

# Índice

## BLOQUE 1

|       |                                        |    |
|-------|----------------------------------------|----|
| 1.    | Introducción .....                     | 9  |
| 1.1   | Objetivo del Proyecto .....            | 9  |
| 1.2   | Alcance .....                          | 10 |
| 2.    | Panorámico de las Bases de Datos ..... | 12 |
| 2.1   | Bases de dato relacionales.....        | 15 |
| 2.2   | Bases de datos XML nativas .....       | 17 |
| 2.3   | Bases de dato NoSQL .....              | 21 |
| 2.3.1 | Clave-Valor.....                       | 24 |
| 2.3.2 | Orientadas a Documento.....            | 24 |
| 2.3.3 | Grafos .....                           | 25 |
| 2.3.4 | BigTable.....                          | 25 |
| 2.4   | Escalabilidad.....                     | 28 |
| 2.4.1 | Escalabilidad Vertical.....            | 28 |
| 2.4.2 | Escalabilidad Horizontal .....         | 28 |

## BLOQUE 2

|       |                                           |    |
|-------|-------------------------------------------|----|
| 3.    | Base de datos Relacional: MySQL .....     | 31 |
| 3.1   | Introducción.....                         | 31 |
| 3.2   | Características.....                      | 32 |
| 3.2.1 | Motor de Almacenamiento.....              | 32 |
| 3.2.2 | Tipos de tabla .....                      | 33 |
| 3.2.3 | Tipos de atributos .....                  | 34 |
| 3.2.4 | Tablas e índices .....                    | 34 |
| 3.2.5 | Sistemas Operativos soportados .....      | 35 |
| 3.2.6 | APIs disponibles .....                    | 35 |
| 3.2.7 | Lenguaje .....                            | 35 |
| 3.3   | Escalabilidad .....                       | 36 |
| 4.    | Base de datos XML nativa: Marklogic ..... | 37 |

|       |                                   |    |
|-------|-----------------------------------|----|
| 4.1   | Introducción.....                 | 37 |
| 4.2   | Características.....              | 38 |
| 4.2.1 | Orientado a documentos .....      | 38 |
| 4.2.2 | Xquery .....                      | 39 |
| 4.2.3 | Gestión de Datos.....             | 39 |
| 4.2.4 | Escalabilidad y Seguridad .....   | 40 |
| 5.    | Base de datos NoSQL: MongoDB..... | 42 |
| 5.1   | Introducción.....                 | 42 |
| 5.2   | Replicación.....                  | 44 |
| 5.3   | Escalabilidad horizontal.....     | 44 |
| 5.3.1 | Sharding.....                     | 45 |
| 5.3.2 | Balanceo .....                    | 48 |
| 5.3.3 | El Clúster.....                   | 49 |
| 5.4   | Lista de comandos .....           | 50 |
| 5.4.1 | Inserciones básicas.....          | 50 |
| 5.4.2 | Consultas.....                    | 51 |
| 5.4.3 | Actualizaciones .....             | 52 |
| 5.5   | MapReduce .....                   | 53 |
| 5.6   | Modelado de datos .....           | 55 |

## BLOQUE 3

|       |                                        |    |
|-------|----------------------------------------|----|
| 6.    | Test de Rendimiento .....              | 59 |
| 6.1   | Objetivo del Test de rendimiento ..... | 59 |
| 6.2   | Programación.....                      | 60 |
| 6.2.1 | Conexión a las bases de datos.....     | 61 |
| 6.2.2 | Inserción de datos.....                | 62 |
| 6.2.3 | Selección de Datos .....               | 63 |
| 6.2.4 | Actualización de Datos .....           | 64 |
| 6.3   | Resultados del Test .....              | 66 |
| 6.3.1 | Ciclo de 500 operaciones.....          | 66 |
| 6.3.2 | Ciclo de 2000 operaciones.....         | 68 |
| 6.3.3 | Ciclo de 5000 operaciones.....         | 70 |

|           |                                                                                        |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.4       | Conclusiones del Test de Rendimiento.....                                              | 71 |
| 7.        | Aplicación para el e-Assessment en la asignatura Programación Orientada a Objetos..... | 73 |
| 7.1       | Introducción.....                                                                      | 73 |
| 7.2       | Funcionamiento de la Herramienta e-Assessment .....                                    | 74 |
| 7.3       | Aplicación ClientePFC .....                                                            | 77 |
| 7.3.1     | Organización de los directorios.....                                                   | 77 |
| 7.3.2     | Funcionamiento de ClientePFC.....                                                      | 78 |
| 7.3.2.1   | Compilar el código.....                                                                | 81 |
| 7.3.2.2   | Ejecutar las pruebas .....                                                             | 83 |
| 7.4       | Aplicación ServidorPFC.....                                                            | 85 |
| 7.4.1     | Organización de los directorios.....                                                   | 85 |
| 7.4.2     | Funcionamiento de ServidorPFC .....                                                    | 88 |
| 7.4.2.1   | Compilar el Código .....                                                               | 91 |
| 7.4.2.1.1 | Caso de Éxito.....                                                                     | 92 |
| 7.4.2.1.2 | Caso de Error .....                                                                    | 93 |
| 7.4.2.2   | Ejecutar las pruebas .....                                                             | 94 |
| 7.4.2.2.1 | Caso de éxito .....                                                                    | 95 |
| 7.4.2.2.2 | Caso de error.....                                                                     | 95 |
| 8.        | Conclusiones .....                                                                     | 98 |
| 9.        | Líneas futuras de trabajo .....                                                        | 99 |

## BLOQUE 4

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Anexo1: Manual de Instalación MongoDB.....       | 101 |
| Anexo2: Test de estrés.....                      | 103 |
| Anexo3: Código de la aplicación ClientePFC ..... | 122 |
| Anexo4: Código Herramienta ServidorPFC .....     | 132 |
| Referencias.....                                 | 152 |
| Bibliografía.....                                | 153 |
| Glosario .....                                   | 155 |
| Índice de Figuras.....                           | 157 |

