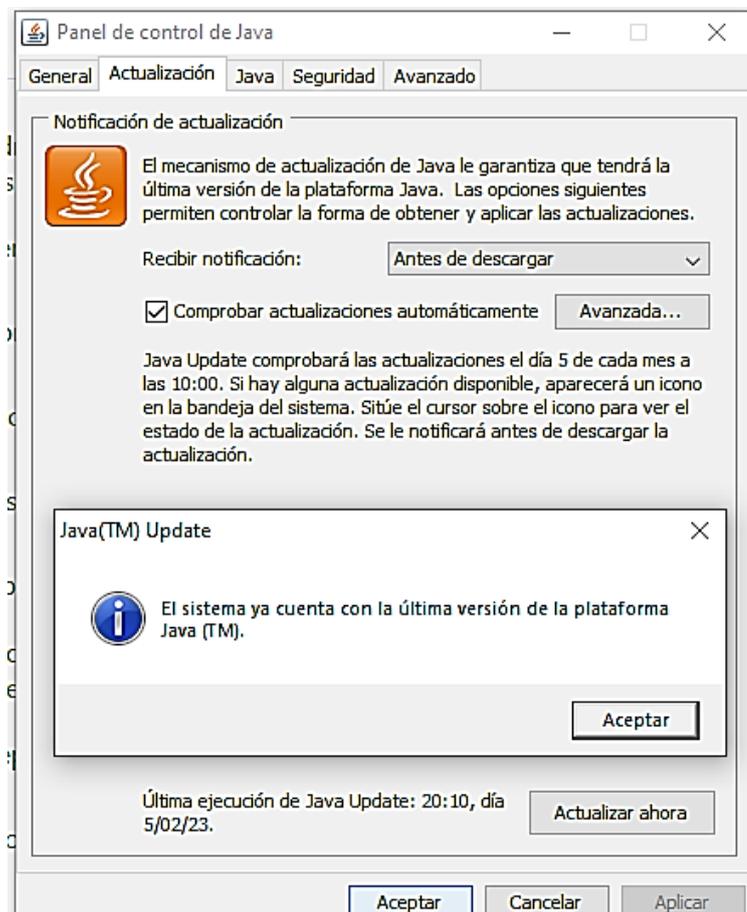


Para las pruebas de rendimiento a efectuarse se utilizaron los siguientes softwares que son código libre:

- MySQL: Es un gestor de base de datos que cuenta con Licencia Código Abierto. También cuenta con una licencia de paga administrada por Oracle.
- Cassandra: Se instalo Cassandra verificando que se cuente con la última versión de Java.

Ilustración 17

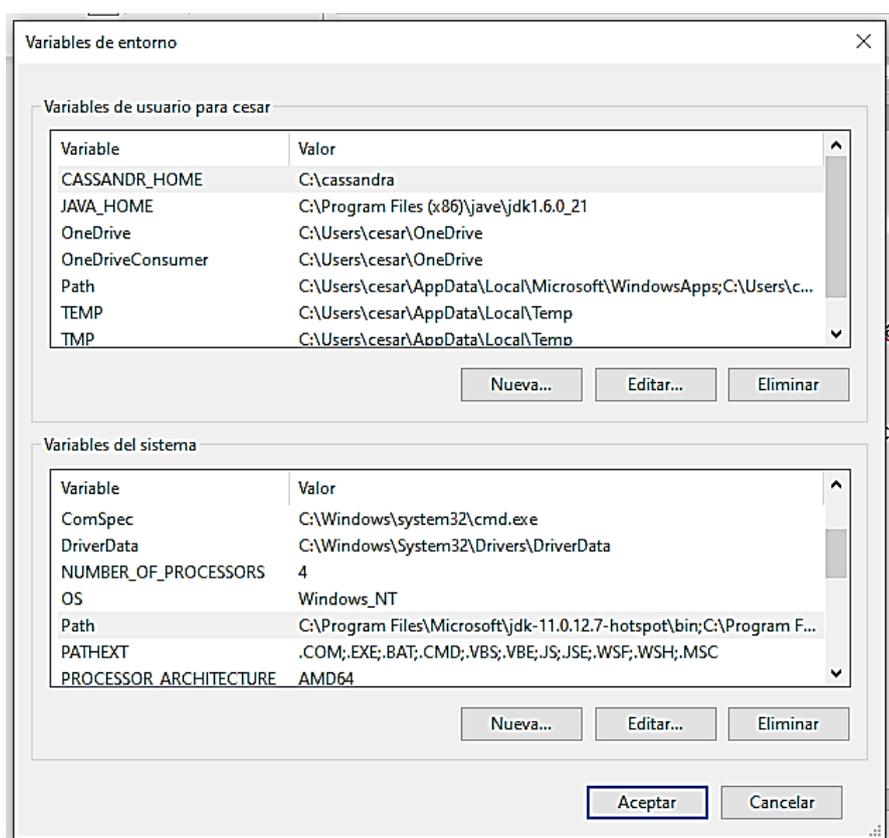
Verificación última Versión Java



Se descargo Cassandra desde la página web <http://cassandra.apache.org/download/> procediendo a instalar verificando la variable de entorno JAVA_HOME.

Ilustración 18

Verificación en Variables de entorno de JAVA_HOME



Después de esto se va al directorio donde esta Cassandra y en la carpeta bin se encontrará un archivo cassandra.bat el cual ejecutaremos para correr Cassandra.

Información del caso de estudio:

Para la construcción de la data y determinar el volumen de la información a trabajar se reviso la informacion que se encuentra la lista de equipos de rescate Internacionales registrado en la página web de INSARAG (INSARAG O. , 2020) en donde se tiene registrado todos los países que cuentan con equipos de rescate internacional en los diversos países de los 5 continentes (Anexo 05), asicomo la infomación que se encuentra en las GUIAS INSARAG 2020

(INSARAG, INSARAG Guidelines 2020, 2020) se considero los siguientes factores:

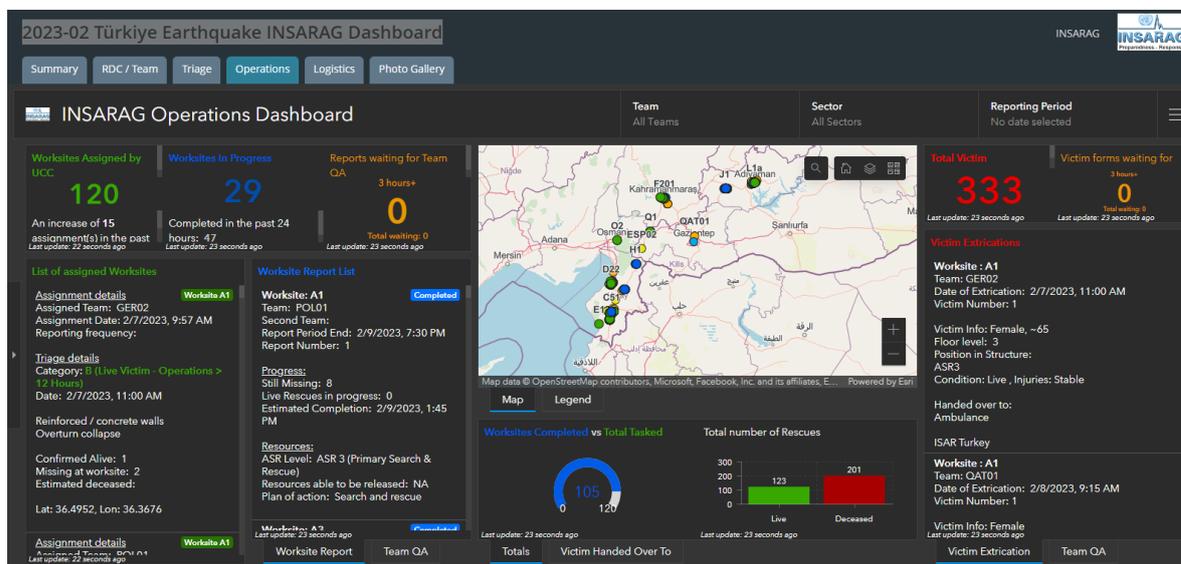
1. Miembros de equipos Internacionales
2. Cantidad de efectivos por cada equipo
3. Composicion operativa de cada equipo tomando en consideracion la Funcion.

Los Datos considerados son la información que los equipos de Rescate Internacional suministran a través de diversos medios a efectos de determinar su capacidad y ser asignados a puestos de trabajo (Worksite). En las imágenes 19 y 20; podemos observar la información de INSARAG de los equipos de Rescate Internacional movilizados al Terremoto de Turkia Feb 2023; (INSARAG, 2023-02 Türkiye Earthquake INSARAG Dashboard, 2023)

En la Ilustración 19, vemos la distribución de los equipos de rescate Internacional en cada Lugar de trabajo (worksite Assigned) en el territorio de Turkia.

Ilustración 19

2023-02 Türkiye Earthquake INSARAG Operations Dashboard

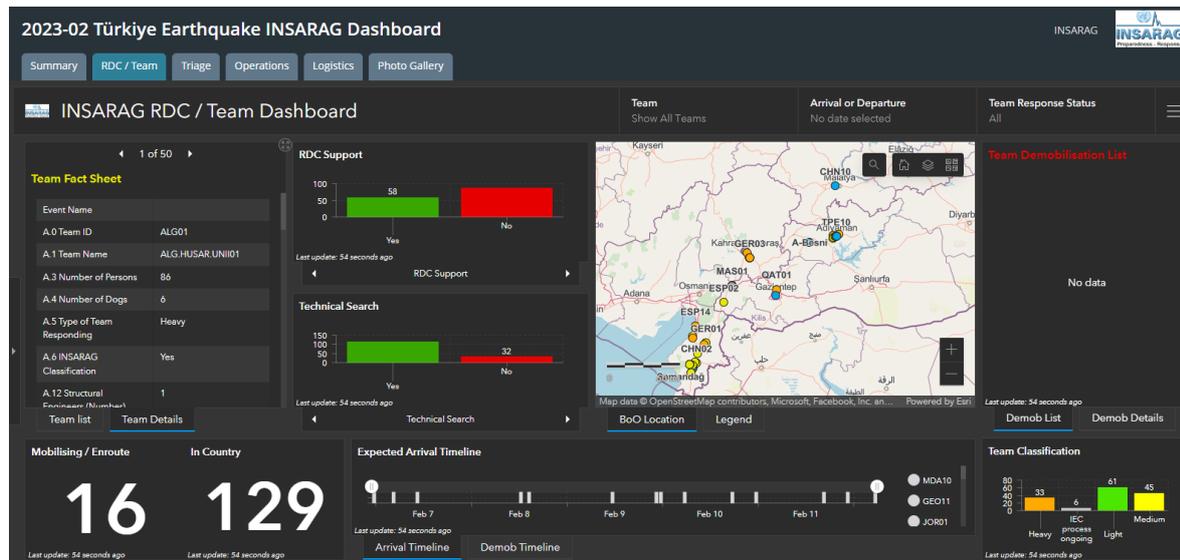


Fuente: <https://insarag.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html>

En la Ilustración 20, vemos la cantidad de equipos de rescate Internacional movilizados (129) al territorio de Turkia.

Ilustración 20

2023-02 Türkiye Earthquake INSARAG RDC / Team Dashboard



Fuente: <https://insarag.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html>

De acuerdo al orden que se encuentran clasificados por regiones lo equipos de búsqueda Internacional se identificaron 210 equipos (tabla 17) de rescate Internacional (Tabla 18)

Tabla 15

Cantidad de equipos de Rescate Internacional (Fuente INSARAG)

Regiones	Equipos RESC INT
África	2
Las Américas	64
Asia	23
CIS	15
Europa	82
Oceanía	24
Total	210

Fuente: Virtual OSOCC-International Search and Rescue Advisory Group

Tabla 16

Cuadro de cantidad de efectivos por País y Región

Región	País	Equipos de Rescate Internacional USAR	Qty por país	
África	South África	Rescue South Africa - no IEC classification	50	
		Urban Search and Rescue (USAR) Team of South Africa - IEC: Medium USAR Team (2017)	49	
		Total	99	
Américas and the Caribbean	Argentina	ARG10 FEDERACION BOMBEROS CORDOBA - no	80	
		ARG11 2 de JUNIO	58	
		ARG12 PFA-BEFER	40	
		USAR salta	24	
	Bolivia	Grupo Voluntario de Salvamento Bolivia - S.A.R. - no	60	
	Brasil	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal	300	
		USAR Brasil	300	
	Canadá	Canada Task Force 1 (Vancouver)	32	
	Chile	USAR Bomberos de Chile - IEC: Medium USAR Team (2017)	43	
		COL-1 USAR Colombia SNGRD - IEC: Medium USAR Team (2018)	148	
		COL-11 Unidad de Operaciones Especiales en Emergencias y Desastres PONALSAR	116	
		COL-12 Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá	117	
		COL-13 Ejercito Nacional de Colombia - Comando de Ingenieros - no IEC classification	193	
		COL-14 Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Chinchina - no IEC classification	45	
		COL-15 Cruz Roja Colombiana Seccional Caldas - no IEC classification	55	
		COL-16 Defensa Civil Colombiana Seccional Caldas - no IEC classification	45	
		Colombia	COL-17 Cruz Roja Colombiana Seccional Quindio - no IEC classification	42
			COL-18 Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali - no IEC classification	85
			COL-19 Armada Nacional de Colombia - no IEC classification	77
			COL-20 Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Pasto - no IEC classification	67
			COL-21 Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios Manizales - no IEC classification	47
	COL-22 Cuerpo Oficial de Bomberos de Pereira - no IEC classification		87	
		COL-23 Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Yumbo - no IEC classification	47	
	Ecuador	Rescate y Salvamento, Ecuador - no IEC classification	50	
	Guatemala	USAR GUA 11 - no IEC classification	52	
	Honduras	Cuerpo de Bomberos de Honduras - no IEC classification	50	
	México	Equipo de Respuesta Inmediata a Emergencias o Desastres (E.R.I.E.D.) - no IEC classification	62	

		Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas - no IEC classification	172
		USAR Cruz Roja Mexicana - no IEC classification	78
		USAR JALISCO MEXICO - no IEC classification	150
		USAR-GUADALAJARA - no IEC classification	96
	Perú	USAR-PERU Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú - no IEC classification	184
		American Rescue Team International - no IEC classification	100
		Empact Northwest Urban Search and Rescue Task Force - no IEC classification	48
		Global Support and Development - no IEC classification	50
	USA	Miami Metro Dade - no IEC classification	
		US Agency for International Development-Fairfax County - USA-01 - IEC: Heavy USAR Team (2006)	138
		US Agency for International Development-Los Angeles County Fire - US -2 - IEC: Heavy USAR Team (2007)	75
		US Disaster Assistance Response Team - no IEC classification	100
	Venezuela	FUERZA DE TAREA CARACAS - no IEC classification	45
		Total	3558
	China	China International Search and Rescue (CHN-1) - IEC: Heavy USAR Team (2009)	82
		China International Search and Rescue (CHN-2) - IEC: Heavy USAR Team (2019)	98
		INDONESIA Search and Rescue Team - IEC: Medium USAR Team (2019)	61
	Indonesia	Jakarta Rescue - no IEC classification	20
		SAR Nacional - no IEC classification	30
	Japan	Japan Disaster Relief Team - IEC: Heavy USAR Team (2010)	70
	Malaysia	Special Malaysia Disaster Assistance and Rescue Team (SMART) - IEC: Heavy USAR Team (2016)	101
Asia	Pakistan	Disaster Preparedness and Response Team - no IEC classification	12
		Pakistan Rescue Team - IEC: Medium USAR Team (2019)	49
	Philippines	Disaster Emergency Relief and Rescue Team - no IEC classification	150
		Subic Bay Metropolitan Authority - no IEC classification	80
	Singapore	Disaster Assistance and Rescue Team - no IEC classification	50
		Singapore Operation Lionheart Contingent - IEC: Heavy USAR Team (2008)	79
	South Korea	Korea Disaster Relief Team - IEC: Heavy USAR Team (2011)	60
		Total	942
	Armenia	Armenian USAR Team - IEC: Medium USAR Team (2015)	50
	Belarus	Republican Special Response Team «ZUBR» - IEC: Heavy USAR Team (2013)	66
	Kazakhstan	KAZEMERCOM	77
		Central Airmobile Rescue Team of EMERCOM of Russia - IEC: Heavy USAR Team (2011)	599
CIS	Russian Federation	Far Eastern Regional Search and Rescue Team RUS-03 - IEC: Medium USAR Team (2021)	226
		Siberian Regional Search and Rescue Team of EMERCOM of Russia RUS-02 - IEC: Medium USAR Team (2016)	637
	Tajikistan	Rescue Team - Tajikistan - no IEC classification	50
	Ukraine	Mobile Rescue Center of Ukraine - IEC: Heavy USAR Team (2014)	64

Europe	Austria	Austrian Forces Disaster Relief Unit (AFDRU) - IEC: Heavy USAR Team (2012)	197
		Samaritan Austria Rapid Response Team - no IEC classification	16
		Search and Rescue Unit Vorarlberg - no IEC classification	40
	Belgium	Belgium First Aid and Support Team - IEC: Medium USAR Team (2010)	40
	Denmark	Danish Search and Rescue Team - no IEC classification	81
	Estonia	Estonian USAR - IEC: Medium USAR Team (2015)	43
	Finland	FINN RESCUE TEAM - IEC: Heavy USAR Team (2012)	74
		HUSAR - UIISC 1 - FRA02 - IEC: Heavy USAR Team (2014)	70
		HUSAR - UIISC 7 - FRA03 - IEC: Heavy USAR Team (2014)	70
	France	HUSAR IrNAP - Zone IdF - FRA11 - no IEC classification	65
		HUSAR IrNAP - Zone sud - FRA10 - no IEC classification	300
		LUSAR IrNAP - Guadeloupe - FRA 20 - no IEC classification	
		LUSAR IrNAP - Guyane - FRA 22 - no IEC classification	
		LUSAR IrNAP - La Réunion - FRA 23 - no IEC classification	
		LUSAR IrNAP - Martinique - FRA 21 - no IEC classification	
		LUSAR IrNAP - Nouvelle-Calédonie - FRA 30 - no IEC classification	
		MUSAR FRA1-PUI-FRANCE - IEC: Medium USAR Team (2010)	113
		MUSAR IrNAP - Zone Sud Est - FRA12 - no IEC classification	46
		@fire - International Disaster Response Germany - IEC: Light USAR Team (2021)	20
	Germany	I.S.A.R. Germany - IEC: Medium USAR Team (2007)	50
		Technisches Hilfswerk SEEBA: Rapid Deployment Urban Search & Rescue - IEC: Heavy USAR Team (2007)	230
	Hungary	Hungarian National Integrated Organisation for Rescue Services HUN2 - IEC: Medium USAR Team (2012)	103
		Hungarian National Organisation for Rescue Services HUN 1 - IEC: Heavy USAR Team (2005)	78
	Iceland	Icelandic International USAR Team - no IEC classification	38
	Ireland	Irish Worldwide Rescue Team - no IEC classification	
		Fast Israeli Rescue and Search Team - no IEC classification	
	Israel	Israel National Search and Rescue Unit (NRU) - IEC: Heavy USAR Team (2018)	87
	Italy	Heavy USAR Italy (ITA-01) - IEC: Heavy USAR Team (2018)	84
	Netherlands	USAR NL - IEC: Heavy USAR Team (2007)	63
	Norway	Norwegian Search and Rescue Team - no IEC classification	40
Poland	USAR POLAND - IEC: Heavy USAR Team (2009)	76	
Portugal	SARTEAM - IEC: Light USAR Team (0)	18	
Romania	Romanian SAR - IEC: Medium USAR Team (2014)	46	
Slovenia	Urban Search and Rescue team Slovenia - no IEC classification	40	
	Emergencia Respuesta Inmediata Comunidad de Madrid - IEC: Medium USAR Team (2011)	34	
Spain	Spanish Emergency Military Unit USAR - IEC: Medium USAR Team (2011)	61	
Sweden	Swedish International Fast Response USAR Team - no IEC classification	70	
Switzerland	Swiss Rescue - IEC: Heavy USAR Team (2008)	78	

	AKA Search Rescue Research Association - no IEC classification	250	Fuente: Virtual OSOCC-	
	AKUT Search and Rescue Association - IEC: Medium USAR Team (2011)	350		
	Ankara AFAD 2 USAR Team - IEC: Heavy USAR Team (2017)			
	GEA Search and Rescue Team - IEC: Light USAR Team (2022)	18		
	Istanbul AFAD 1 USAR Team - IEC: Heavy USAR Team (2012)	71		
Türkiye	Istanbul Metropolitan Municipality Disaster Coordination Center Urban Search and Rescue Team - no IEC classification	250		
	KYMSE YOK MU ASYA SEARCH AND RESCUE - no IEC classification	350		
	Neighborhood Disaster Volunteer Emergency Response Team - no IEC classification	150		
	NESAR National Emergency Search and Rescue Association - no IEC classification	50		
	SAR Team of Search and Rescue Association - no IEC classification	420		
	ERT Search & Rescue - no IEC classification	60		
	International Rescue Corps - no IEC classification	50		
United Kingdom	Search and Rescue Assistance in Disasters (SARAID) UK-02 - IEC: Light USAR Team (2022)	24		
	United Kingdom International Search and Rescue UK-01 - IEC: Heavy USAR Team (2006)	77		
	Total	6260		

International Search and Rescue Advisory Group

Se efectuó la revisión de cada uno de los equipos inscritos en el portal de INSARAG; se determinó la cantidad de efectivos totales en cada país tomando como data la información consignada en cada una de las fichas de inscripción de cada Equipo que pertenece a cada país.

Ilustración 21

Detalle de composición de Equipos (Fuente INSARAG)

The INSARAG Search and Rescue Directory provides an overview of INSARAG member countries and their Urban Search and Rescue (USAR) teams.

USAR Team Details	
Team Name	USAR-PERU Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Peru
Accronym	USAR-PERU
Home country	Peru
Team Type	USAR
INSARAG Classification	No IEC of national classification
Number of Personnel	184
Structure	3 Task Force (Lima City, Arequipa City, Ica City) Level: Medium Management: (Leader, Plans, Safety, Liaison) Operations: (Chief, Search/Rescue/Medical Leaders, HazMat, Engineer, Rigger) Logistics: (Chief, Communications)
Foundation Year	2002
Website	
Team Focal Point	
Country Policy Focal Point	Mr Carlos Yañez Lazo JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL Email: cyanez@indecg.gob.pe
Country Operational Focal Point	Mr Cesar Sierra PUNTO FOCAL OPERATIVO Email: csierra@indecg.gob.pe Tel: +51 988061905
Last Update	3/9/2021 11:17:00 AM

Tabla 17*Cantidad de efectivos de rescate en cada una de las regiones*

Región	Cant Efectivos
África	99
Américas and the Caribbean	3558
Asia	942
CIS	1769
Europe	4491
Total	10859

Se tomo como información el campo de Cantidad de efectivos para determinar la cantidad de efectivos totales para la carga de información en el DATASET. Cabe señalar que por razones de privacidad, los nombres de los efectivos fueron reemplazados por nombres supuestos.

La conformación operativa se determinó en base a la información que se cuenta de las Guías INSARAG 2020, Tomo B manual A, donde nos indican los puestos por función que se debe de considerar para los registros de la Operación.

Tabla 18*Composición de un Equipo de Búsqueda y Rescate Nivel mediano*

Componente USAR	Tareas	Asignación sugerida de personal	Numero (Total 42)
Gestión	Comando	Líder de Equipo	1
	Coordinación	Líder Adjunto de equipo	1
	Planeación/Seguimiento	Oficial de Planeación	1
	Enlace/Media/Reportes	Oficial de enlace	1
	Evaluación/Análisis	Ingeniero Estructural	1
	Seguridad y Protección	Oficial de Seguridad	1
	RDC/UCC	Oficial de Coordinación	2 (Si aplica a red nacional)
Búsqueda	Búsqueda técnica	Especialista en Búsqueda Técnica	2
	Búsqueda canina	Adiestrador de perros	4
	Evaluación de materiales peligrosos	Especialista en materiales peligrosos	2

Rescate	Romper y cortar; apuntalar; cuerda técnica	Líder del equipo de rescate y Técnicos de rescate	14 (2 equipos: 1 Líder de equipo y 6 rescatistas cada uno)
	Levantar y mover	Especialista en aparejos pesados	2
Medica	Gestión del equipo médico: Coordinación y administración del equipo médico. Integración con la infraestructura sanitaria local.	Especialista médico	1
	Atención al equipo (incluidos los perros) y las víctimas encontradas	Médico, Paramédico, Enfermera	3
Logística	BoO	Líder del equipo de logística	1
	Agua	Especialista en Transporte	1
	Alimentación	Especialista en Logística	1
	Capacidad de Transporte y combustible	Administrador de base	2
	Comunicaciones	Especialista en Comunicaciones	1

Construcción de Data Set

Se tomo en consideracion la base de la infomacion requerida

1. Miembros de equipos Internacionales
2. Cantidad de efectivos por cada equipo
3. Composicion operativa de cada equipo tomando en consideracion la Funcion.

Se construyó en hojas excel una primera hoja en Excel (Nombre de archivo: personal.xlsx) de los datos necesarios para las movilizaciones de los equipos de rescate internacional. Estos datos se consideran ellos manifiestos de pasajeros de los vuelos internacionales (resolución ministerial N° 0643-2020-MTC/01).

- Idpersonal
- Primer apellido: "Apellpat"
- Segundo apellido: "Apellmat"
- Nombre: "Nombre"
- Institución: Institución"
- Función: "Función"
- Pasaporte: "Pasaporte"

- Género: "Genero"

Ilustración 22

Hoja de excel Con datos de Información de rescatistas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	GARCIA	LOPEZ	Alex	CGBVB	BREC	233028772	Mujer												
2	FERNANDEZ	GARCIA	Bruno	CGBVB	BREC	3227586	Mujer												
3	GONZALEZ	MARTINEZ	Dante	CGBVB	BREC	4809063	Hombre												
4	MARTINEZ	FERNANDEZ	Hugo	CGBVB	LOG	3816605	Hombre												
5	PEREZ	SANCHEZ	Itzan	CGBVB	ADM	4794635	Hombre												
6	LOPEZ	RODRIGUEZ	Joel	CGBVB	CHIEF	2775307	Hombre												
7	RODRIGUEZ	PEREZ	Lucas	CGBVB	BREC	3428266	Mujer												
8	SANCHEZ	GONZALEZ	Leon	CGBVB	LOG	2774419	Mujer												
9	JIMENEZ	MARTIN	Oliver	CGBVB	LOG	2278962	Mujer												
10	MARTIN	GOMEZ	Adam	CGBVB	MED	4844575	Hombre												
11	GOMEZ	RUIZ	Axel	CGBVB	MED	4784338	Mujer												
12	RUIZ	HERNANDEZ	Dante	CGBVB	ENFE	1225178	Hombre												
13	ALONSO	CORTES	Dylan	CGBVB	BREC	2795124	Hombre												
14	HERNANDEZ	MORENO	Enzo	CGBVB	BREC	4370645	Hombre												
15	DIAZ	JIMENEZ	Erik	CGBVB	BREC	4010262	Hombre												
16	GLUTIERREZ	TORRES	Gael	BCHILE	BREC	2028228	Hombre												
17	ALVAREZ	NAVARRO	Itzan	BCHILE	BREC	4057446	Mujer												
18	MORENO	SANTIAGO	Adal	BCHILE	BREC	1631721	Hombre												
19	MUÑOZ	MUÑOZ	Basil	BCHILE	BREC	3435183	Mujer												
20	BLANCO	DIAZ	Ciro	BCHILE	BREC	2241264	Hombre												
21	GIL	MORALES	Ezra	BCHILE	BREC	2013292	Hombre												
22	AGUIRRE	MOLINA	Kamal	BCHILE	BREC	4809445	Hombre												
23	DIEZ	ALONSO	Kenai	BCHILE	BREC	2460656	Hombre												
24	SALAZAR	PARRA	Kuno	BCHILE	BREC	2775314	Hombre												
25	RAMOS	VARGAS	Lavi	BCHILE	BREC	1923767	Mujer												
26	ORTIZ	RAMOS	Mosi	BCHILE	BREC	2466090	Hombre												
27	DOMINGUEZ	SEGURA	Nadir	BCHILE	BREC	1082120	Hombre												
28	RAMIREZ	GUTIERREZ	Otto	BCHILE	BREC	2431021	Hombre												
29	ROMERO	MALDONADI	Said	BCHILE	BREC	3615312	Hombre												

Posteriormente se utilizó el formulario de las Guías INSARAG 2020 - Anexo B4: Hoja de información del equipo USAR /USAR Team Fact Sheet (Fuente Guías INSARAG 2020) como fuente de información, que son los formularios estandarizados que los equipos Internacionales utilizan para cargar la información de sus equipos (Anexo 5 Hoja de información de los equipos Internacionales)

De la Hoja de información de los equipos Internacionales se recabo la siguiente información:

- A1. País de origen
- A2. Nombre del equipo
- A3. Número de personas
- A6. Clasificación INSARAG
- A7. Búsquedas técnicas
- A8. Búsquedas con perros
- A10. Servicios médicos
- A11. Detección de sustancias peligrosas
- A12. Ingenieros estructurales
- B6. Número de perros

- B7. Equipos (toneladas)

Se elabora una hoja Excel con la información en formato csv

Ilustración 23

Hoja de Excel con información de composición de equipos

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
1	USA1	USA	USA1	64	4	MEDIUM	MEDIUM	si	si	si	si	2	2	2	7	4	20	si	si	si										
2	PAK1	PAKISTAN	PAK1	45	2	MEDIUM	MEDIUM	si	si	si	si	3	2	2	6	4	25	si	si	si										
3	PER1	PERU	PER1	65	3	MEDIUM	MEDIUM	si	si	si	si	2	2	2	6	5	34	si	si	si										
4	IND3	INDIA	IND3	34	2	MEDIUM	MEDIUM	si	si	si	si	2	2	2	6	54	23	si	si	si										
5	CHI2	CHILE	CHI2	56	2	MEDIUM	MEDIUM	si	si	si	si	2	2	2	5	5	23	si	si	si										
6	ECA2	ECUADOR	ECA2	45	2	MEDIUM	MEDIUM	si	si	si	si	2	2	2	6	4	253	si	si	si										
7	PER03	PERU	PER03	56	3	MEDIUM	MEDIUM	si	si	si	si	3	2	2	5	6	45	si	si	si										
8	ARG1	ARGENTINA	ARG1	54	2	MEDIUM	MEDIUM	si	si	si	si	2	2	2	5	5	23	si	si	si										
9																														
10																														

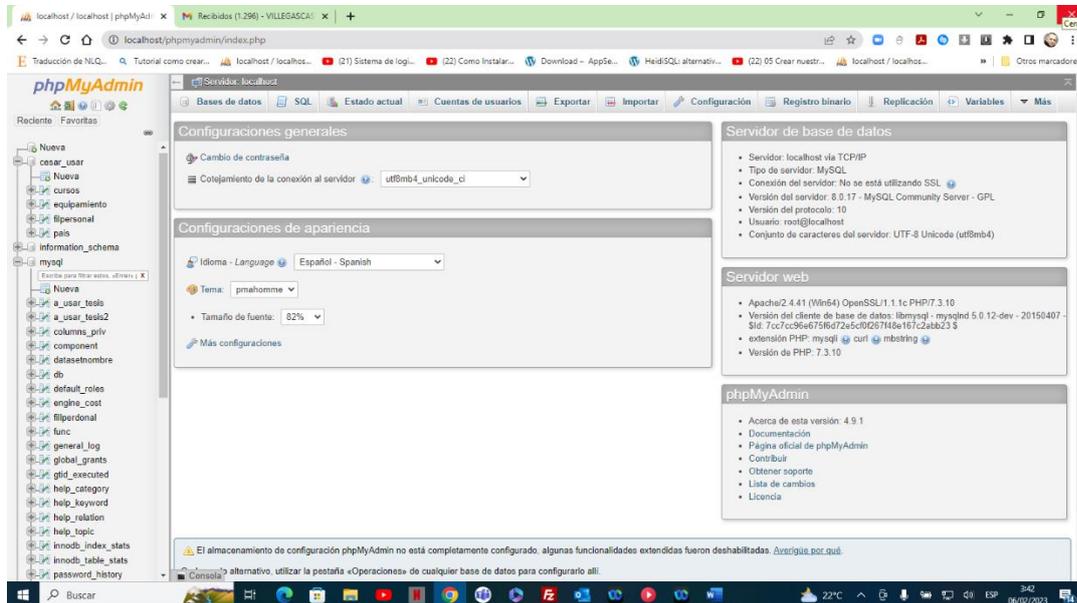
Ambas hojas de Excel se guardaron en formato CSV (del inglés comma-separated values).

Se efectuio el analisis de la informacion desarrollada y se determino los atributos de cada uno de los campos de las tablas a preparar.

Se inicio la aplicación PhpAdmin, plataforma que se utilizó para la transformación de los datos.

Ilustración 24

Inicio de PhPAdmin



Se creó la base de datos “pruebas tesis” con las tablas correspondientes a la data que se va a cargar:

Ilustración 25

Tablas de la Base de Datos desarrollada

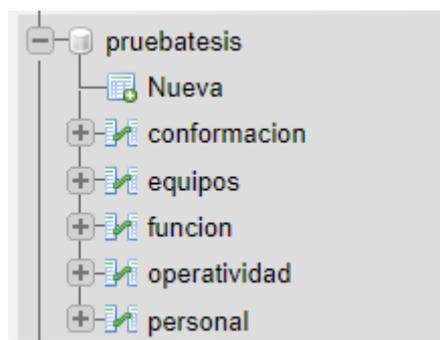


Tabla 19

Atributos de Tabla Personas

Nombre de campo	Tipo de campo	Descripción
Apellpat	TEXT [VARCHAR]	Apellido Paterno de Rescatista
Apellmat	TEXT [VARCHAR]	Apellido Materno de rescatista
Nombre	TEXT [VARCHAR]	Nombre de Rescatista
Institución	TEXT [VARCHAR]	Institución a la que pertenece
Función	TEXT [VARCHAR]	Función de acuerdo a Guías INSARAG
Pasaporte	INTEGER [INTEGER]	Numero de pasaporte vigente
Genero	TEXT [VARCHAR]	Género masculino o femenino

Tabla 20

Tabla de atributos Operatividad

Nombre de campo	Tipo de campo	Descripcion
País_origen	TEXT [VARCHAR]	País de origen del equipo
Nombre equipo	TEXT [VARCHAR]	Nombre de equipo según INSARAG
N_personas	INTEGER [INTEGER]	Cantidad de efectivos
Clas_INSARAG	TEXT [VARCHAR]	Clasificacion JNSARAG IEC
Bus_técnicas	TEXT [VARCHAR]	Camaras de busqueda termica
Bus_canina	TEXT [VARCHAR]	Si cuenta con perros
Serv_médicos	TEXT [VARCHAR]	Si cuenta con personal medico
MATPEL	TEXT [VARCHAR]	Equipos de deteccion de MATPEL
Num_Ingenieros	INTEGER [INTEGER]	Cantidad de Ingenieros estructurales
Num_perros	INTEGER [INTEGER]	Cantidad de perros
HEAs	INTEGER [INTEGER]	Cantidad de HEAs
M3_equipo	INTEGER [INTEGER]	Metros cubicos de equipamiento

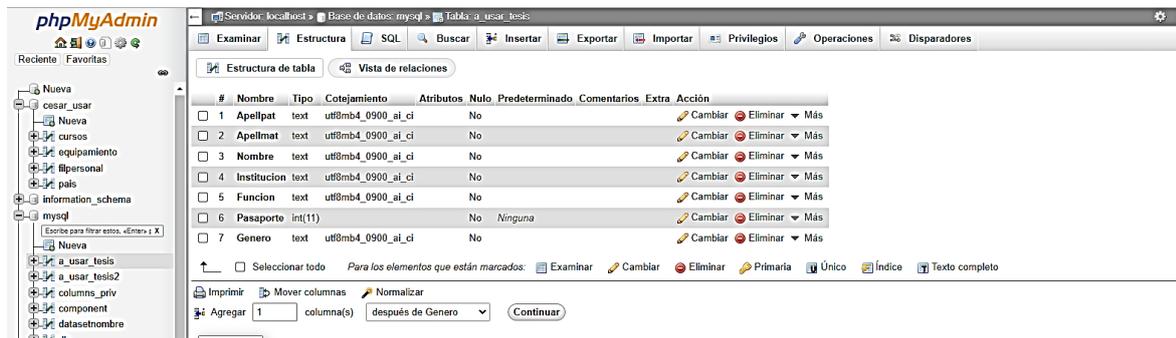
Ilustración 26

Atributos de Tablas

pruebasoperatividad	pruebaspersonal	pruebasfuncion	pruebasequipos	pruebasconformacion
# Idoperaciones : int(15)	# Id_personal : int(11)	# IdFuncion : int(15)	# Idequipos : int(15)	# IdFuncion : int(15)
@ Nombreequipo : varchar(12)	@ Apellpat : varchar(11)	@ Funcion1 : varchar(12)	@ Pais : varchar(12)	@ Componente : varchar(12)
# N_personas : int(12)	@ Apellmat : varchar(11)	@ Funcion2 : varchar(12)	@ Nom_equipo : varchar(12)	@ Funcion : varchar(12)
@ Clas_INSARAG : varchar(12)	@ Nombre : varchar(11)			
@ Bus_técnicas : varchar(12)	@ institucion : varchar(11)			
@ Bus_canina : varchar(12)	@ Funcion : varchar(11)			
@ Serv_médicos : varchar(12)	# pasaporte : int(15)			
@ MATPEL : varchar(12)	@ genero : varchar(11)			
# Num_Ingenieros : int(10)				
# Num_perros : int(5)				
# Qty_HEAs : int(120)				
# M3equipos : int(3)				

Ilustración 27

Construcción de Base de datos



Luego se procedió a efectuar la importación de los datos, del archivo en CSV personal.csv alcanzándose el registro de los datos en su totalidad,

Ilustración 28

Carga de información en PHPAdmin

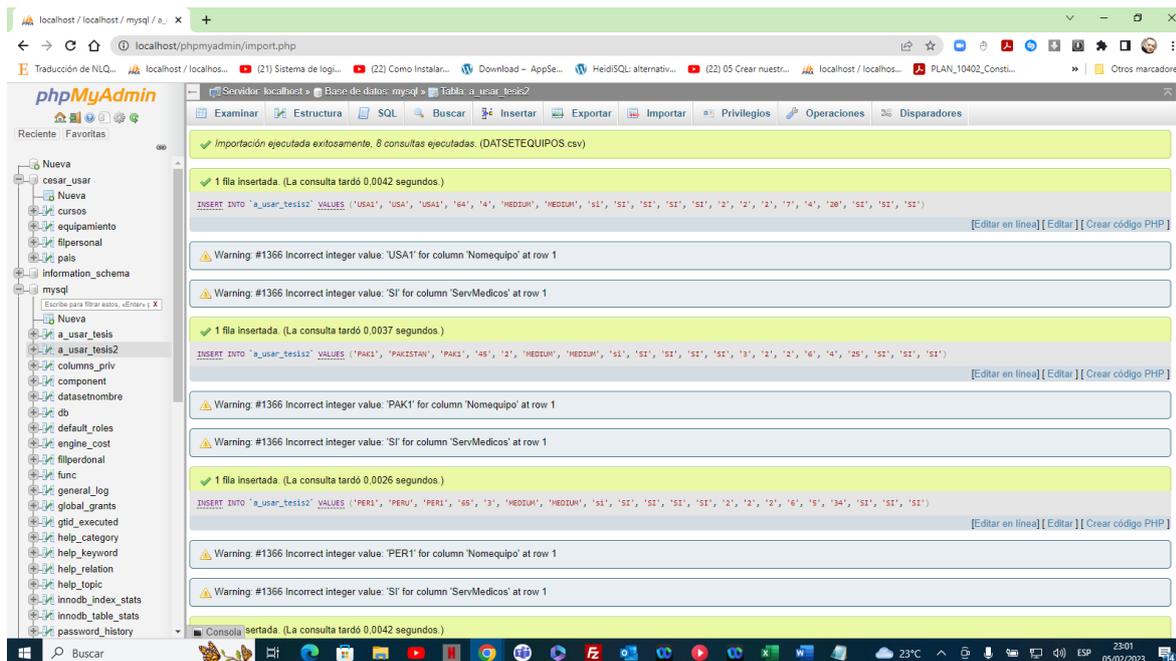
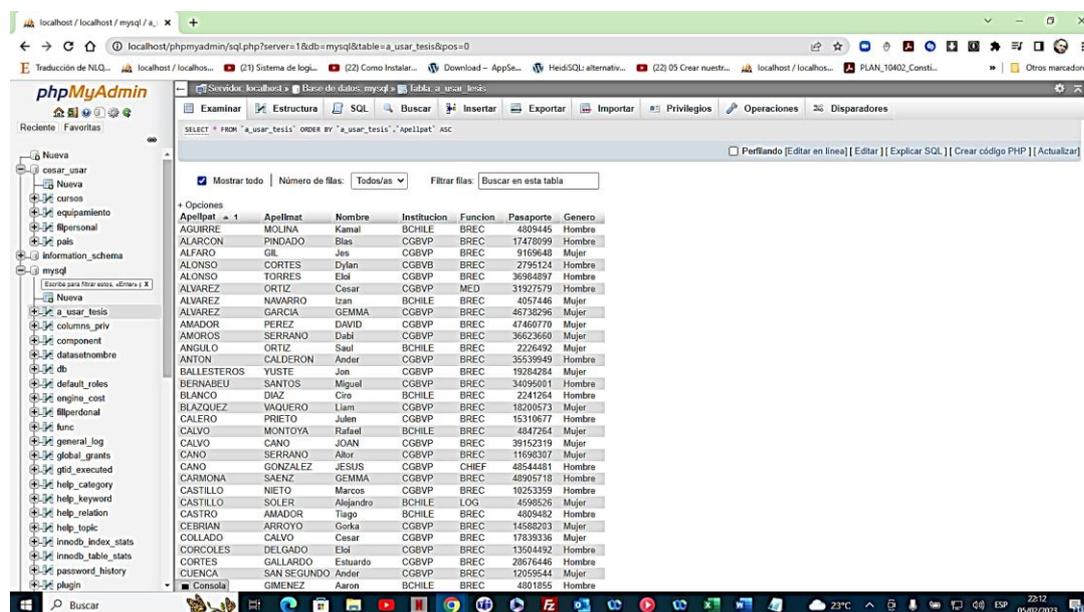


Ilustración 29

Data cargada en PHPPAdmin



Pruebas

Para el desarrollo de la investigación se efectuó la prueba de rendimiento tomando como información los DATASET construidos anteriormente las cuales son dos grupos de información, el primero la información de los efectivos rescatistas internacionales y el segundo la capacidad operativa de cada grupo de rescate con la información de su movilización.

Asimismo, se realizó las pruebas de rendimiento las cuales de realizaron de la siguiente manera:

- Primera prueba: Se efectuó el volcado de datos en cada máquina para cada SGBD, donde se evaluó el rendimiento con las variables de Tiempo de respuesta, Uso de Memoria RAM, uso de CPU.

Pruebas:

Tiempos de consulta

Maquina 1

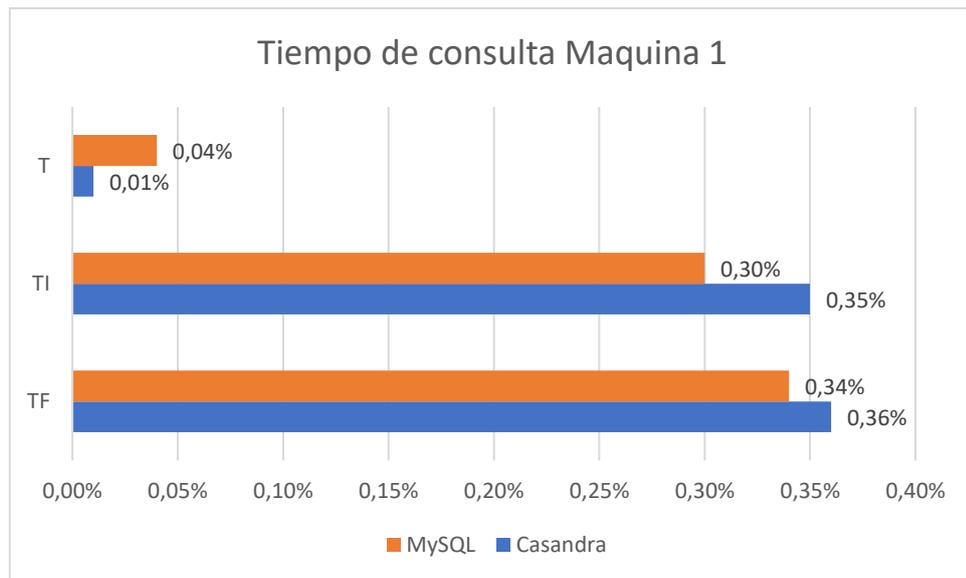
Tabla 21

Tiempo de consulta Maquina 1

Gestor de Base de datos	TF	TI	T
Cassandra	0.36%	0.35%	0.01%
MySQL	0.34%	0.30%	0.04%

Ilustración 30

Tiempo de consulta Maquina 1



Máquina 2

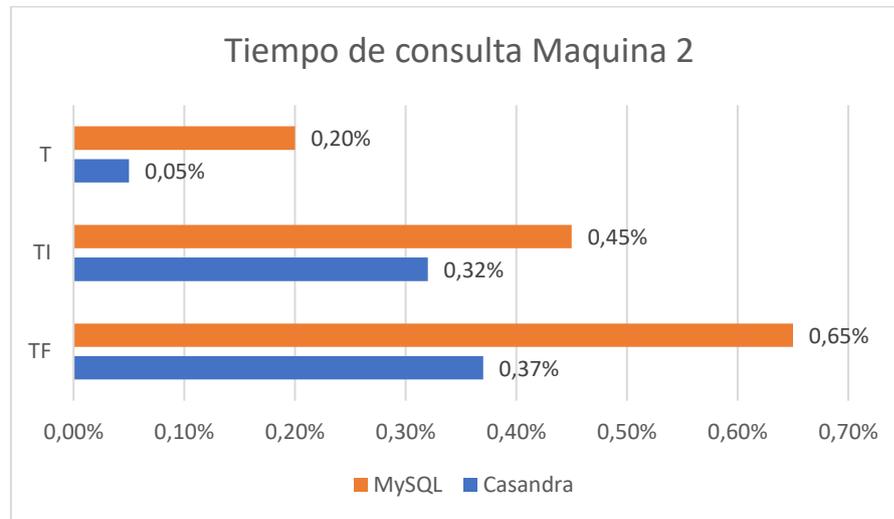
Tabla 22

Tiempo de consulta Maquina 2

Gestor de Base de datos	TF	TI	T
Cassandra	0.37%	0.32%	0.05%
MySQL	0.65%	0.45%	0.20%

Ilustración 31

Tiempo de consulta Maquina 2



De acuerdo a ambas pruebas en ambas maquinas observamos que Casandra utilizo menos tiempo para el volcado de datos; con la información de los efectivos rescatistas internacionales.

Promedio utilización de Memoria RAM

Maquina 1

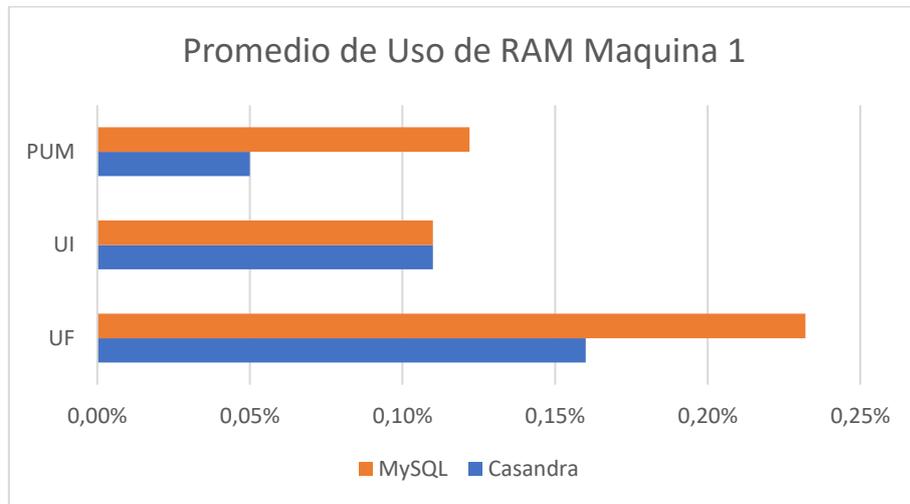
Tabla 23

Promedio de Uso de memoria RAM Maquina 1

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUM
Casandra	0.16%	0.11%	0.05%
MySQL	0.23%	0.11%	0.12%

Ilustración 32

Promedio de Uso de RAM Maquina 1



Maquina 2

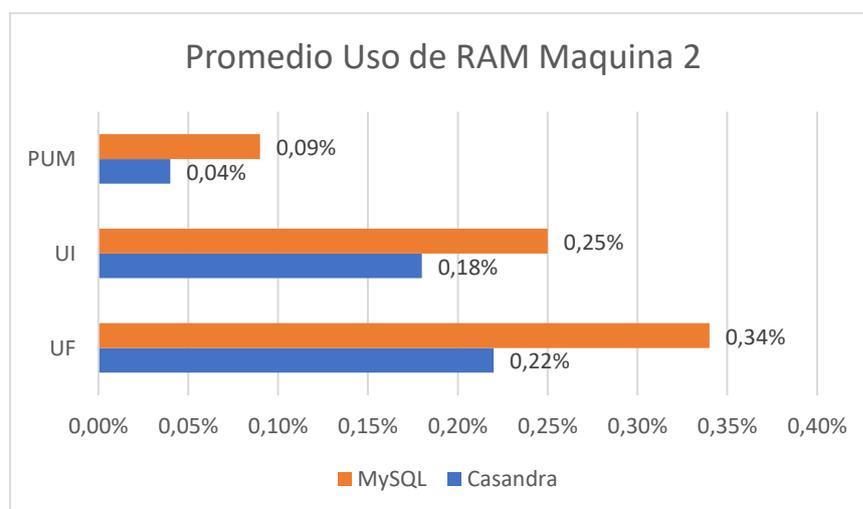
Tabla 24

Promedio de Uso de memoria RAM Maquina 2

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUM
Cassandra	0,22%	0,18%	0,04%
MySQL	0,34%	0,25%	0,09%

Ilustración 33

Promedio de Uso de RAM Maquina 2



En esta prueba se observó que Casandra utilizó menos memoria RAM que MySQL, en el volcado de datos con la información de información de los efectivos rescatistas internacionales.

Promedio utilización Procesador CPU

Maquina 1

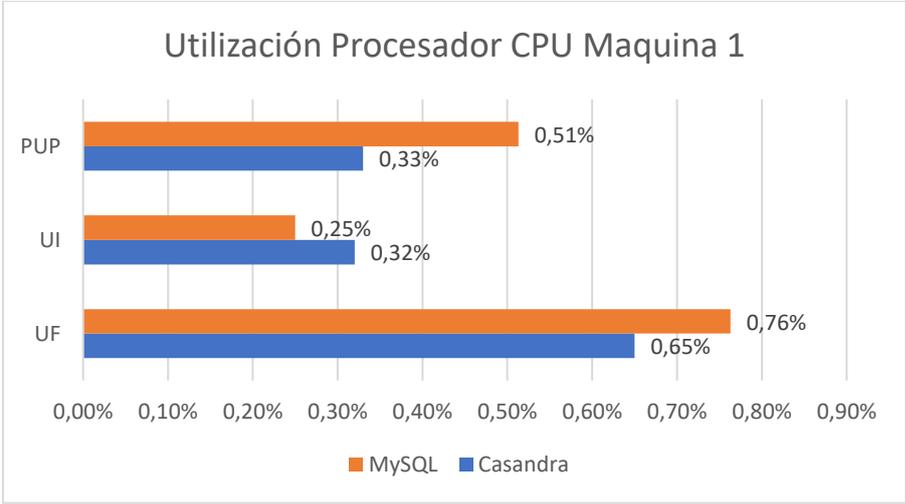
Tabla 25

Promedio de uso de CPU Maquina 1

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUP
Casandra	0.65%	0.32%	0.33%
MySQL	2.23%	0.25%	1.98%

Ilustración 34

Utilización Procesador CPU Maquina 1



Maquina 2

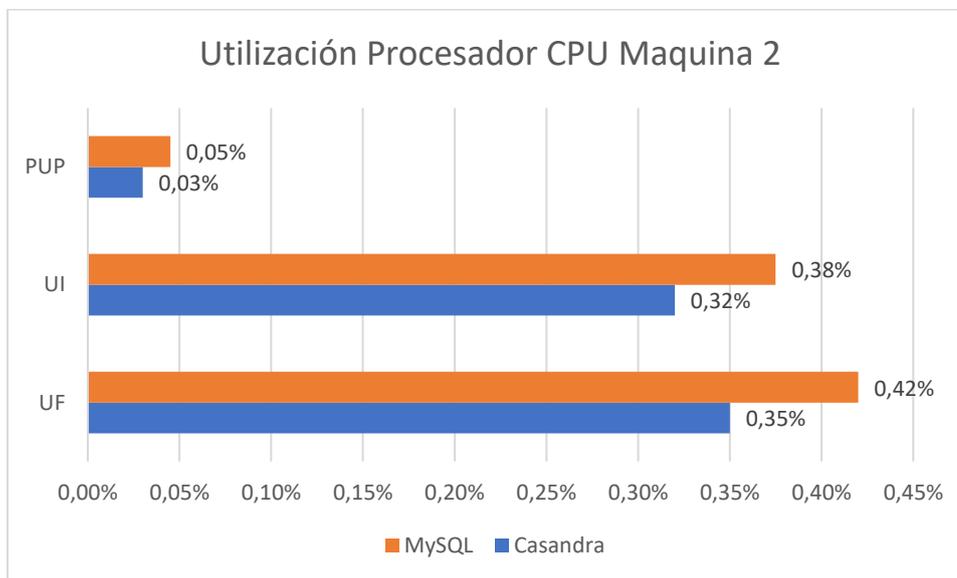
Tabla 26

Promedio de uso de CPU Máquina 2

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUP
Cassandra	0.35%	0.32%	0.03%
MySQL	0.42%	0.38%	0.05%

Ilustración 35

Utilización Procesador CPU Maquina 2



En esta prueba podemos observar en la tabla que Cassandra uso menos el CPU en el volcado de datos de la información de los rescatista internacionales..

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.

De acuerdo a la investigación efectuada; podemos determinar que la necesidad de uso de Gestor de base de datos sea fundamentalmente un modelo No Relacional, para el caso de motivo de la investigación, determinamos que Cassandra sea el gestor de elección. Así mismo hay que señalar que la determinación del Modelo a

utilizar depende mucho del tipo de información a manejar, así como la necesidad de la organización, y las bases de datos Relacionales son las más usadas dado que las organizaciones no arriesgan en optar por una poco conocida, y por ese lado es que las No Relacionales tienen dificultades en su posicionamiento. Las No relacionales se han ido posicionando en el mercado a nivel de redes sociales; por su gran capacidad de manejo de grandes volúmenes de información y su alta escalabilidad. Es conocido así mismo que las No Relacionales gozan de alto rendimiento. La conclusión de la presente investigación es que Las No Relacionales en este caso específico Cassandra es el Gestor de Base de datos de lección cuando se requiere un manejo de alto volumen de datos, así como un manejo de información que requiere alta escalabilidad.

4.2. Recomendaciones.

En definitiva, tras el estudio efectuado, las bases de datos NoSQL-CASSANDRA son más recomendables para el manejo de grandes volúmenes de información que tengan la necesidad de consultas continuas, y la adición de información simultáneamente en las consultas efectuadas; donde se maneje grandes cantidades de información que requiera alta escalabilidad. Las Consultas efectuadas en el Gestor de datos MySQL son en definitiva de mayor lentitud dado a la consulta a diversas tablas, no por ello dejan de ser Gestores de bases de datos importante en empresas que requieran el manejo de información normalizada. En el manejo de información proveniente de equipos de Búsqueda y Rescate Urbano, se requiere efectuar análisis minuciosos en la construcción de la información teniendo cautela en la calidad de la información en sus características propias de la data homogenizando la información a nivel global, evitando el uso inadecuado de recursos. Un detalle importante a señalar es que, en el uso de los gestores Relacionales, es importante diseñar adecuadamente la información que permita evitar duplicaciones en la información. En cuanto a los gestores de código abierto, son importantes considerarlos, dado que globalizar de manera homogénea la aplicación de un Gestor de base de datos implica la participación de equipos de Búsqueda y Rescate urbano de escasos recursos para la implementación de tecnología de información; por lo que la sostenibilidad del manejo de la información sea garantizada por la baja inversión.

Bibliografía

- A.Gupta, S. N. (2017). NoSQL databases: Critical analysis and comparison. *International Conference on Computing and Communication Technologies for Smart Nation (IC3TSN)*, (pág. 293299). Gurgaon, India.
- Afef, G., Hamza, G., & Samir, B. A. (2021). Towards Unified Modeling for NoSQL Solution Based on Mapping Approach. *Procedia Computer Science*, 3637-3646.
- Ali, W., Shafique, M. U., Majeed, M. A., & Raza, A. (2019). Comparison between SQL and NoSQL Databases and Their Relationship with Big Data Analytics . *Asian Journal of Research in Computer Science*.
- Ansar, R., Dimitri, V. L., Lagaisse, B., & Wouter, J. (2018). On the Performance Impact of Data Access Middleware for NoSQL Data Stores. *IEEE TRANSACTIONS ON CLOUD COMPUTING*, 843-856.
- Banerje, Shreya, Bhaskar, Sourabh, Sarkar, & Anirban. (2021). Unified Conceptual Model for Data Warehouses. *Annals of Emerging Technologies in Computing*.
- Barrantes, S. A., & Rodríguez, M. (2021). *Gestión de la información y comunicación en emergencias y desastres: Guía para equipos de respuesta*. Panama: Organizacion Panamericana de la Salud.
- Bicevska, Z., & Oditis, I. (2017). Towards NoSQL-based Data Warehouse Solutions . *Procedia Computer Science*, 104-111.
- Candel, C. F., Ruiz, D. S., & García-Molina, J. J. (2022). A unified metamodel for NoSQL and relational databases.
- Carlos J. Fernández Candel, D. S.-M. (2021). A unified metamodel for NoSQL and relational databases. *ELSEVIER*, 204-234.
- Chakraborty, Soarov, Shourav, & Hasan. (2021). Performance Comparison for Data Retrieval from NoSQL and SQL Databases.

- Faezeh, M., Ali, A. S., & Amir, S. (2021). A Systematic Review of Data Models for the Big Data Problem. *IEEEAccess*, 128889-128904.
- Fotache, M., & Strimbei, C. (2015). SQL and data analysis. Some implications for data analysits and higher education. *Procedia Economics and Finance*, 243-251.
- Ftoon Kedwan. (2022). NLQ into SQL translation using computational linguistics. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*.
- GMBH, S. c. (Mayo de 2022). *DB-Engines*. Obtenido de <https://db-engines.com/en/HostingPedia>.
- HostingPedia. (2022). *HostingPedia*. Obtenido de <https://hostingpedia.net/mysql.html>
- INSARAG. (2020). *INSARAG Guidelines 2020*. Obtenido de <https://www.insarag.org/methodology/insarag-guidelines/>
- INSARAG. (2023). *2023-02 Türkiye Earthquake INSARAG Dashboard*. Obtenido de <https://insarag.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a47b01f004f24bdfa91bf1eaa400d570&entry=4>
- INSARAG, O. . (2020). *INSARAG USAR Directory*. Obtenido de https://vosocc.unocha.org/USAR_Directory/MemberCountriesOverview.asp
- Kaur, H. (2021). Analysis of Nosql Database State-of-The-Art Techniques and their Security Issues. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 467-471.
- Mejia, I. R. (2019). A new method a architecture entreprise. *Conference IEEE bussines*, 200-215.
- Mejia, I. T. (2020). A new method of enterprise archicture small organizations. *Computer Science Techology*, 150-170.
- Moditha Hewasinghage, A. J. (2021). Managing polyglot systems metadata with hypergraphs. *Data & Knowledge Engineering*, Volume 134,.

- Moragomez, E. R. (2022). *Comparación entre las Principales Bases de Datos NoSQL más Populares*. Obtenido de <https://lovtechnology.com/comparacion-entre-principales-bases-de-datos-nosql-mas-populares/>
- Olivier, W. K. (2018). NOSQL DATABASES: FORENSIC ATTRIBUTION IMPLICATIONS. *SOUTH AFRICAN INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS*, 119-132.
- Rafique, A., Landuyt, D. V., Lagaisse, B., & Joosen, W. (2018). On the Performance Impact of Data Access Middleware for NoSQL Data Stores. *IEEE TRANSACTIONS ON CLOUD COMPUTING*, 843 - 857.
- Ramzan, S., Bajwa, I. S., Bushra, R., & Anwar, W. (2019). Intelligent Data Engineering for Migration to NoSQL Based Secure Environments. *IEEEAccess*, 69042-69057.
- Rojas, K. (2018). Identificación de efectos negativos de la TEA en el aprendizaje. *IEEE conference Techology children especial*, 200-215.
- Sarasa, A. (2016). *Introducción a las Bases de datos NoSQL*. India.
- Sharma, M., & Bundele, M. (2019). Analysis of NoSQL Schema Design approaches using HBase for GIS Data. *Procedia Computer Science*, 59-65.
- Shichkina, Y., Irishina, Y., Stanevich, E., & Jesus, A. d. (2021). The main aspects of creating a system of data mining on the status of patients with Parkinson's disease . *Procedia Computer Science*, 161-168.
- Shichkina, Y., Irishina, Y., Stanevich, E., & Salgueiro, A. d. (2019). Analysis of NoSQL Schema Design approaches using HBase for GIS Data. *Procedia Computer Science*, 59-65.
- TAHA, T. A. (2019). The SQL vs NoSQL Differences and Similarities. *International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 10, Issue 8, August-2019*, 58-64.

- Tahmassebpour, M. (2017). A New Method for Time-Series Big Data Effective Storage. *IEEEAccess*, 10694-10699.
- Vasilica, S., & Bara, A. (2020). Setting the Time-of-Use Tariff Rates With NoSQL and Machine Learning to a Sustainable Environment. *IEEEAccess*, 25521-25530.
- Xiaohan, L., Bowen, Y., Guanyu, F., Haojie, W., & and Wenguang, C. (2021). LotusSQL: SQL Engine for High-Performance Big Data Systems. *Big Data Mining and Analytics*, 252-265.

ANEXOS.

Anexo 1. Resolución de aprobación del proyecto de investigación



UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0451-2021/FIAU-USS

Pimentel, 28 de mayo de 2021

VISTO:

El Acta de reunión N°1305-2021 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS remitida mediante oficio N°0227-2021/FIAU-IS-USS de fecha 19 de mayo de 2021, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 21° señala: "Los temas de trabajo de investigación, trabajo académico y tesis son aprobados por el Comité de Investigación y derivados a la Facultad o Escuela de Posgrado, según corresponda, para la emisión de la resolución respectiva. El periodo de vigencia de los mismos será de dos años, a partir de su aprobación. En caso un tema perdiera vigencia, el Comité de Investigación evaluará la ampliación de la misma.

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 24° señala: La tesis es un estudio que debe denotar rigurosidad metodológica, originalidad, relevancia social, utilidad teórica y/o práctica en el ámbito de la escuela profesional. Para el grado de doctor se requiere una tesis de máxima rigurosidad académica y de carácter original. Es individual para la obtención de un grado; es individual o en pares para obtener un título profesional. Asimismo, en su artículo 25° señala: "El tema debe responder a alguna de las líneas de investigación institucionales de la USS S.A.C."

Que, según documentos de Vistos el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS acuerdan aprobar los temas de las Tesis a cargo de los estudiantes del curso de Investigación II que se detallan en el anexo de la presente Resolución.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: APROBAR, el tema de la Tesis perteneciente a la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, a cargo de los estudiantes del Programa de estudios de INGENIERÍA DE SISTEMAS según se detalla en el anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: ESTABLECER, que la inscripción del Tema de la Tesis se realice a partir de emitida la presente resolución y tendrá una vigencia de dos (02) años.

ARTÍCULO 3°: DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Cc: Interesado, Archivo

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N°0451-2021/FIAU-USS

Pimentel, 28 de mayo de 2021

ANEXO

N°	AUTOR (ES)	TEMA DE TESIS
1	BECCERRA SANCHEZ MIGUEL ANGEL	EVALUACION DE RENDIMIENTO DE PROTOCOLOS DE COMUNICACION DE IOT EN EL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE
2	BOCANEGRA PINCHI YAN CARLOS	DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN ORIENTADA A PEQUEÑAS ORGANIZACIONES BASADA EN ESTÁNDARES
3	BRENIS LLAGUENTO JULIO ANTONIO	COMPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE AUTENTICACIÓN EN CONEXIONES DE REDES PRIVADAS VIRTUALES PARA USO EN TRABAJO REMOTO. CASO DE ESTUDIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFA
4	- CARREÑO CASTILLO JORGE LUIS - SALAZAR AGUILAR LUIS	EVALUACIÓN DE ALGORITMOS PARA MEDIR EFICIENCIA EN EL TRAFICO OCULTO DE VOZ IP
5	CARREÑO GUERRERO SANTIAGO ANIBAL	MODELO PREDICTIVO DEL PROCESO DE VENTAS UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y DATA ANALYTICS EN LA EMPRESA CENTRO TEXTIL DE LA MATTA S.A.C.
6	CARRERA SANCHEZ JOSE ANTONIO	EVALUACIÓN DE MARCOS DE TRABAJO PHP PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB, BAJO LA NORMA ISO/IEC 25010, ENFOCADA A LA CALIDAD EN USO DEL PRODUCTO
7	CASTILLO CARDENAS JOSE LEONARDO	ANÁLISIS COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE EVALUACIÓN EN USABILIDAD PARA MEDIR CALIDAD EN USO DE APLICACIONES WEB EN PEQUEÑAS EMPRESAS
8	CHIMPEN SERQUEN MERLINA JESSICA	DISEÑO DE UNA MESA DE AYUDA BASADO EN BPMN E ITIL V3 PARA EL AREA DE TI DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LAMBAYEQUE
9	CORONEL CAJAN ERICK ARTURO	RECONOCIMIENTO DE EXPRESIONES FACIALES DE TRISTEZA UTILIZANDO APRENDIZAJE PROFUNDO
10	- CORTEZ BURGOS JOHANDER ENRIQUE - MEDRANO MORI JOSE LUIS	DESARROLLO DE UN MODELO DE PROCESOS PARA UNA FABRICA PERUANA DE SOFTWARE BASADA EN METODOLOGÍAS ÁGILES CASO DE ESTUDIO CONASTEC S.R.L.
11	CRUZADO PEREZ SANDRA MARIANA	EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE UNA METODOLOGÍA ÁGIL DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA ALINEAR LOS SERVICIOS DE TI CON LOS OBJETIVOS DEL NEGOCIO EN UNA MICRO EMPRESA PERUANA DEL RUBRO DE MARKETING
12	FLORES ALEJANDRIA RONY ASUNCION	MODELO DE CALIDAD BASADO EN ESTANDARES PARA LOS PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN PEQUEÑAS ORGANIZACIONES. Caso de estudio: Soluciones Virtuales VAIXS
13	- HUAMAN CASAS JUNIOR ALDAIR - SERRATO VILCHERRES FERNANDO JOSE	DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA DETECCIÓN DE FRAUDES DE PAGOS EN LÍNEA UTILIZANDO APRENDIZAJE AUTOMÁTICO
14	MARTINEZ MONTENEGRO FERNANDO DANIEL	EVALUACIÓN DE ARQUITECTURA BLOCKCHAIN MA-ABS PARA LA GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS ELECTRÓNICAS PERUANAS
15	PEREZ AVELLANEDA FRANKLIN	EVALUACIÓN DE ARQUITECTURA BLOCKCHAIN BASADO EN GUANG YANG PARA LA GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS ELECTRONICAS PERUANAS
16	MENDOZA RENGIFO GENARO	DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA ÁGIL AD HOC PARA LA CREACIÓN DE APLICACIONES WEB EN PEQUEÑAS EMPRESAS. CASO DE ESTUDIO: SOLTI S.A.C
17	- MONTALVO SANDOVAL JOSE LUIS - RUBIO OTERO DANIEL	DESARROLLO DE UN MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS EXTERNOS DEL MANGIFERA INDICA L USANDO PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES Y APRENDIZAJE DE MÁQUINA
18	OLIVOS JULCA CHARLES	COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO FACIAL PARA CONTROLAR LA ASISTENCIA DE LOS

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0451-2021/FIAU-USS

Pimentel, 28 de mayo de 2021

N°	AUTOR (ES)	TEMA DE TESIS
		ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
19	ORTEGA PUENTE OSCAR FERNANDO	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DE REPORTE CIUDADANO UTILIZANDO IMÁGENES Y GEOLOCALIZACIÓN
20	PISFIL JAUREGUI JOSE LAURENT	SISTEMA WEB BASADO EN MICROSERVICIOS PARA MEJORAR LA INTEROPERABILIDAD DEL PROCESO DE CONSULTAS DE ARBITRIOS TRIBUTARIOS EN MUNICIPALIDADES
21	RAVELO RUIZ ALLEN MARCEL	EVALUACIÓN DE ALGORITMOS DE PREDICCIÓN APLICADOS AL MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS
22	SUCLUPE CHAPOÑAN MANUELA DEL ROSARIO	SISTEMA DE INFORMACIÓN LOGÍSTICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN Y CONTROL DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE LA CONSTRUCTORA YAVARI S.R.L. - PROVINCIA DE MAYNAS-LORETO.
23	VILLEGAS CASTAÑEDA CESAR RUDECINDO	ANÁLISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS GESTORES DE BASE DE DATOS RELACIONAL Y NO RELACIONAL EN EL CONTEXTO DEL MANEJO DE INFORMACIÓN DE GRUPOS DE RESCATE INTERNACIONAL EN DESASTRES

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos,
Respectiva validación de los instrumentos.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PRUEBA TIEMPO DE CONSULTA

FECHA: _____

PRUEBA: _____

SGBD 1: _____

SGBD 2: _____

Gestor de Base de datos	TF	TI	T
Casandra			
MySQL			

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Observaciones: :

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS
PROMEDIO UTILIZACIÓN DE MEMORIA RAM

FECHA: _____

PRUEBA: _____

SGBD 1: _____

SGBD 2: _____

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUM	Uso de memoria RAM (Mb)
Cassandra				
MySQL				

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Observaciones: :

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS
PROMEDIO UTILIZACIÓN PROCESADOR CPU

FECHA: _____

PRUEBA: _____

SGBD 1: _____

SGBD 2: _____

Gestor de Base de datos	UF	UI	PUP
Cassandra			
MySQL			

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Observaciones: :

Anexo 3 Directorio de INSARAG – Equipos de Rescate Internacionales

3/2/23, 10:54

USAR Directory



INSARAG - USAR Directory

- [INSARAG member countries](#)
- [USAR teams by Regional Group](#)
- [USAR teams by country](#)
- [INSARAG focal points](#)

The INSARAG Search and Rescue Directory provides an overview of INSARAG member countries and their Urban Search and Rescue (USAR) teams.

INSARAG Members

[Africa](#) | [Americas and the Caribbean](#) | [Asia](#) | [CIS](#) | [Europe](#) | [INSARAG Africa/Europe/Middle East](#) | [INSARAG Americas](#) | [INSARAG Asia/Pacific](#) | [Middle East & Northern Africa](#) | [Pacific](#)

Africa

South Africa ([contact](#))

- [Rescue South Africa](#) - no IEC classification
- [Urban Search and Rescue \(USAR\) Team of South Africa](#) - IEC: **Medium USAR Team** (2017)

Americas and the Caribbean

Argentina ([contact](#))

- [ARG10 FEDERACION BOMBEROS CORDOBA](#) - no IEC classification
- [ARG11 2 de JUNIO](#) - no IEC classification
- [ARG12 PFA-BEFER](#) - no IEC classification
- [usar salta](#) - no IEC classification

Bolivia ([contact](#))

- [Grupo Voluntario de Salvamento Bolivia - S.A.R.](#) - no IEC classification

Brazil ([contact](#))

- [Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal](#) - no IEC classification
- [USAR Brazil](#) - no IEC classification

Canada ([contact](#))

- [Canada Task Force 1 \(Vancouver\)](#) - no IEC classification
- [CAN-TF2 \(Calgary\)](#) - no IEC classification
- [CAN-TF3 \(Toronto\)](#) - no IEC classification

https://vosocc.unocha.org/USAR_Directory/MemberCountriesOverview.asp?_gl=1*1c3vm8k*_ga*OTE1MDAwNDY0LjE2NzQ1NTQ2Nzc.*_ga_E... 1/18

- **Ottawa (Medium USAR)** - no IEC classification
- **Thunder Bay (Light USAR)** - no IEC classification
- **Windsor (Light USAR)** - no IEC classification

Chile (contact)

- **USAR Bomberos de Chile** - IEC: **Medium USAR Team** (2017)

Colombia (contact)

- **COL-1 USAR Colombia SNGRD** - IEC: **Medium USAR Team** (2018)
- **COL-11 Unidad de Operaciones Especiales en Emergencias y Desastres PONALSAR** - no IEC classification
- **COL-12 Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogota** - no IEC classification
- **COL-13 Ejercito Nacional de Colombia - Comando de Ingenieros** - no IEC classification
- **COL-14 Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Chinchina** - no IEC classification
- **COL-15 Cruz Roja Colombiana Seccional Caldas** - no IEC classification
- **COL-16 Defensa Civil Colombiana Seccional Caldas** - no IEC classification
- **COL-17 Cruz Roja Colombiana Seccional Quindio** - no IEC classification
- **COL-18 Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali** - no IEC classification
- **COL-19 Armada Nacional de Colombia** - no IEC classification
- **COL-20 Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Pasto** - no IEC classification
- **COL-21 Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios Manizales** - no IEC classification
- **COL-22 Cuerpo Oficial de Bomberos de Pereira** - no IEC classification
- **COL-23 Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Yumbo** - no IEC classification

Ecuador (contact)

- **Rescate y Salvamento, Ecuador** - no IEC classification

Guatemala (contact)

- **USAR GUA 11** - no IEC classification

Honduras (contact)

- **Cuerpo de Bomberos de Honduras** - no IEC classification

Mexico (contact)

- **Equipo de Respuesta Inmediata a Emergencias o Desastres (E.R.I.E.D.)** - no IEC classification
- **Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas** - no IEC classification
- **USAR Cruz Roja Mexicana** - no IEC classification
- **USAR JALISCO MEXICO** - no IEC classification
- **USAR-GUADALAJARA** - no IEC classification

Peru (contact)

- **USAR-PERU Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Peru** - no IEC classification

USA (contact)

- **American Rescue Team International** - no IEC classification
- **Empact Northwest Urban Search and Rescue Task Force** - no IEC classification
- **Global Support and Development** - no IEC classification
- **Miami Metro Dade** - no IEC classification
- **US Agency for International Development-Fairfax County - USA-01** - IEC: **Heavy USAR Team** (2006)
- **US Agency for International Development-Los Angeles County Fire - US -2** - IEC: **Heavy USAR Team** (2007)
- **US Disaster Assistance Response Team** - no IEC classification

Venezuela (contact)

- **FUERZA DE TAREA CARACAS** - no IEC classification

Asia

China (contact)

- **China International Search and Rescue (CHN-1)** - IEC: **Heavy USAR Team** (2009)
- **China International Search and Rescue (CHN-2)** - IEC: **Heavy USAR Team** (2019)

Indonesia (contact)

- **INDONESIA Search and Rescue Team** - IEC: **Medium USAR Team** (2019)
- **Jakarta Rescue** - no IEC classification
- **SAR Nasional** - no IEC classification

Japan (contact)

- **Japan Disaster Relief Team** - IEC: **Heavy USAR Team** (2010)

Malaysia (contact)

- **Special Malaysia Disaster Assistance and Rescue Team (SMART)** - IEC: **Heavy USAR Team** (2016)

Pakistan (contact)

- **Disaster Preparedness and Response Team** - no IEC classification
- **Pakistan Rescue Team** - IEC: **Medium USAR Team** (2019)

Philippines (contact)

- **Disaster Emergency Relief and Rescue Team** - no IEC classification
- **Subic Bay Metropolitan Authority** - no IEC classification

Singapore (contact)

- **Disaster Assistance and Rescue Team** - no IEC classification
- **Singapore Operation Lionheart Contingent** - IEC: **Heavy USAR Team** (2008)

South Korea (contact)

- **Korea Disaster Relief Team** - IEC: **Heavy USAR Team** (2011)

CIS

Armenia (contact)

- **Armenian USAR Team** - IEC: **Medium USAR Team** (2015)

Belarus (contact)

- **Republican Special Response Team «ZUBR»** - IEC: **Heavy USAR Team** (2013)

Kazakhstan (contact)

- **The combined search and rescue team "KAZEMERCOM"** of the Ministry for

Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan - no IEC classification

Russian Federation (contact)

- Central Airmobile Rescue Team of EMERCOM of Russia - IEC: **Heavy USAR Team** (2011)
- Far Eastern Regional Search and Rescue Team RUS-03 - IEC: **Medium USAR Team** (2021)
- Siberian Regional Search and Rescue Team of EMERCOM of Russia RUS-02 - IEC: **Medium USAR Team** (2016)

Tajikistan (contact)

- Rescue Team - Tajikistan - no IEC classification

Ukraine (contact)

- Mobile Rescue Center of Ukraine - IEC: **Heavy USAR Team** (2014)

Europe

Austria (contact)

- Austrian Forces Disaster Relief Unit (AFDRU) - IEC: **Heavy USAR Team** (2012)
- Samaritan Austria Rapid Response Team - no IEC classification
- Search and Rescue Unit Vorarlberg - no IEC classification

Belgium (contact)

- Belgium First Aid and Support Team - IEC: **Medium USAR Team** (2010)

Denmark (contact)

- Danish Search and Rescue Team - no IEC classification

Estonia (contact)

- Estonian USAR - IEC: **Medium USAR Team** (2015)

Finland (contact)

- FINN RESCUE TEAM - IEC: **Heavy USAR Team** (2012)

France (contact)

- HUSAR - UIISC 1 - FRA02 - IEC: **Heavy USAR Team** (2014)
- HUSAR - UIISC 7 - FRA03 - IEC: **Heavy USAR Team** (2014)
- HUSAR IrNAP - Zone IdF - FRA11 - no IEC classification
- HUSAR IrNAP - Zone sud - FRA10 - no IEC classification
- LUSAR IrNAP - Guadeloupe - FRA 20 - no IEC classification
- LUSAR IrNAP - Guyane - FRA 22 - no IEC classification
- LUSAR IrNAP - La Réunion - FRA 23 - no IEC classification
- LUSAR IrNAP - Martinique - FRA 21 - no IEC classification
- LUSAR IrNAP - Nouvelle-Calédonie - FRA 30 - no IEC classification
- MUSAR FRA1-PUI-FRANCE - IEC: **Medium USAR Team** (2010)
- MUSAR IrNAP - Zone Sud Est - FRA12 - no IEC classification

Germany (contact)

- @fire - International Disaster Response Germany - IEC: **Light USAR Team** (2021)
- I.S.A.R. Germany - IEC: **Medium USAR Team** (2007)
- Technisches Hilfswerk SEEBA: Rapid Deployment Urban Search & Rescue - IEC: **Heavy USAR Team** (2007)

Hungary (contact)

- Hungarian National Integrated Organisation for Rescue Services HUN2 - IEC: **Medium USAR Team** (2012)
- Hungarian National Organisation for Rescue Services HUN 1 - IEC: **Heavy USAR Team** (2005)

Iceland (contact)

- Icelandic International USAR Team - no IEC classification

Ireland no focal point specified

- Irish Worldwide Rescue Team - no IEC classification

Israel (contact)

- Fast Israeli Rescue and Search Team - no IEC classification

- Israel National Search and Rescue Unit (NRU) - IEC: **Heavy USAR Team** (2018)

Italy (contact)

- Heavy USAR Italy (ITA-01) - IEC: **Heavy USAR Team** (2018)

Netherlands (contact)

- USAR NL - IEC: **Heavy USAR Team** (2007)

Norway (contact)

- Norwegian Search and Rescue Team - no IEC classification

Poland (contact)

- USAR POLAND - IEC: **Heavy USAR Team** (2009)

Portugal (contact)

- SARTEAM - IEC: **Light USAR Team** (0)

Romania (contact)

- Romanian SAR - IEC: **Medium USAR Team** (2014)

Slovenia (contact)

- Urban Search and Rescue team Slovenia - no IEC classification

Spain (contact)

- Emergencia Respuesta Inmediata Comunidad de Madrid - IEC: **Medium USAR Team** (2011)
- Spanish Emergency Military Unit USAR - IEC: **Medium USAR Team** (2011)

Sweden (contact)

- Swedish International Fast Response USAR Team - no IEC classification

Switzerland (contact)

- Swiss Rescue - IEC: **Heavy USAR Team** (2008)

Türkiye (contact)

- AKA Search Rescue Research Association - no IEC classification
- AKUT Search and Rescue Association - IEC: **Medium USAR Team** (2011)
- Ankara AFAD 2 USAR Team - IEC: **Heavy USAR Team** (2017)

- GEA Search and Rescue Team - IEC: **Light USAR Team** (2022)
- Istanbul AFAD 1 USAR Team - IEC: **Heavy USAR Team** (2012)
- Istanbul Metropolitan Municipality Disaster Coordination Center Urban Search and Rescue Team - no IEC classification
- KÝMSE YOK MU ASYA SEARCH AND RESCUE - no IEC classification
- Neighborhood Disaster Volunteer Emergency Response Team - no IEC classification
- NESAR National Emergency Search and Rescue Association - no IEC classification
- SAR Team of Search and Rescue Association - no IEC classification

United Kingdom (contact)

- ERT Search & Rescue - no IEC classification
- International Rescue Corps - no IEC classification
- Search and Rescue Assistance in Disasters (SARAID) UK-02 - IEC: **Light USAR Team** (2022)
- United Kingdom International Search and Rescue UK-01 - IEC: **Heavy USAR Team** (2006)

Anexo 4: Cantidad de efectivos por País y Región

Cuadro de cantidad de efectivos por país y Region		Qty por país	Qty por region
Africa			99
South Africa (contact)			
Rescue South Africa - no IEC classification		50	
Urban Search and Rescue (USAR) Team of South Africa - IEC: Medium USAR Team (2017)		49	
Americas and the Caribbean			3558
Argentina (contact)			
ARG10 FEDERACION BOMBEROS CORDOBA - no IEC classification		80	
ARG11 2 de JUNIO - no IEC classification		58	
ARG12 PFA-BEFER - no IEC classification		40	
USAR aalta - no IEC classification		24	
Bolivia (contact)			
Grupo Voluntario de Salvamento Bolivia - S.A.R. - no IEC classification		60	
Brazil (contact)			
Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - no IEC classification		300	
USAR Brazil - no IEC classification		300	
Canada (contact)			
Canada Task Force 1 (Vancouver) - no IEC classification		32	
Chile (contact)			
USAR Bomberos de Chile - IEC: Medium USAR Team (2017)		43	
Colombia (contact)			
COL-1 USAR Colombia SNGRO - IEC: Medium USAR Team (2018)		148	
COL-11 Unidad de Operaciones Especiales en Emergencias y Desastres PONALSAR - no IEC classification		116	
COL-12 Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogota - no IEC classification		117	
COL-13 Ejercito Nacional de Colombia - Comando de Ingenieros - no IEC classification		103	
COL-14 Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Chinchina - no IEC classification		45	
COL-15 Cruz Roja Colombiana Seccional Caldas - no IEC classification		55	
COL-16 Defensa Civil Colombiana Seccional Caldas - no IEC classification		45	
COL-17 Cruz Roja Colombiana Seccional Quindio - no IEC classification		42	
COL-18 Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali - no IEC classification		85	
COL-19 Armada Nacional de Colombia - no IEC classification		77	
COL-20 Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Pasto - no IEC classification		67	
COL-21 Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios Manizales - no IEC classification		47	
COL-22 Cuerpo Oficial de Bomberos de Pereira - no IEC classification		87	
COL-23 Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Yumbo - no IEC classification		47	
Ecuador (contact)			
Rescate y Salvamento, Ecuador - no IEC classification		50	
Guatemala (contact)			
USAR GUA 11 - no IEC classification		52	
Honduras (contact)			
Cuerpo de Bomberos de Honduras - no IEC classification		50	
Mexico (contact)			
Equipo de Respuesta Inmediata a Emergencias o Desastres (E.R.I.E.D.) - no IEC classification		62	
Ecuadrón de Rescate y Urgencias Médicas - no IEC classification		172	
USAR Cruz Roja Mexicana - no IEC classification		78	
USAR JALISCO MEXICO - no IEC classification		150	
USAR-GUADALAJARA - no IEC classification		96	
Peru (contact)			
USAR-PERU Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Peru - no IEC classification		184	
USA (contact)			
American Rescue Team International - no IEC classification		100	
Empact Northwest Urban Search and Rescue Task Force - no IEC classification		48	
Global Support and Development - no IEC classification		50	
Miami Metro Dade - no IEC classification			
US Agency for International Development-Fairfax County - USA-01 - IEC: Heavy USAR Team (2006)		138	
US Agency for International Development-Los Angeles County Fire - US -2 - IEC: Heavy USAR Team (2007)		75	
US Disaster Assistance Response Team - no IEC classification		100	
Venezuela (contact)			
FUERZA DE TAREA CARACAS - no IEC classification		45	
Asia			942
China (contact)			
China International Search and Rescue (CHN-1) - IEC: Heavy USAR Team (2009)		82	
China International Search and Rescue (CHN-2) - IEC: Heavy USAR Team (2019)		98	
Indonesia (contact)			
INDONESIA Search and Rescue Team - IEC: Medium USAR Team (2019)		61	
Jakarta Rescue - no IEC classification		20	
SAR Nasional - no IEC classification		30	
Japan (contact)			
Japan Disaster Relief Team - IEC: Heavy USAR Team (2010)		70	
Malaysia (contact)			
Special Malaysia Disaster Assistance and Rescue Team (SMART) - IEC: Heavy USAR Team (2016)		101	
Pakistan (contact)			
Disaster Preparedness and Response Team - no IEC classification		12	
Pakistan Rescue Team - IEC: Medium USAR Team (2019)		49	
Philippines (contact)			
Disaster Emergency Relief and Rescue Team - no IEC classification		150	
Subic Bay Metropolitan Authority - no IEC classification		80	
Singapore (contact)			
Disaster Assistance and Rescue Team - no IEC classification		50	
Singapore Operation Lionheart Contingent - IEC: Heavy USAR Team (2008)		79	
South Korea (contact)			
Korea Disaster Relief Team - IEC: Heavy USAR Team (2011)		60	
CIS			1769
Armenia (contact)			

Armenian USAR Team - IEC: Medium USAR Team (2015)	50	
Belarus (contact)		
Republican Special Response Team «ZUBR» - IEC: Heavy USAR Team (2013)	66	
Kazakhstan (contact)		
KAZEMERCOM	77	
Russian Federation (contact)		
Central Air Mobile Rescue Team of EMERCOM of Russia - IEC: Heavy USAR Team (2011)	599	
Far Eastern Regional Search and Rescue Team RUS-03 - IEC: Medium USAR Team (2021)	226	
Siberian Regional Search and Rescue Team of EMERCOM of Russia RUS-02 - IEC: Medium USAR Team (2016)	637	
Tajikistan (contact)		
Rescue Team - Tajikistan - no IEC classification	50	
Ukraine (contact)		
Mobile Rescue Center of Ukraine - IEC: Heavy USAR Team (2014)	64	
Europe		4491
Austria (contact)		
Austrian Forces Disaster Relief Unit (AFDRU) - IEC: Heavy USAR Team (2012)	197	
Sarntitan Austria Rapid Response Team - no IEC classification	16	
Search and Rescue Unit Vorarlberg - no IEC classification	40	
Belgium (contact)		
Belgium First Aid and Support Team - IEC: Medium USAR Team (2010)	40	
Denmark (contact)		
Danish Search and Rescue Team - no IEC classification	81	
Estonia (contact)		
Estonian USAR - IEC: Medium USAR Team (2015)	43	
Finland (contact)		
FINN RESCUE TEAM - IEC: Heavy USAR Team (2012)	74	
France (contact)		
HUSAR - UIISC 1 - FRA02 - IEC: Heavy USAR Team (2014)	70	
HUSAR - UIISC 7 - FRA03 - IEC: Heavy USAR Team (2014)	70	
HUSAR InAP - Zone IdF - FRA11 - no IEC classification	65	
HUSAR InAP - Zone sud - FRA10 - no IEC classification	300	
LUSAR InAP - Guadeloupe - FRA 20 - no IEC classification		
LUSAR InAP - Guyane - FRA 22 - no IEC classification		
LUSAR InAP - La Réunion - FRA 23 - no IEC classification		
LUSAR InAP - Martinique - FRA 21 - no IEC classification		
LUSAR InAP - Nouvelle-Calédonie - FRA 30 - no IEC classification		
MUSAR FRA1-PUI-FRANCE - IEC: Medium USAR Team (2010)	113	
MUSAR InAP - Zone Sud Est - FRA12 - no IEC classification	46	
Germany (contact)		
@fire - International Disaster Response Germany - IEC: Light USAR Team (2021)	20	
I.S.A.R. Germany - IEC: Medium USAR Team (2007)	50	
Technisches Hilfswerk SEEBa: Rapid Deployment Urban Search & Rescue - IEC: Heavy USAR Team (2007)	230	
Hungary (contact)		
Hungarian National Integrated Organisation for Rescue Services HUN2 - IEC: Medium USAR Team (2012)	103	
Hungarian National Organization for Rescue Services HUN 1 - IEC: Heavy USAR Team (2005)	78	
Iceland (contact)		
Icelandic International USAR Team - no IEC classification	38	
Ireland no focal point specified		
Irish Worldwide Rescue Team - no IEC classification		
Israel (contact)		
Fast Israeli Rescue and Search Team - no IEC classification		
Israel National Search and Rescue Unit (NRSU) - IEC: Heavy USAR Team (2018)	87	
Italy (contact)		
Heavy USAR Italy (ITA-01) - IEC: Heavy USAR Team (2018)	84	
Netherlands (contact)		
USAR NL - IEC: Heavy USAR Team (2007)	63	
Norway (contact)		
Norwegian Search and Rescue Team - no IEC classification	40	
Poland (contact)		
USAR POLAND - IEC: Heavy USAR Team (2009)	76	
Portugal (contact)		
SARTEAM - IEC: Light USAR Team (0)	18	
Romania (contact)		
Romanian SAR - IEC: Medium USAR Team (2014)	46	
Slovenia (contact)		
Urban Search and Rescue team Slovenia - no IEC classification	40	
Spain (contact)		
Emergencia Respuesta Inmediata Comunidad de Madrid - IEC: Medium USAR Team (2011)	34	
Spanish Emergency Military Unit USAR - IEC: Medium USAR Team (2011)	61	
Sweden (contact)		
Swedish International Fast Response USAR Team - no IEC classification	70	
Switzerland (contact)		
Swiss Rescue - IEC: Heavy USAR Team (2006)	78	
Türkiye (contact)		
AKA Search Rescue Research Association - no IEC classification	250	
AKUT Search and Rescue Association - IEC: Medium USAR Team (2011)	350	
Ankara AFAD 2 USAR Team - IEC: Heavy USAR Team (2017)		
GEA Search and Rescue Team - IEC: Light USAR Team (2022)	18	
Istanbul AFAD 1 USAR Team - IEC: Heavy USAR Team (2012)	71	
Istanbul Metropolitan Municipality Disaster Coordination Center Urban Search and Rescue Team - no IEC classification	250	
KYMSE YOK MU ASYA SEARCH AND RESCUE - no IEC classification	350	
Neighborhood Disaster Volunteer Emergency Response Team - no IEC classification	150	
NESAR National Emergency Search and Rescue Association - no IEC classification	50	
SAR Team of Search and Rescue Association - no IEC classification	420	
United Kingdom (contact)		
ERT Search & Rescue - no IEC classification	60	
International Rescue Corps - no IEC classification	50	
Search and Rescue Assistance in Disasters (SARAD) UK-02 - IEC: Light USAR Team (2022)	24	
United Kingdom International Search and Rescue UK-01 - IEC: Heavy USAR Team (2006)	77	
Total	10859	10859

Anexo 5: Hoja de información de los equipos Internacionales

Anexo B4: Hoja de información del equipo USAR /USAR Team Fact Sheet

La información del equipo debe ser cargada en VOSOCC y entregada a RDC/ UCC/OSOCC.

Hoja Informativa del Equipo USAR											
La información del equipo debe ser cargada en VO antes de su partida y <u>al</u> llegar entregada a RDC/UCC/ OSOCC.											
											
A0. Id. del equipo					A1. País de origen						
A2. Nombre del equipo											
A3. Número de personas					A4. Número de perros						
A5. Tipo de equipo de rescate				Pesado		Mediano		Liviano		Otro	
A6. Clasificación INSARAG			Sí		No						
Componentes de Respuesta:											
A7. Búsquedas técnicas			Sí		No						
A8. Búsquedas con perros			Sí		No						
A9. Rescate			Sí		No						
A10. Servicios médicos			Sí		No						
A11. Detección de sustancias peligrosas			Sí		No						
A12. Ingenieros estructurales			Sí		No		Número				
A13. Apoyo RDC/OSOCC			Sí		No						
A14. Apoyo UC			Sí		No						
Información esperada sobre la llegada:											
A16. Fecha esperada de llegada					DD/MM/AAAA						
A17. Hora esperada de la llegada					HH:MM						
A18. Punto de llegada					A19. Tipo de aeronave						
Requerimientos de apoyo:											
Autosuficiencia		B1. Agua			días		B2. Alimentos		Días		
Requiere ayuda para encontrar:					B3. Transporte terrestre		Sí		No		
					B4. Suministros		Sí		No		
Transporte (solamente si se contestó afirmativamente a la pregunta anterior)											
B5. Número de personas					B6. Número de perros						
B7. Equipos (toneladas)					B8. Equipos (metros cúbicos)						
Suministros (solamente si se contestó afirmativamente a la pregunta anterior)											
B9. Gasolina (litros por día)					B11. Oxígeno para cortar						
B10. ACPM (litros por día)					B12. Propano para cortar						
B5. Número de personas					B13. Oxígeno médico						
B14. Requerimientos de espacio para la Base de Operaciones											
B15. Cualquier otra necesidad logística											
Detalles de contacto											
Contacto del equipo			Punto Focal Operativo INSARAG			Punto Focal Político INSARAG					
C1. Nombre		C5. Nombre			C8. Nombre						
C2. Celular		C6. Celular			C9. Celular						
C3. Satelital		C7. Correo electrónico			C10. Correo electrónico						
C4. Correo electrónico											
Base de Operaciones:											
C11. Dirección (de ser conocida)											
C12. Frecuencia radial											
C13. Coordenadas GPS (de ser conocidas)											
Completado por: nombre							Cargo/posición				