

Introducción a la migración de bases de datos

Resumen	2
Introducción	2
Diagnóstico de la calidad de los datos	4
Pasos para la migración	7
Antes de la migración: planificación	7
Creación de perfiles de datos	7
Mapeo de datos	9
Asignación de tiempo y recursos	10
Durante la migración	11
Extracción de datos	11
Transformación de datos	12
Validación y testeo	16
Carga de datos	17
Después de la migración	17

Resumen

Esta guía pretende proporcionar pautas y consejos para los profesionales de los derechos humanos que necesitan llevar a cabo una migración de base de datos.

La migración de bases de datos puede ser una tarea complicada si no dedicamos el tiempo necesario a organizar y evaluar con antelación qué, por qué y cómo debemos migrar. La destrucción o pérdida de información relevante durante el proceso, o la migración de datos erróneos, desordenados o inconsistentes, son riesgos frecuentes asociados a este proceso. Para llevar a cabo una migración exitosa, te proporcionamos algunos consejos que podrían ayudarte a diagnosticar la situación de tus datos, planear el proceso de migración e implementarlo.

Introducción

La migración de bases de datos consiste en transferir los datos desde una base de datos de origen a otra de destino.

Esquema 1: El proceso de migración de datos



Transferir datos de un lugar a otro es una necesidad recurrente que tiene como finalidad mejorar el aprovechamiento de los datos. De forma más específica, las razones para migrar pueden ser tan diversas como: mejorar la accesibilidad, seguridad y gobernanza de los datos; migrar a una aplicación nueva; reemplazar equipamiento para prevenir la pérdida de datos; actualizar formatos para evitar la obsolescencia tecnológica, etc.

Todos estos procesos están íntimamente relacionados con las características de los sistemas de origen y destino. Si atendemos a la infraestructura, es frecuente pasar de una

base de datos local a una en la nube para mejorar la accesibilidad de los datos o la eficiencia en la gestión. Si la base de datos ya está en la nube, las organizaciones pueden migrar hacia softwares con nuevas funcionalidades.

Teniendo en cuenta que una base de datos es un conjunto de datos estructurados, la migración no solo implica transferir los datos, sino también cargarlos en una nueva estructura tras un proceso de transformación que conlleva la limpieza y el mapeo de los datos (el emparejado de campos entre el origen y el destino).

Esta transformación puede tener lugar en el origen (preparación) o después de la extracción (transformación). Una vez que el proceso ha terminado, los datos deben estar localizados en la base de datos de destino conservando sus propiedades de calidad previas, es decir, las características que los hacen útiles. La base de datos de origen suele ser desechada tras el proceso, una vez que los datos migrados han sido completamente verificados.

Acometer este proceso de forma manual puede ser una tarea extenuante y tediosa. Además, puede conllevar errores como el duplicado de datos o las inconsistencias en el ingreso de los mismos, sobre todo cuando trabajamos con datos recogidos durante varios años. En la medida de lo posible, las operaciones de extracción, transformación y carga deben ser automatizadas para garantizar la consistencia. En ocasiones, la migración automatizada requiere de habilidades tecnológicas avanzadas, pero dependiendo de la magnitud del proyecto hay estrategias de transformación básicas que permiten reformatear los datos y dejarlos listos para la carga.

Los pasos y tareas que se muestran más adelante sirven para migrar conjuntos de datos de cualquier tamaño, pero los procesos más grandes pueden requerir medidas de planificación y control adicional. Si los datos provienen de distintas fuentes o el proceso se realiza en varias fases, es muy útil llevar un control para evitar duplicar o perder datos.

También es importante subrayar que la complejidad del proceso no solo depende de la cantidad de datos. Como veremos más adelante, la calidad de los datos y las diferencias entre los sistemas de origen y destino pueden añadir nuevos grados de complejidad al proceso.

La integración de datos de distintas fuentes suele considerarse como un proceso independiente al de migración, pero ambos comparten la lógica de extracción, transformación y carga, por lo que pueden acometerse de forma conjunta. Cuanto más

distintos sean los conjuntos de datos que se van a combinar, más acciones de transformación serán necesarias para hacerlos coincidir en el nuevo sistema.

Diagnóstico de la calidad de los datos

A la hora de migrar, es importante realizar un diagnóstico previo de los datos. El concepto de calidad de los datos alude al conjunto de características que determinan la idoneidad de los datos para el uso que se les va a dar. La migración es una buena oportunidad para verificar la calidad de los datos y, si es posible, mejorarla pensando en la base de datos de destino.

La calidad incluye una varias características directamente ligadas con la finalidad de los datos, de modo que estas se priorizan de forma distinta dependiendo de la perspectiva de cada organización. Pese a ello, estas son algunas de las dimensiones generales que deben ser consideradas¹:

Esquema 2: Dimensiones de la calidad de los datos:



¹ Tomado de "The Six primary dimensions for data quality assessment". Data Management Association - DAMA. Reino Unido, 2013.

Precisión. ¿Los datos describen la realidad tal y como es? Los datos precisos describen el objeto representado en la base de datos con los valores correctos, tanto en formato como en contenido.

Un error común relacionado con el formato de los datos es el registro de fechas con formatos erróneos. Si la base de datos establece que el formato de las fechas es MM/DD/AAAA y alguien registra una fecha con el formato DD/MM/AAAA, los datos almacenados en la base de datos no reflejarán la realidad correctamente.

Unicidad. ¿Los datos han sido almacenados sin redundancias? Hay que evitar las duplicidades innecesarias de información tanto como sea posible. Como principio de eficiencia, cada dato debe ser registrado una vez, lo que significa que el número de objetos del mundo real debe coincidir con el de objetos representados en la base de datos.

Si la base de datos registra víctimas de eventos violentos capturando sus datos biográficos y socioeconómicos, cada víctima debería ser registrada una sola vez. Si una misma persona sufre dos hechos violentos y es registrada dos veces, habrá una duplicidad. Para asegurar la unicidad, cada entidad (objeto representado en la base de datos), en este caso la víctima, se identifica con una clave primaria que permite su asociación con uno o varios eventos violentos.

Pertinencia temporal. ¿Están los datos disponibles cuando se necesitan? ¿Cuánto tiempo pasa desde que sucede un evento hasta que sus datos son registrados? ¿Cuánto tiempo pasa desde que los datos son recogidos hasta que son ingresados en el sistema?

Compleitud. ¿Están todos los datos necesarios registrados como es debido? ¿Cuántos valores vacíos hay en la base de datos? Los valores vacíos o en blanco son huecos (celdas vacías) en nuestra base de datos, lo que significa que no hay valor para una propiedad determinada. Un porcentaje elevado de valores vacíos para la misma categoría puede ser síntoma de un problema mayor, como un error en la interpretación del significado o la necesidad de reformular.

Consistencia. ¿Existen contradicciones entre los datos? ¿Coinciden los datos entre los distintos almacenes?

Si la base de datos incluye la fecha de nacimiento de la víctima y luego la ubica dentro de un rango de edad, no debe haber contradicciones entre ambos campos.

Validez. ¿Son los datos válidos de acuerdo con las reglas de ingreso? Las bases de datos suelen incluir reglas de sintaxis para establecer el formato, la tipología o el rango de datos válidos. Algunos de los tipos de datos más comunes son numéricos, texto, fecha, hora, etc. Los formatos, por su parte, determinan cómo se muestran los valores; por ejemplo, cómo registrar fechas o nombres de personas.

Para reducir errores, es frecuente prohibir letras al ingresar números de teléfono, definir la longitud del campo con el número de identificación, etc. Si la base de datos ha sido diseñada con estas restricciones no se permite el ingreso de datos que no las cumplan. Es importante tomar esto en cuenta a la hora de analizar la base de datos de destino.

Entender estas dimensiones es fundamental para planificar la migración, ya que este proceso podría agravar los problemas de calidad de los datos. La presencia inadvertida de datos duplicados podría suponer la réplica del error o el borrado de información relevante. La sintaxis de los sistemas de origen y destino también es decisiva, ya que los datos podrían ser rechazados en el nuevo sistema si no cumplen las reglas de formato, tipología o rango.

Además, diagnosticar la calidad de los datos es la única manera de estimar correctamente los costes y el tiempo, así como de asignar recursos para el proceso. Sin embargo, por encima de todo está el hecho de que una migración correcta es aquella que mantiene la calidad de los datos, por lo que es indispensable identificar líneas de base y metas en este sentido.

Con frecuencia, la calidad de los datos también está relacionada con características externas, como la *accesibilidad*, la *confiabilidad* y la *seguridad*, que también constituyen razones para llevar a cabo una migración:

- La **accesibilidad** se refiere a la disponibilidad de los datos para quienes los necesitan y cuando los necesitan. Como se ha mencionado, este es un objetivo recurrente al migrar bases de datos locales a la nube.
- La **confiabilidad** depende del proceso completo del manejo de datos, pero con respecto a la migración se logra documentando cuidadosamente todas las transformaciones que se han realizado sobre los datos y quién es responsable de cada una de ellas.
- La **seguridad** es una de las razones fundamentales para la migración de datos en organizaciones de derechos humanos. Lo normal es mantener altos estándares de

seguridad en el sistema de origen y planificar para mantenerlos o incrementarlos en el sistema de destino. Sin embargo, en ocasiones la seguridad no se tiene en cuenta en los pasos intermedios, cuando se generan copias de seguridad de los datos. Estos archivos intermedios, así como los sistemas ya obsoletos, deben ser borrados o eliminados una vez que el proceso ha concluido. Como siempre, la mejor forma de reducir las amenazas para la seguridad es atender estos retos en la fase de planificación.

Pasos para la migración

1. Antes de la migración: planificación

Planificar es la mejor manera de asegurar la viabilidad de la migración y de que esta conducirá a los resultados esperados con respecto a la calidad de los datos. Una vez que estos objetivos están claros, es el momento de analizar el conjunto de datos y la base de datos de origen. Para ello, será necesario responder preguntas como:

- ¿Cuál es el volumen de datos que se va a migrar? ¿Se trata de una migración total o parcial? Si es parcial, ¿cuál es el criterio para decidir qué datos se van a migrar? ¿Proviene los datos de una o varias fuentes? ¿Están todas las fuentes de datos identificadas?
- ¿Cuál es la situación de los datos en términos de calidad (precisión, unicidad, pertinencia temporal, completitud, consistencia y validez)? Este análisis nos permitirá identificar brechas de calidad, pero también debemos determinar si estas brechas se pueden cerrar durante el proceso de migración y a qué coste. Volviendo al ejemplo de la base de datos de víctimas, el análisis de datos puede revelar que el campo "número de teléfono" está vacío para un tercio de las víctimas, pero no podremos resolver este problema con la migración. Por contra, si identificamos que hay una víctima duplicada, sí podremos reducir la redundancia eliminando uno de los registros o fusionando ambos.

Creación de perfiles de datos

Las preguntas anteriores son parte del perfilado de datos, un conjunto de técnicas que sirven para mejorar nuestra comprensión sobre el conjunto de datos. El perfilado de datos

nos permite tener una idea rápida de los datos mediante métricas estadísticas, resúmenes de los tipos de datos, conteos de valores en blanco, etc. Estos son algunos de los resultados estadísticos que suelen calcularse para cada columna de datos (cada columna representa un atributo o propiedad de la entidad descrita):

- Número de valores únicos y número de valores distintos
- Valores máximos y mínimos
- Suma de los valores
- Número de valores vacíos
- Media, mediana, moda y rango de los valores

Puedes aprender más sobre este tema con [este curso ofrecido por Advocacy Assembly y School of Data \(disponible en inglés\)](#). Es posible obtener estas estadísticas descriptivas básicas con la mayoría de programas de hoja de cálculo:

- [Estadísticas descriptivas con LibreOffice Calc](#)
- [Herramientas de perfilado de datos en Microsoft Excel](#)

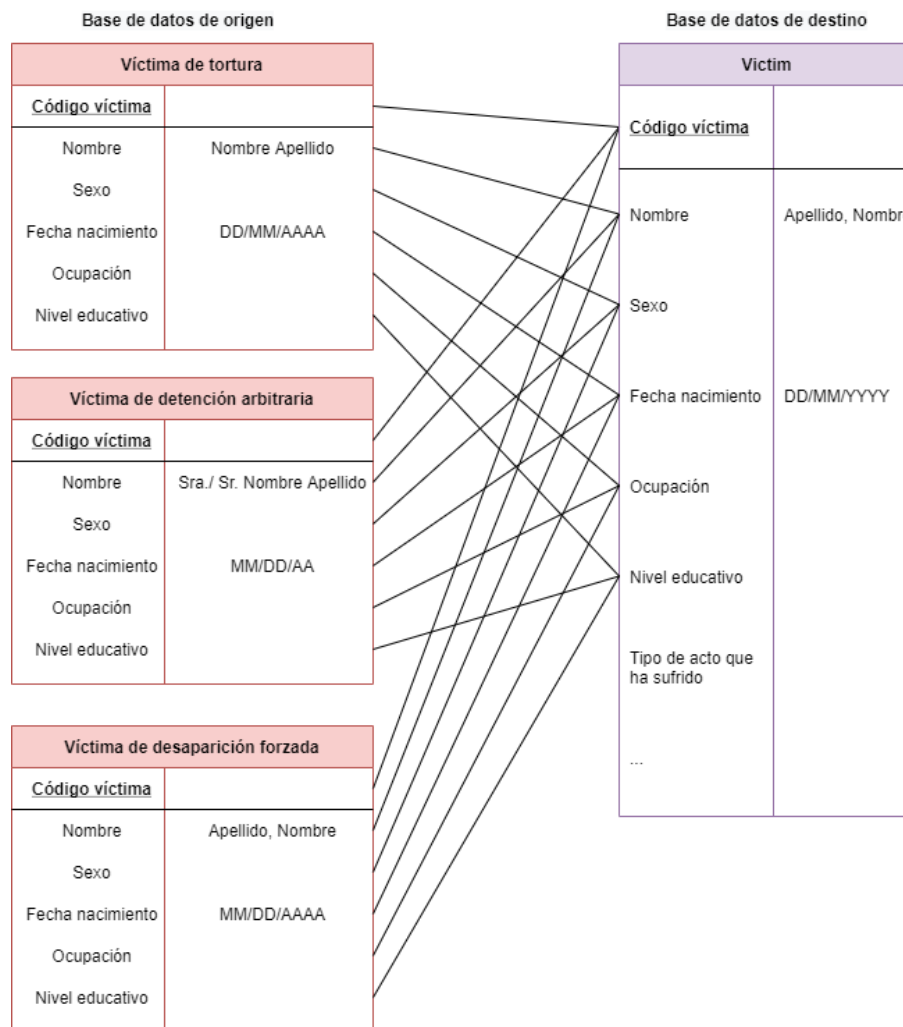
Existen otras preguntas que deberás responder examinando cuidadosamente tu base de datos de origen, pero también preguntando a los miembros del equipo que trabajan con los datos regularmente. El proceso de migración es una excelente oportunidad para conocer mejor la base de datos de origen y superar sus limitaciones con la implantación de un nuevo sistema. Estas son algunas preguntas adicionales que debes resolver:

- ¿Es posible conocer la tipología y el formato de todos los datos? ¿Existen formatos reconocibles para fechas, códigos de identificación, nombres, etc.? ¿Se usan de forma sistemática en todo el conjunto de datos?
- ¿Cuál es la estructura de los datos? ¿Es posible identificar el tipo de objetos representados por los datos y las relaciones que existen entre ellos?

Mapeo de datos

La base de datos de destino albergará los datos una vez que hayan sido limpiados y transformados. El mapeo de datos determina la manera en que los campos de las bases de datos de origen y destino se emparejarán, estableciendo relaciones entre dos o más estructuras de datos. Este proceso abarca la estructura, la tipología y las reglas de sintaxis que se aplican sobre los datos, con el fin de establecer conexiones entre los sistemas de origen y destino.

Este ejemplo muestra un esquema simple de mapeo de datos en el que varios almacenes de datos de la base de datos de origen se combinan en un solo contenedor de la nueva base de datos:



Esquema 3. Modelo básico de mapeo de datos

En la base de datos de origen, cada tipo de víctima se registra de forma independiente de acuerdo con el tipo de acto que ha sufrido (tortura, detención arbitraria o desaparición forzada). La base de datos de destino, por otro lado, está diseñada para que todas las víctimas sean registradas en un mismo contenedor.

En este caso, el emparejado de campos es muy sencillo, ya que todas las tipologías de víctima tienen los mismos campos. Tras emparejarlos, solo nos queda añadir el campo “tipo de acto sufrido” (para escoger entre tortura, detención arbitraria o desaparición forzada) y ya tendremos la misma información en los sistemas de origen y destino.

No obstante, aún tendríamos que definir cómo homogeneizar los formatos. En la base de datos de origen, los campos “nombre” y “fecha de nacimiento” se ingresan de forma distinta según el tipo de víctima, por lo que será necesario decidir el formato para la base de datos de destino y hacer las transformaciones necesarias en los registros.

De forma similar, la sintaxis de la base de datos de destino no debe ser incompatible con los valores de origen, ya que esto podría resultar en pérdidas de datos. Por ejemplo, el campo “código de la víctima” de la base de datos de origen puede variar entre 5 y 9 dígitos. Si en la base de datos de destino quedase limitado a 7, es muy probable que perdamos datos. En este caso, el perfilado de datos podría ayudarnos a evitar estos problemas.

Todas las preguntas y técnicas mencionadas sirven para identificar los mayores riesgos de la migración y asignar recursos de forma consecuente. El perfilado y el mapeo de datos son clave para reconocer amenazas y escoger la mejor forma de mitigarlas.

Asignación de tiempo y recursos

Una vez que tengamos los resultados del análisis y las metas del proyecto, será más sencillo estimar el tiempo y los recursos necesarios para llevarlo a cabo. Pese a que muchos de los pasos y técnicas presentados en el documento son útiles para todo tipo de proyectos, sin tener en cuenta su complejidad, las migraciones más complicadas pueden requerir recursos humanos adicionales o herramientas especializadas para llegar a buen puerto.

Además, dependiendo de cómo se diseñe la migración, es probable que los datos no estén disponibles durante cierto tiempo, por lo que es recomendable notificar a todas las personas que los utilizan.

La seguridad puede ser un fin en sí mismo en los procesos de migración, pero al mismo tiempo es una cuestión básica en la planificación de cualquier proyecto. Para prevenir la pérdida de datos durante su manipulación, es recomendable realizar una copia de seguridad de los datos al comienzo del proceso. Además, los permisos de acceso de la base de datos de origen deben mantenerse durante todo el proceso, especialmente si hay terceros implicados. Como se ha mencionado anteriormente, los archivos intermedios o de prueba deben ser eliminados para evitar fugas de información sensible.

En general, una planificación exhaustiva considera todos los factores relevantes para el éxito del proyecto, que serán distintos dependiendo de cada organización y de los propósitos de la migración. Por ello, emplear el tiempo necesario en la fase de planificación es la mejor inversión para el éxito del proyecto.

2. Durante la migración

Extracción de datos

Obtener los datos que quieres migrar desde sus distintas fuentes es el primer paso dentro de la etapa de migración. Para hacerlo, necesitas identificar todas las fuentes de datos.

Es común tener una base de datos con los registros de violaciones de derechos humanos acontecidas en la última década, acompañada de los registros en papel de los años anteriores. O tal vez tienes una alianza con una organización que te envía estos datos desde una zona remota donde no tienes oficinas ni equipo, pero los datos te llegan en una hoja de cálculo. La migración es una oportunidad para consolidar datos, especialmente si los registros son similares pero figuran en distintos soportes, como en los ejemplos mencionados.

Si todavía mantienes registros en papel es probable que necesites transcribirlos manualmente a una computadora (si el volumen de registro es muy grande podrías considerar adquirir un software de reconocimiento de caracteres, [como explicamos en esta guía sobre digitalización](#)). Si ya trabajas con archivos digitales, verifica que el sistema de origen permite descargar los datos en un formato interoperable.

El formato CSV es una de las mejores opciones, ya que almacena todos los valores y su estructura en un formato de texto plano que puede ser interpretado por varios programas informáticos. Los archivos CSV contienen los valores que normalmente se muestran en

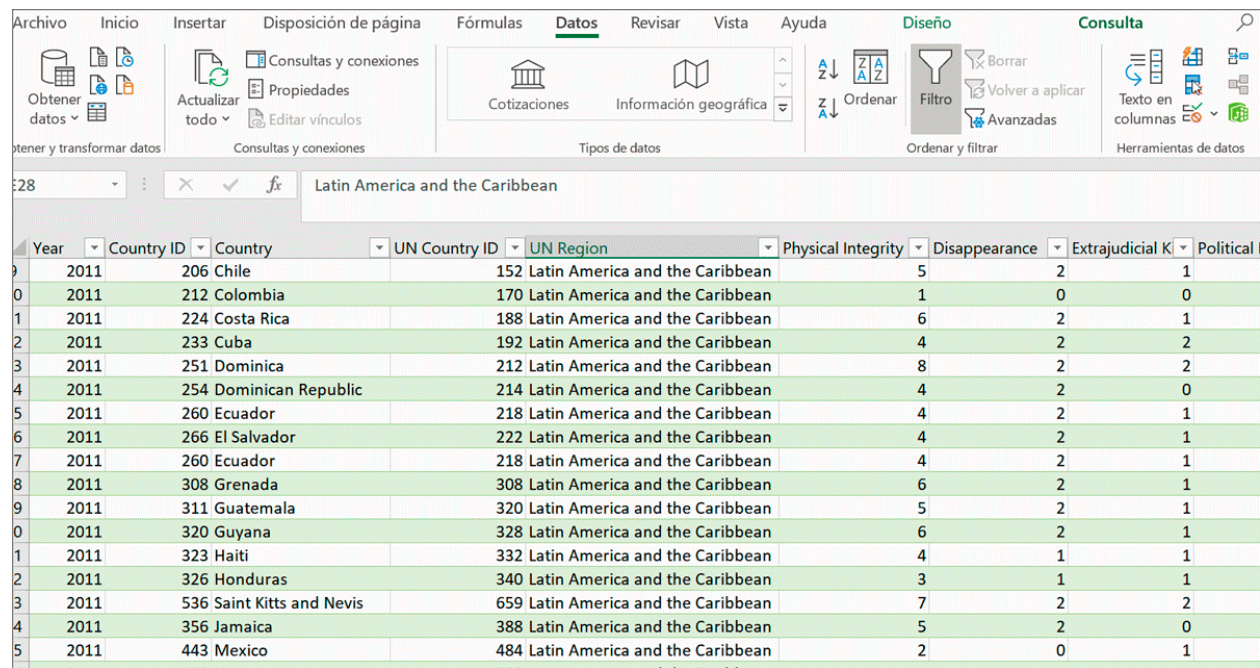
columnas separados por comas. Si quieres más información sobre cómo importar y exportar archivos CSV te recomendamos [ver este vídeo](#).

Transformación de datos

Tras la extracción tendremos almacenados todos los datos en uno o varios archivos interoperables, así que ya podemos transformarlos con herramientas especializadas, como [OpenRefine](#), o simples, como los programas de hoja de cálculo. La meta de esta tarea es dejar listos los datos para la carga, con el formato de salida y la estructura adecuados.

Teniendo en cuenta que la transformación y limpieza de datos es un campo de trabajo muy amplio y con un alto grado de especialización, en este documento vamos a centrarnos en algunos pasos básicos que puedes seguir para ordenar tus datos antes de la carga (es necesario tener en cuenta que se pueden conseguir los mismos objetivos con muchas técnicas distintas):

Eliminar valores duplicados:

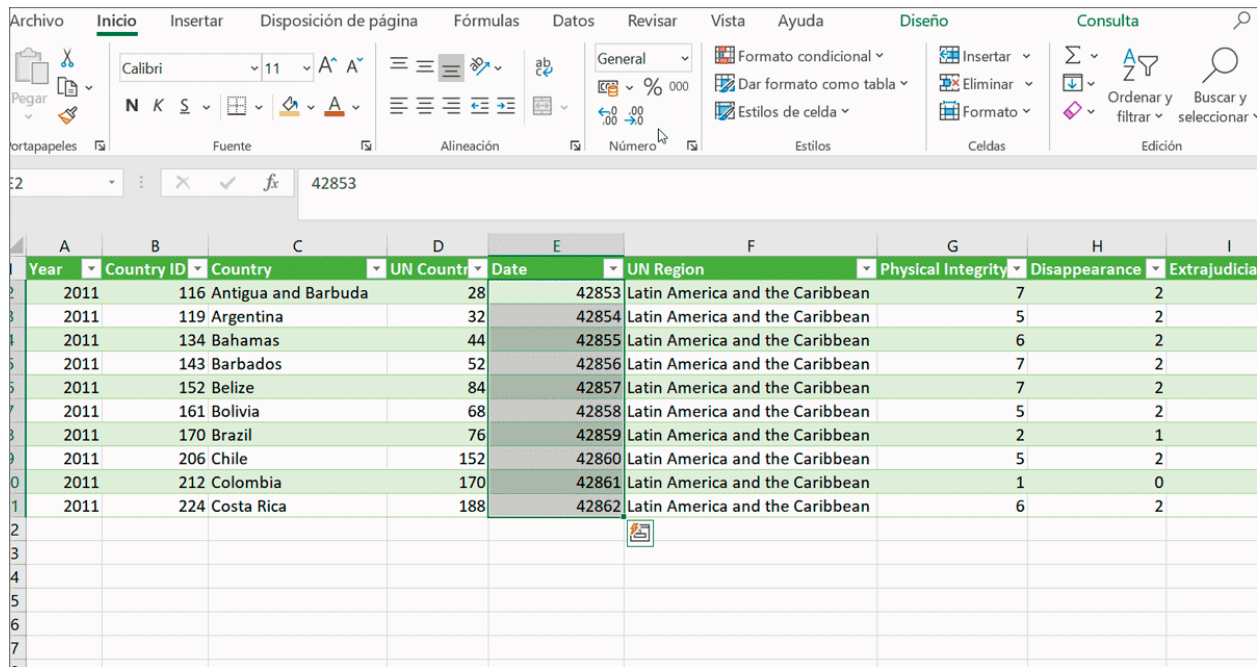


Year	Country ID	Country	UN Country ID	UN Region	Physical Integrity	Disappearance	Extrajudicial Killings	Political Violence
2011	206	Chile	152	Latin America and the Caribbean	5	2	1	
2011	212	Colombia	170	Latin America and the Caribbean	1	0	0	
2011	224	Costa Rica	188	Latin America and the Caribbean	6	2	1	
2011	233	Cuba	192	Latin America and the Caribbean	4	2	2	
2011	251	Dominica	212	Latin America and the Caribbean	8	2	2	
2011	254	Dominican Republic	214	Latin America and the Caribbean	4	2	0	
2011	260	Ecuador	218	Latin America and the Caribbean	4	2	1	
2011	266	El Salvador	222	Latin America and the Caribbean	4	2	1	
2011	260	Ecuador	218	Latin America and the Caribbean	4	2	1	
2011	308	Grenada	308	Latin America and the Caribbean	6	2	1	
2011	311	Guatemala	320	Latin America and the Caribbean	5	2	1	
2011	320	Guyana	328	Latin America and the Caribbean	6	2	1	
2011	323	Haiti	332	Latin America and the Caribbean	4	1	1	
2011	326	Honduras	340	Latin America and the Caribbean	3	1	1	
2011	536	Saint Kitts and Nevis	659	Latin America and the Caribbean	7	2	2	
2011	356	Jamaica	388	Latin America and the Caribbean	5	2	0	
2011	443	Mexico	484	Latin America and the Caribbean	2	0	1	

[Haz clic en la imagen o en este texto para ver la realización de esta tarea en una secuencia animada de imágenes.](#)

Como muestra el ejemplo, es necesario determinar qué se considera un valor duplicado decidiendo qué columnas se tendrán en cuenta para comparar. Si necesitas ayuda adicional, puedes leer la [ayuda de Excel para realizar esta tarea](#).

Formato de columnas:

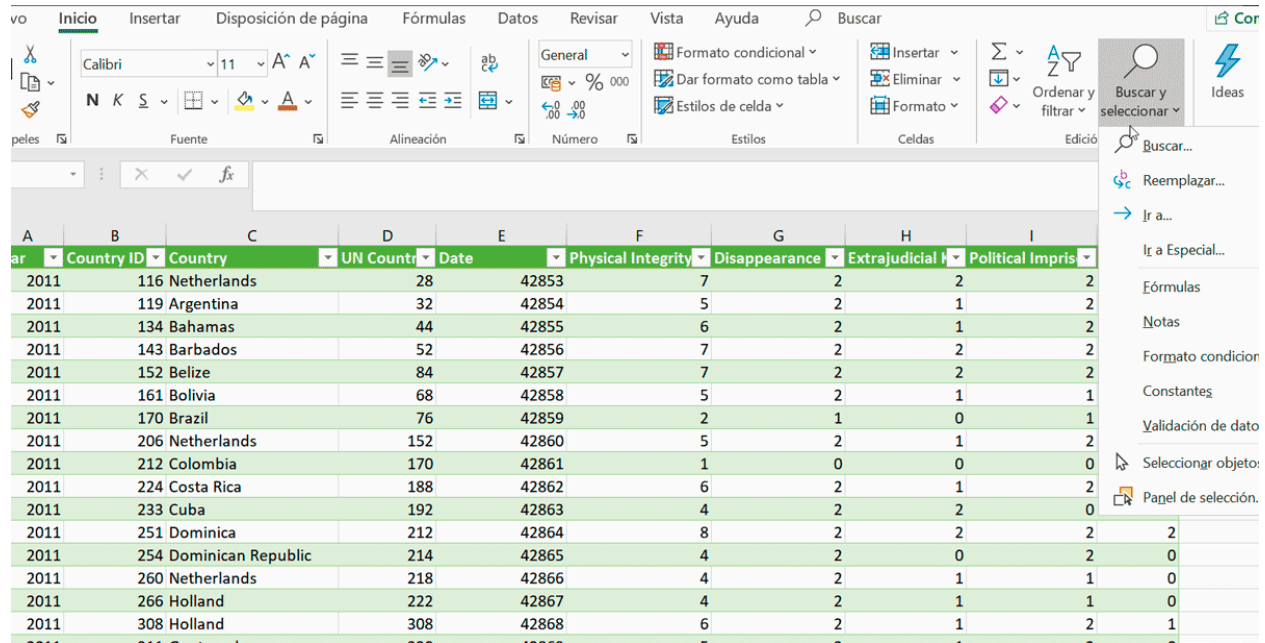


Year	Country ID	Country	UN Country	Date	UN Region	Physical Integrity	Disappearance	Extrajudicia
2011	116	Antigua and Barbuda		28	42853	Latin America and the Caribbean	7	2
2011	119	Argentina		32	42854	Latin America and the Caribbean	5	2
2011	134	Bahamas		44	42855	Latin America and the Caribbean	6	2
2011	143	Barbados		52	42856	Latin America and the Caribbean	7	2
2011	152	Belize		84	42857	Latin America and the Caribbean	7	2
2011	161	Bolivia		68	42858	Latin America and the Caribbean	5	2
2011	170	Brazil		76	42859	Latin America and the Caribbean	2	1
2011	206	Chile		152	42860	Latin America and the Caribbean	5	2
2011	212	Colombia		170	42861	Latin America and the Caribbean	1	0
2011	224	Costa Rica		188	42862	Latin America and the Caribbean	6	2

[Haz clic en la imagen o en este texto para ver la realización de esta tarea en una secuencia animada de imágenes.](#)

Cada columna debe tener su tipología correctamente seleccionada. En Excel y LibreOffice Calc, las fechas se almacenan como números correlativos que arrancan el 1 de enero de 1900. Si no seleccionas “fecha” como tipo de dato, verás el número correlativo en lugar de la fecha.

Normalización de nombres:

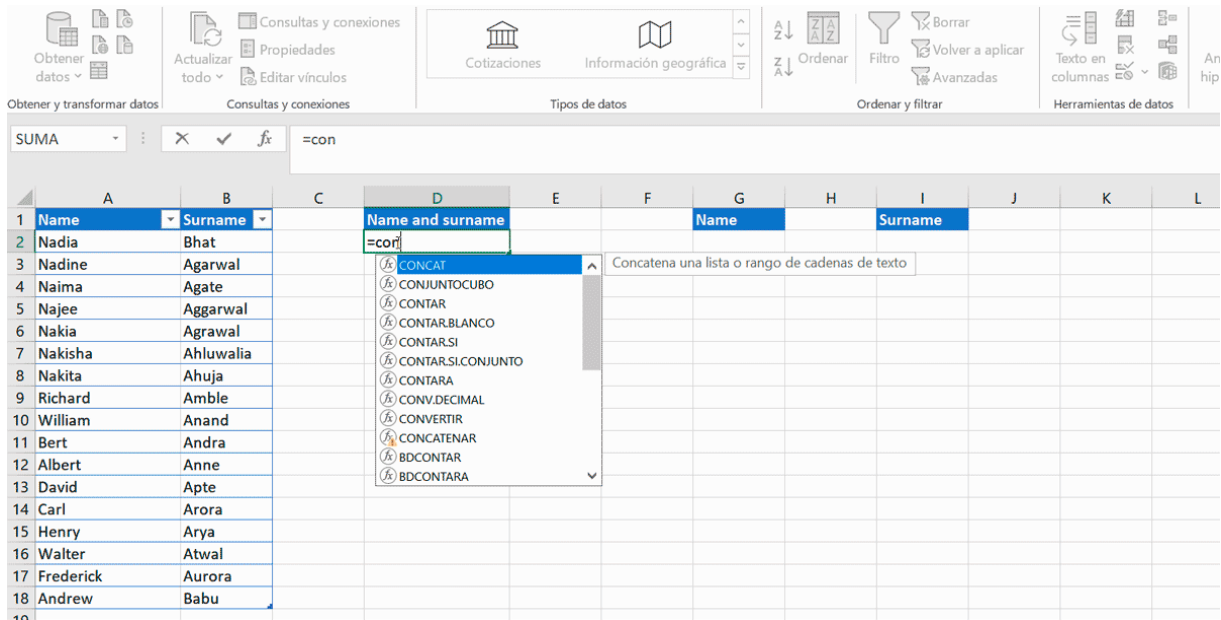


Year	Country ID	Country	UN Country	Date	Physical Integrity	Disappearance	Extrajudicial	Political Imprisonment
2011	116	Netherlands		28	42853	7	2	2
2011	119	Argentina		32	42854	5	2	1
2011	134	Bahamas		44	42855	6	2	1
2011	143	Barbados		52	42856	7	2	2
2011	152	Belize		84	42857	7	2	2
2011	161	Bolivia		68	42858	5	2	1
2011	170	Brazil		76	42859	2	1	0
2011	206	Netherlands		152	42860	5	2	1
2011	212	Colombia		170	42861	1	0	0
2011	224	Costa Rica		188	42862	6	2	1
2011	233	Cuba		192	42863	4	2	2
2011	251	Dominica		212	42864	8	2	2
2011	254	Dominican Republic		214	42865	4	2	0
2011	260	Netherlands		218	42866	4	2	1
2011	266	Holland		222	42867	4	2	1
2011	308	Holland		308	42868	6	2	1

[Haz clic en la imagen o en este texto para ver la realización de esta tarea en una secuencia animada de imágenes.](#)

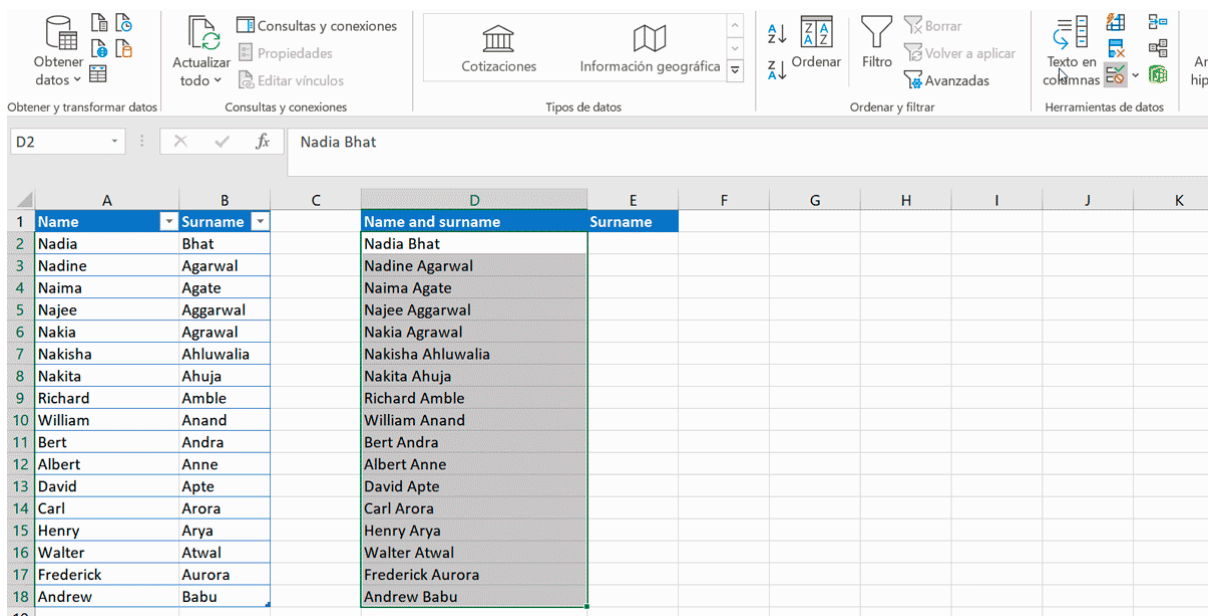
Si varias personas trabajan en la misma base de datos y no hay pautas de normalización, es común que cada persona use un nombre distinto para referirse a la misma cosa. En el ejemplo, se utiliza la función “buscar y reemplazar” para normalizar el nombre de un país.

Unir columnas:



[Haz clic en la imagen o en este texto para ver la realización de esta tarea en una secuencia animada de imágenes.](#)

Separar columnas:



[Haz clic en la imagen o en este texto para ver la realización de esta tarea en una secuencia animada de imágenes.](#)

Si quieres aprender mejor cómo limpiar tus hojas de cálculo, puedes realizar [este curso de School of Data \(disponible en inglés\)](#) o [seguir este breve tutorial](#) de la misma institución (en español).

Validación y testeo

Es el momento de asegurar que los datos son válidos de acuerdo con las reglas definidas en la base de datos de destino. Estas reglas y restricciones guiarán los pasos que debes seguir, pero aquí presentamos algunas de las acciones más comunes:

- Validación del tipo de datos: el tipo de datos determina algunas de las características de los valores que se pueden almacenar. Por ejemplo, números enteros (números naturales positivos y negativos), enteros positivos, alfanuméricos (combinaciones de texto y números), reales (números decimales positivos y negativos), etc.
- Validación de rango: las bases de datos permiten establecer rangos de valores válidos. Por ejemplo, para el campo “edad” pueden permitirse números entre 0 y 120.
- Campos obligatorios: si tu nueva base de datos incluye campos obligatorios, vigila que no estén vacíos en tu conjunto de datos.
- Validación de restricciones: algunos campos deben contener caracteres o combinaciones de caracteres específicos. Por ejemplo, el campo “email” debe contener @.

Asegurar que los datos cumplen todos estos requisitos evitará que algunos registros no se carguen en el nuevo sistema. Puedes realizar tareas simples de validación con tu software de hoja de cálculo. Estas son las instrucciones para [LibreOffice Calc](#) y [Excel](#).

Como hemos mencionado, la migración conlleva riesgos, por lo que realizar un test con una muestra de los datos es una buena estrategia antes de la carga. El test debe realizarse con una muestra aleatoria para verificar la calidad de los datos y el emparejamiento correcto de los campos (el proceso de mapeo explicado anteriormente).

Carga de datos

Los datos están listos para la carga, pero debes asegurarte de que, además de las reglas de sintaxis que ya hemos validado, los datos cumplen los requisitos exigidos por algunas bases de datos.

Uwazi, el software de código abierto desarrollado por HURIDOCs para organizar, analizar y publicar información, tiene [requisitos específicos para realizar esta tarea \(disponibles en inglés\)](#).

Cuando tus datos cumplan con todo lo mencionado hasta ahora, estarán listos para la carga en el sistema de destino.

3. Después de la migración

Una vez que los datos han sido migrados, todavía es necesario verificar que todo funcionó como estaba previsto. En caso afirmativo, ya podemos desechar el sistema de origen. Si algo salió mal, siempre tendremos la opción de restaurar nuestra copia de seguridad.

El test de reconciliación compara los datos en el nuevo sistema con los de origen, comprobando aspectos como la cantidad (comprobación de registros o valores faltantes o duplicados), las métricas de perfilado de datos, las estructuras (relaciones entre campos de las dos bases de datos), etc. Es posible realizar este proceso de forma manual (con algunas de las técnicas de perfilado y validación que hemos mostrado), o con las funcionalidades que incluyen algunas herramientas específicas para la migración de datos.

Después de la verificación y tras un periodo razonable de tiempo, ya podemos eliminar el sistema de origen y el proceso habrá terminado.