



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

Gestión de Datos

Trabajo Práctico

1° Cuatrimestre 2021

FRBA – Computación

Enunciado V1.0



Última actualización: 13/04/2021

Índice

Introducción.....	3
Objetivos generales.....	3
Descripción general	3
Componentes del TP.....	3
Base de Datos y Modelo de Datos	3
Especificación de casos de uso	4
Requerimientos.....	5
General	5
Base de Datos	6
Modelo de Inteligencia de Negocios (BI)	6
Base de Datos	6
Especificación del Modelo de BI.....	7
General	8
Base de Datos	8
Restricciones de la solución	9
Condiciones de aprobación	9
Testing.....	9
Modelo de Datos.....	¡Error! Marcador no definido.
Consultas SQL.....	10
Fecha de entrega y condiciones.....	10
Sobre los grupos	10
Ayuda y contacto	12
Obtención de herramientas.....	13
Formato de entrega	13
Lugar de envío	13
Estructura del archivo zip.....	14
Readme.txt:.....	14
Estrategia.pdf:.....	14

Introducción

Objetivos generales

El presente trabajo práctico persigue los siguientes objetivos generales

- Promover la investigación de técnicas de base de datos.
- Aplicar la teoría vista en la asignatura en una aplicación concreta.
- Desarrollar y probar distintos algoritmos sobre datos reales.
- Fomentar la delegación y el trabajo en grupo.

Descripción general

Mediante este trabajo práctico se intenta simular la implementación de un nuevo sistema que permita la comercialización y gestión de una casa de computación en la cual se comercializan PC armadas y también se comercializan distintos tipos de accesorios del rubro.

La implementación de dicho sistema, requiere previamente realizar la migración de los datos que se tenían hasta el momento, para ello que es necesario que se reformulen los procesos y el diseño de la base de datos para que cumpla con las nuevas restricciones. Y además se solicita la implementación de procedimientos para poder realizar pronósticos, analizar escenarios y para proyectar futuras decisiones.

Componentes del TP

El alumno recibirá dos componentes del sistema y, en base a estos deberá realizar los procedimientos correspondientes. Los componentes a recibir son:

Base de Datos y Modelo de Datos

La cátedra provee un script que permite crear una base de datos en el motor SQL Server 2012. Esta base de datos incluye el modelo de una única tabla, llamada maestra, que es cargada con datos provistos por la cátedra. Los datos de esa tabla se encuentran desorganizados y no poseen ningún tipo de normalización.

El alumno deberá estudiar los datos recibidos y confeccionar un modelo de datos que siga todos los standards de desarrollo de bases de datos explicados durante la cursada.

Los datos de esta tabla maestra pertenecen a un dominio de compra y venta tanto de Pcs armadas como de accesorios.

La lógica del negocio estará definida en su mayoría por una especificación de los principales casos de uso, que están implementados actualmente en el sistema (tabla maestra). De todas maneras es recomendable consultar al grupo de Google de la materia antes de tomar decisiones incorrectas.

Especificación de casos de uso

1. Compra de PC

Esta funcionalidad permite a un usuario registrar la compra de un PC en un sucursal correspondiente.

En una compra se deben registrar los siguientes datos:

- Sucursal
- Datos de la computadora
 - Código
 - Numero de Serie
 - Alto, ancho y profundidad de la computadora.
 - Modelo del Gabinete
 - Disco Rígido
 - Memoria Ram.
 - Motherboard.
 - Microprocesador
 - Placa de video
- Numero de la compra
- Fecha de la compra
- Precio

2. Compra de accesorios

Esta funcionalidad permite a un usuario realizar una compra de diferentes tipos de accesorios con sus respectivas cantidades, esta operación la realiza una sucursal en específico.

Los datos que se deben registrar en este proceso son los siguientes:

- Código del accesorio
- Fabricante
- Sucursal.

3. Facturación de la PC

Esta funcionalidad registra la venta de una PC en específico. Dicha PC previamente mencionada puede encontrarse en el stock de cualquier sucursal (registrado como una compra de una sucursal en particular).

Para esto se debe poder seleccionar los siguientes datos:

- Datos de la PC
- Sucursal (que realiza la venta)
- Precio de venta
- Numero de factura
- Fecha de facturación

El precio de la facturación de la PC (venta del mismo) se calcula en un 20% aproximadamente del precio en el cual se realizó la compra del mismo.

4. Facturación de los accesorios

Esta funcionalidad permite la venta de una cierta cantidad de accesorios en específico. Estos accesorios, como sucede en el caso de uso anterior, puede estar en el stock de cualquier sucursal.

Para esto se debe poder registrar los siguientes datos:

- Sucursal.
- Accesorio (detalle de los mismo)
- Cantidad
- Precio.
- Nro de factura
- Fecha

Cabe aclarar que la especificación de casos es solo un resumen sobre los datos que se encuentran en la tabla maestra, a modo de ilustrar las principales operaciones que se realizan en el sistema y son particularmente especiales en el contexto del tp. El alumno debe relevar los restantes campos correspondientes a cada una de las entidades a modelar.

Requerimientos

General

El alumno deberá crear todos los componentes de base de datos e implementar luego un modelo de Inteligencia de negocios que le permita obtener información puntual a través de un tablero de control.

Base de Datos

El alumno deberá crear un modelo de datos que **organice y normalice** los datos de la única tabla provista por la cátedra. Este modelo de datos incluye:

- Creación de nuevas tablas y vistas.
- Creación de claves primarias y foráneas para relacionar estas tablas.
- Creación de constraints y triggers sobre estas tablas cuando fuese necesario.
- Creación de los índices para acceder a los datos de estas tablas de manera eficiente.
- Migración de datos: Cargar todas las tablas creadas utilizando la totalidad de los datos entregados por la cátedra en la única tabla del modelo. Para este punto deberán utilizarse Stored Procedures sobre la base de datos.

El alumno deberá entregar un único archivo de Script que al ejecutar realice todos los pasos mencionados anteriormente, en el orden correcto. Todo el modelo de datos confeccionado por el alumno deberá ser creado y cargado correctamente ejecutando este Script una única vez.

Todas las columnas creadas para las nuevas tablas **deberán respetar los mismos tipos de datos** de las columnas existentes en la tabla principal. A su vez el alumno podrá crear nuevas columnas, claves e identificadores para satisfacer sus necesidades. Pero nunca se podrá inventar información, por ejemplo crear un cliente que nunca existió.

Luego, en otra entrega el alumno deberá entregar un único archivo de Script que al ejecutar realice la creación de otra base de datos, siempre dentro del mismo esquema, que contendrá el modelo de inteligencia de negocios creado y que migrará los datos de su sistema transaccional al nuevo modelo de datos, el cual permitirá acceder a las consultas que administren un tablero de control.

Modelo de Inteligencia de Negocios (BI)

Base de Datos

El alumno deberá crear un modelo de datos que **organice y genere un modelo de BI** los cuales deben soportar la ejecución de consultas simples para resolver las consultas que se definirán más adelante, las actividades a realizar para esta entrega son las siguientes:

- Creación de nuevas tablas y vistas que compongan el modelo de Inteligencia de negocios propuesto.
- Creación de claves primarias y foráneas para relacionar estas tablas.
- Migración de datos al modelo dimensional: Cargar todas las tablas creadas en el modelo dimensional utilizando los datos migrados originalmente a su modelo de datos transaccional creado para resolver los casos de uso definidos.
- No se debe crear una nueva base de datos para realización de estas tareas anteriormente mencionadas. Las mismas deben realizarse dentro de la misma base de datos, con un prefijo BI_nombre_de_tabla.

El alumno deberá entregar un nuevo archivo de Script que al ejecutar realice todos los pasos mencionados anteriormente, en el orden correcto. Todo el modelo de datos confeccionado por el alumno deberá ser creado y cargado correctamente ejecutando este Script una única vez.

Todas las columnas creadas para las nuevas tablas **deberán respetar los mismos tipos de datos** de las columnas existentes en la tabla principal. A su vez el alumno podrá crear nuevas columnas, claves e identificadores para satisfacer sus necesidades.

Especificación del Modelo de BI

Teniendo en cuenta el Modelo de Datos transaccional creado, que resuelve la problemática de la compra y venta de PC y accesorios se deberá generar otro modelo de datos de inteligencia de Negocios que permita unificar la información considerando, como mínimo, las siguientes dimensiones además de las que el alumno considere convenientes:

- Tiempo (año y mes)
- Cliente (edad, sexo)
 - Edad:
 - 18 - 30 años
 - 31 – 50 años
 - > 50 años
- Sucursal
- Código de La PC
- Fabricante
- Disco Rígido
- Procesador
- Motherboard
- Memoria Ram
- Placa de Video
- Accesorio

Sobre estas dimensiones se deberán realizar una serie de vistas que deberán proveer, en forma simple desde consultas directas la siguiente información:

- PCs:
 - Promedio de tiempo en stock de cada modelo de Pc.
 - Precio promedio de PCs, vendidos y comprados.
 - Cantidad de PCs, vendidos y comprados x sucursal y mes
 - Ganancias (precio de venta – precio de compra) x Sucursal x mes
- Accesorios
 - Precio promedio de cada accesorio, vendido y comprado.
 - Ganancias (precio de venta – precio de compra) x Sucursal x mes
 - Promedio de tiempo en stock de cada modelo de accesorio.
 - Máxima cantidad de stock por cada sucursal (anual)

Implementación

General

El alumno deberá desarrollar un script de base de datos SQL Server que realice la creación de su modelo de datos y la migración de los datos de la tabla maestra a su propio modelo.

Además el alumno deberá desarrollar otro script en el cual incluya la creación del modelo de inteligencia de negocio y las consultas adecuadas para su correcto volcado.

A continuación se detalla la implementación de cada componente:

Base de Datos

El alumno debe instalar el motor de base de datos SQL Server.

Una vez instalado el motor de base de datos se deberán instalar las herramientas cliente de trabajo: “Microsoft SQL Server Management Studio Express” para SQL Server 2012. Ejecutar esta aplicación e ingresar los datos del usuario “sa” creado anteriormente (en modo “Autenticación de SQL Server”).

Dentro del “Management Studio” crear una nueva base de datos con los parámetros default y nombre de base “GD1C2021”.

Una vez que tenemos la base de datos creada y configurada con el usuario, necesitamos ejecutar dos scripts. Para ello debemos ejecutar un comando de consola de SQL Server llamada “sqlcmd”. Este comando debe ejecutar en orden los siguientes dos archivos:

- `gd_esquema.Schema.sql`: Este archivo genera un esquema llamado “gd_esquema” dentro de la base de datos y lo asigna al usuario “gd”.
- `gd_esquema.Maestra.Table.sql`: Este archivo crea la tabla principal del trabajo práctico y la carga con los datos correspondientes. El archivo posee un volumen significativo y no puede ser ejecutado desde el “Management Studio”.

La cátedra provee un archivo BATCH para ejecutar esta operación, denominado “EjecutarScriptTablaMaestra.bat”. Haciendo doble clic sobre el mismo se ejecutan ambos archivos (“gd_esquema.Schema.sql” y “gd_esquema.Maestra.Table.sql”) a través del modo consola. El Script necesita aproximadamente 40 minutos para finalizar su ejecución.

```
sqlcmd -S <Servidor\Instancia> -U <Nombre_de_usuario> -P <Password> -i  
<Nombre_del_archivo1>,<Nombre_del_archivo2> -a 32767
```

Ejemplo:

```
sqlcmd -S localhost\SQLSERVER2012 -U gd -P gd2012 -i  
gd_esquema.Schema.sql,gd_esquema.Maestra.Table.sql -a 32767 -o  
resultado_output.txt
```


Una aclaración respecto a la autenticación del usuario, en caso de haber seleccionado la “autenticación de Windows”, durante la configuración de la base de datos, al script anteriormente mencionado no debe agregarse “-U <Nombre_de_usuario> -P <Password>” dado que solamente se utilizaría en el caso de que la base de datos este configurada como autenticación mixta, por eso debe especificarse explícitamente el usuario y contraseña.

Luego de cargados todos los datos de la tabla maestra, el alumno deberá crear su propio esquema dentro de la base de datos. El nombre del esquema deberá ser igual al nombre del grupo registrado en la materia (el proceso de registración se explica más adelante). El nombre del esquema debe ser en mayúsculas, sin espacios y separado por guiones bajos. Ejemplo “Los mejores” debe ser “LOS_MEJORES”.

Todas las tablas, stored procedures, vistas, triggers y otros objetos de base de datos nuevos que cree el alumno deberán pertenecer a este esquema creado. Sin la solución entregada posee objetos de base de datos por fuera del esquema con el nombre del grupo, el TP será rechazado sin evaluar su funcionalidad.

Con esta configuración el alumno está listo para empezar la implementación de la parte de base de datos.

Restricciones de la solución

El motor de base de datos deberá ser Microsoft SQL Server 2012. Tanto la versión Express como la full sirven para realizar el trabajo. No podrá utilizarse ninguna herramienta auxiliar que ayude a realizar la migración de datos. Tampoco podrá desarrollarse una aplicación personalizada para la migración de datos. La misma deberá ser efectuada en código T-SQL en el archivo de script “script_creacion_inicial.sql”.

Condiciones de aprobación

Testing

El alumno deberá entregar dos componentes:

- Script de base de datos relacional (script_creacion_inicial.sql) con todo lo necesario para crear su modelo y cargarlo con datos.
- Script de base de datos BI (script_creacion_BI.sql) con todo lo necesario para crear el modelo de Bi y poder poblarlo correctamente.

La cátedra probará el Trabajo Práctico en el siguiente orden:

1. Disponer de una base de datos limpia igual a la original entregada a los alumnos.
2. Ejecutar el archivo script_creacion_inicial.sql. Este archivo debe tener absolutamente todo lo necesario para crear y cargar el modelo

de datos. Toda la ejecución debe realizarse en orden y sin ningún tipo de error ni warning.

3. Ejecutar el archivo script_creacion_BI.sql. Toda la ejecución debe realizarse en orden y sin ningún tipo de error ni warning.

Los archivos “script_creacion_inicial.sql” y “script_creacion_BI.sql” deben contener todo lo necesario para crear el modelo de datos y cargarlo. Si el alumno utilizó alguna herramienta auxiliar o programa customizado, el mismo no será utilizado por la cátedra.

Si en su ejecución se produjeran errores, el trabajo práctico será rechazado sin continuar su evaluación.

Todos los objetos de base de datos nuevos creados por el usuario deben pertenecer a un esquema de base de datos creado con el nombre del grupo. Si esta restricción no se cumple el trabajo práctico será rechazado sin continuar su evaluación.

También deberán ser considerados criterios de performance a la hora de crear relaciones e índices en las tablas.

Consultas SQL

Todas las consultas SQL que haga la aplicación serán evaluadas de acuerdo al standard de programación SQL explicados en clase. La performance de las mismas será tenida en cuenta a la hora de fijar la nota.

Fecha de entrega y condiciones

Para cada entrega existe una sola fecha de entrega posible como límite.

Para la entrega del DER solo existe una única entrega. Si al momento de recibir la corrección deben realizar modificaciones, las mismas serán observadas al momento de entregar la migración del modelo relacional.

Tener en cuenta que existen SOLO 2 posibilidades de reentrega independientemente si es del modelo relacional o el modelo de BI.

Tanto la entrega del Modelo Relacional como el Modelo BI deben contar con un DER que respalde el modelo y facilite su corrección e interpretación, además de los comentarios que crean necesarios en el apartado estrategia.

Sobre los grupos

Deberán estar compuestos de no más de cuatro integrantes. Cada grupo debe tener un representante que será el único que podrá enviar mails con el TP para su corrección. Los grupos pueden estar compuestos por alumnos de distinto curso. Los alumnos deben registrar su grupo en un sitio de registración especial, especificando un nombre único que identifique al grupo. La URL del sitio de registración es la siguiente:

<https://spreadsheets0.google.com/viewform?formkey=dG16aEltMHc1X2hPN3U2YTVoVGxfEUE6MA>

Al registrarse es necesario especificar un nombre de grupo. El nombre debe ser en mayúsculas, sin espacios y separado por guiones bajos. Ejemplo “Los mejores” debe ser “LOS_MEJORES”.

Luego, el 29/04/2021 se enviarán los mail correspondientes con la confirmación de los grupos y se les asignará un número de grupo además del nombre que debidamente eligieron. Luego de esa fecha, la cátedra enviará al grupo **OFICIAL** la conformación de los mismos que será inalterable hasta la finalización del cuatrimestre. Cualquier cambio de integrantes, sea por el motivo que fuese, deberá realizarse antes de esa fecha. No aceptándose ninguna modificación pasada dicha fecha. Es obligación de los alumnos ingresar al grupo de la cátedra para obtener dicha información.

Entrega obligatoria del DER:

En esta primera entrega deberá enviarse solamente el DER del sistema en un archivo formato imagen, preferentemente JPG, el cual debe estar realizado con una herramienta acorde y ser netamente legible, no pixelado, con todas sus relaciones y campos que componen la entidad. No se aceptarán imágenes de DER realizado a mano, en lápiz, birome, etc.

Solo se aceptará dicha entrega en la fecha límite específicamente estipulada (04/05/2021) y pasada esa fecha no se aceptarán entregas bajo ninguna circunstancia. No habrá excepciones por entrega fuera de término ni motivos que lo justifiquen. La entrega del TP es grupal y la responsabilidad es de todos los integrantes del grupo para llegar en fecha.

En caso de que el DER no sea correcto, los errores serán informados en la corrección y deberán ser resueltos para la entrega, MODELO RELACIONAL. Esto quiere decir que no hay reentrega del DER. La motivación de esta entrega es la corrección de errores en el modelado de la base de datos antes del proceso de migración.

Entregas

Modelo de datos y migración

Día: 26/05/2021 hasta las 12:00hs del mediodía (GMT 3:00 Buenos Aires).

Entrega del Modelo de BI y la carga de datos

Día: 30/06/2021 hasta las 12:00hs del mediodía (GMT 3:00 Buenos Aires).

Los TPs entregados luego de las 12:00hs, se considerarán fuera de término perdiendo así una posibilidad de entrega y restándole solamente 2 instancias de presentación. Estas 2 instancias de reentrega no tienen fecha asignada y serán determinadas por el equipo para entregar cuando gusten, bajo responsabilidad de los alumnos.

Una vez entregado el TP, el periodo de corrección es aproximadamente de 7 días. Este factor puede variar dependiendo de la cantidad de TPs entregados en ese momento. Por lo cual, se recomienda tenerlo en cuenta para la fecha final de entrega del trabajo.

Si llegan a realizar una sola entrega del TP, cercana a la última fecha (menor a 7 días), es netamente responsabilidad del grupo y solo contarán con esa entrega habiendo perdido la chances anteriores anteriormente descriptas, es decir, única entrega sin posibilidad de reentrega.

Cualquier indicio de copia (similitudes de edición, bloques de código, mismas descripciones, comentarios, etc.) será penado con la pérdida de la materia, aun así tengan los parciales aprobado. Se supone que el tp tiene carácter de parcial y es una producción propia del grupo.

La última fecha para recepción de TP es el día 10/07/2021

Ayuda y contacto

El sitio oficial de la materia es el siguiente:

<https://sites.google.com/site/gestiondedatosutn>

También existe un grupo de Google en donde se podrán plantear dudas sobre el TP. Su dirección es la siguiente:

<http://groups.google.com/group/gestiondedatos>

Todos los mensajes referentes al trabajo práctico deberán contener la etiqueta [TP] antes del asunto. Ej: “[TP] consulta sobre base de datos”.

Es obligación del alumno revisar el grupo periódicamente y mantenerse informado sobre actualizaciones, cambios de consignas, cambios de fecha, etc.

La cátedra no asigna ayudantes específicos a cada grupo. Todas las consultas deberán hacerse a través del grupo de Google.

Es obligación de los alumnos ingresar periódicamente al grupo para informarse sobre cuestiones del TP. El grupo OFICIAL es el único medio de comunicación con los alumnos sobre cuestiones del trabajo práctico. La cátedra no se hará responsable si existen grupo paralelos y que no sea el que se detalló en el siguiente enunciado.

Cualquier tipo de información sobre el trabajo práctico que haya sido brindada por los docentes, tendrá que ser validada con los ayudantes ya sea el Ing. López Matias Miguel o el Ing Ariosti Maximiliano.

A lo largo de la cursada pueden ir surgiendo dudas particulares sobre el Trabajo Práctico que sean útiles para el resto de los alumnos. Para ello la cátedra cuenta con un documento denominado “Apéndice del Enunciado” en el cuál se agregan consideraciones generales de manera online. Su dirección es la siguiente:

https://docs.google.com/document/d/1axA6g9Zt12IMEcMB1s7SsaKrEKrW_jBPEK2YviYzww8/edit?usp=sharing

Inicialmente el Apéndice se encuentra vacío. A medida que vayan surgiendo dudas sobre el desarrollo del Trabajo Práctico, la cátedra evaluará agregar consideraciones generales al documento. Es obligación del alumno revisar este documento periódicamente.

Obtención de herramientas

El motor de base de datos a utilizar es SQL Server 2012 Express. Puede ser descargado de la siguiente dirección:

<http://www.microsoft.com/Sqlserver/2012/en/us/express-down.aspx>

Es necesario descargar e instalar dos componentes:

- Install Microsoft SQL Server 2012 Express Edition
- SQL Server Management Studio Express

Formato de entrega

Lugar de envío

La entrega debe realizarse por mail el antes de las fechas estipuladas en el documento de enunciado

La dirección del mail es:

gestiondedatos.entregas@gmail.com

El asunto del mail debe cumplir con el siguiente formato:

TP1C2021<curso><nombreGrupo><Nro de grupo>

: espacio en blanco

Ejemplos:

TP1C2021 k9999 LOS_MEJORES 10

(Respetar los 2 espacios en blanco existentes)

Se debe adjuntar el trabajo práctico en un archivo del tipo zip con el mismo nombre que el asunto del mail.

Por cuestiones de seguridad Gmail rechaza todos los adjuntos que contengan archivos zip con .exe y .dll en su interior, por lo que es necesario renombrar la extensión .zip a .zip123.

Por ejemplo:

TP1C2021k9999 LOS_MEJORES 10.zip123

(Respetar los 2 espacios en blanco existentes)

No enviar adjuntos de más de 20 MB. La casilla de mail rechazará mails que superen esta restricción.

El cuerpo del mail debe contener lo siguiente:

Grupo:

Curso:

Integrantes: <apellido>, <nombres> - <legajo>

Nota: En caso de que haya integrantes de cursos distintos, se debe poner el curso de la persona elegida como representante

En caso de que algún alumno del grupo haya dejado de cursar o se halla cambiado de grupo, deberá ser aclarado en el mail de la entrega del TP.

Solo debe enviarse la entrega desde el mail del representante del grupo.

Los alumnos deberán registrar su grupo en la dirección mencionada anteriormente. No se aceptarán TPs que no estén registrados.

Estructura del archivo zip

El archivo zip (.zip123) debe contener la siguiente estructura de directorios:

```
⇒ \
  ⇒ Readme.txt
  ⇒ Estrategia.pdf
  ⇒ \data
    ⇒ Archivo de script de base de datos "script_creación_inicial.sql".
    ⇒ Archivo de script de base de datos "script_creación_BI.sql".
```

Readme.txt:

Es un archivo de texto plano con los siguientes datos:

- Curso
- Número de grupo
- Nombre y legajo de todos los integrantes
- Email del integrante responsable del grupo.

Estrategia.pdf:

Archivo PDF en donde se deberá explicar en forma detallada la estrategia utilizada para desarrollar el TP. Debe incluir una explicación y/o justificación de las estructuras utilizadas, junto con todas las decisiones que fueron tomadas por el grupo a fin de dar cumplimiento

Cualquier consideración tomada o asumida deberá ser aclarada en este documento.

Se debe incluir un DER (legible y entendible) tanto de modelo de datos RELACIONAL Y BI detallando cada entidad, relaciones, claves primarias y foráneas, índices, stored procedures, triggers, vistas, etc, que será estrictamente necesario para la corrección del modelo, de ser posible también entregar el DER en formato de imagen PNG, JPEG, etc.

El archivo de estrategia deberá ser en formato PDF obligatoriamente, con carátula e índice. En caso de no cumplir esta condición, el TP será rechazado sin evaluar su funcionalidad.

Sin este archivo y un DER de la base la entrega no será tomada como válida.

\data:

Archivo “script_creación_inicial.sql” con toda la creación del modelo de datos. El archivo debe poder ejecutar perfectamente de una sola vez, sin ningún tipo de error. Todas las sentencias deben estar perfectamente ordenadas para ejecutar correctamente. Cada sentencia debe estar comentada explicando su intención.

Archivo “script_creación_BI.sql” con toda la creación del modelo de inteligencia de negocios y su respectiva carga de datos correspondiente. El archivo debe poder ejecutar perfectamente de una sola vez, sin ningún tipo de error. Todas las sentencias deben estar perfectamente ordenadas para ejecutar correctamente. Cada sentencia debe estar comentada explicando su intención.

Cualquier TP entregado que no cumpla con alguno de los requisitos mencionados en este documento, será rechazado sin ser evaluado, perdiendo una oportunidad de entrega.