

Reporte de Laboratorio Nro. 1

Sebastian Falconi^{L00368514} and Emilio Ñacato^{L00400725}

Universidad de las Fuerzas Armadas

sdfalconi@espe.edu.ec,

eijnacato@espe.edu.ec

Tema: DER y overlap/disjoint

Resumen

En el presente reporte de laboratorio se diseñó y analizó el diagrama entidad-relación (DER) propuesto para el problema de bases de datos relacionales para un sistema de asignación de cupos para la Senescyt. Se analiza las relaciones entre cada una de las 18 entidades para el problema planteado, así como las cardinalidades que son asociadas a cada una de las relaciones entre tablas o entidades. Una vez analizado el DER, se presenta el Diagrama Entidad Relacion Extendido en el que se analizará las entidades que se subdividen mediante la utilización de overlap y disjoint, los cuales son constraints o restricciones, utilizados para definir la relación entre subclases de alguna entidad en el diagrama. Además se analizará la teoría de conjuntos, el diagrama de tablas y el llenado de datos para cada una de las entidades.

1. Introducción

En el año de 1976 aparece el modelo o Diagrama Entidad Relación (DER) por parte del informático teórico Peter Chen, en el que se propone un modelo de datos en el que su enfoque era el de incorporar parte de la información semántica que se encuentra acerca de la vida real [1]. A lo largo del tiempo, el modelo propuesto por Peter Chen ha evolucionado y mejorado surgiendo variantes, como por ejemplo el diagrama entidad-relación extendido, en el que se adapta a las necesidades particulares de cada persona y/o requerimiento. Un modelo es considerado por [3] como una forma de expresar los fenómenos en forma de un cuadrado mental o visual para que podamos captar la realidad, y un modelo de datos se puede considerar como el grupo de herramientas para representar los datos, sus relaciones, así como los elementos que modifican su comportamiento.

El diagrama entidad-relación es un tipo de gráfico que permite mostrar entidades, o también conocidas como tablas, que contienen datos que permiten representar objetos, personas, o información que presentan relación entre ellas. El modelo entidad-relación es muy popular entre los diseñadores de bases de datos, y es ampliamente utilizado en la actualidad [5]. Una entidad es un objeto que existe dentro de la base de datos y se distingue de los demás a través de los atributos, los cuales son las características que permiten definir a las entidades, mientras que una relación es una asociación que se asigna entre varias entidades [3].

Existen 5 tipos de atributos, el simple aquel que no se divide en más partes, el compuesto que se divide en partes más pequeñas, multivalor para aquellos atributos que pueden tener varios

valores de una sola entidad, atributo compuesto que surge de otro atributo, y único valor. A cada entidad se le debe asignar un único identificador que distinga una tabla de otra [5]. Las relaciones son definidas mediante las cardinalidades que presentan entre las cada una de las entidades, y se considera como el número de entidades asociadas a otras entidades a través de 4 tipos de relaciones: una a una, una a muchas, muchas a una, y muchas a muchas [4].

En este reporte de laboratorio se mencionará la implementación de un diagrama entidad relación que incluye cada una de las relaciones para cada entidad y se analiza sus cardinalidades. Además se evidenciará las tablas y llenado de datos que surgen al crear nuevos datos para cada una de las 18 entidades consideradas en la base de datos relacional. De la misma forma, se demostrará cada una de las relaciones que se consideraron en el DER utilizando teoría de conjuntos y se discutirá los resultados.

2. Método

En esta sección se analizará el diagrama entidad relación (DER) y el diagrama entidad-relación extendido, así como la tabla y llenado de datos, junto con la teoría de conjuntos que se aplica al problema de base de datos relacionales que se implementará en un trabajo futuro. Todos los diagramas y gráficos mencionados previamente se podrán encontrar en el repositorio de Github que se encuentra en el pie de página¹. Además, a través de la teoría de conjuntos se analizará y demostrará las cardinalidades mencionadas en el DER, y en el diagrama entidad-relación extendido.

2.1. DER

En primer lugar se considera la entidad² **institución educativa**, la cual posee los siguientes atributos: ID_IE, Nombre_IE, Correo_IE, Telefono_IE, Descrip_IE, Estado_IE, y Tipo_IE. Esta entidad posee una relación de 1 a n con la entidad **Sede**, conectándolas mediante el verbo 'esta' que hace referencia a que una o varias 'está' o están relacionadas con una institución educativa en particular. Sede contiene los siguientes atributos: ID_, ID_Pro, Descrip_Se, Telefono_Se, Estado_Se, ID_Par, ID_IE, ID_Can, Nombre_Se. El resultado obtenido del gráfico para esta relación se lo puede encontrar en la siguiente figura 1.

Una vez analizado la primera relación, se puede analizar la siguiente en la que se involucran las entidades sede, 'consta' y carrera. Dado que se consideró que para cada sede puede tener varias carreras, y viceversa se forma una relación n a n, lo que termina generando una entidad dinámica que permite dividir la relación n a n, en dos relaciones de 1 a n. EN este caso la entidad 'consta' es aquella generada por la relación n a n, y posee los siguientes atributos: ID_Se, ID_Par, ID_IE, ID_Car, ID_Can, e ID_Pro. A su vez esta entidad generada por la relación dinámica se conecta con la entidad Carrera para la cual se consideró los atributos: ID_Car, Nombre_Car, Descrip_Car, Estado_Car, Fecha_Vigencia_Car, Modalidad_Car, Jornada_Car, tal como se puede ver en el siguiente gráfico de la figura 2.

En el siguiente análisis podemos encontrar que **Sede** se relaciona de forma n a 1 con la entidad **Parroquia**, con la lógica de que muchas sedes pueden pertenecer a una misma parroquia, pero una sola sede puede pertenecer a una única parroquia. Parroquia contiene los atributos: ID_Par, Nombre_Par, Estado_Par, ID_Pro, ID_Can. A su vez la entidad Parroquia se relaciona con la entidad **Canton**, considerando que un canton puede pertenecer a una parroquia, pero

¹El repositorio de GitHub con todos los archivos del laboratorio se encuentra en:
https://github.com/8443-SDFALCONI/Laboratorio1_2P_BDD_8393

²El archivo con el Diagrama Entidad-Relación se encuentra en:
https://github.com/8443-SDFALCONI/Laboratorio1_2P_BDD_8393/blob/main/1.-DER.pdf

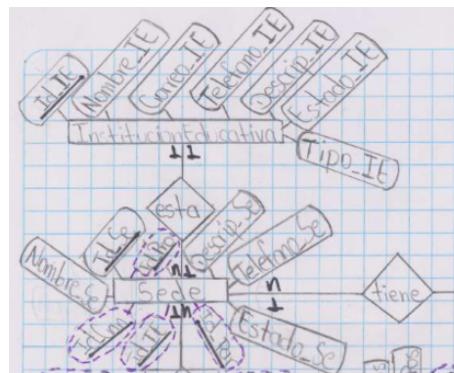


Figura 1: Relación entre entidades institución educativa y sede. Ilustración propia.

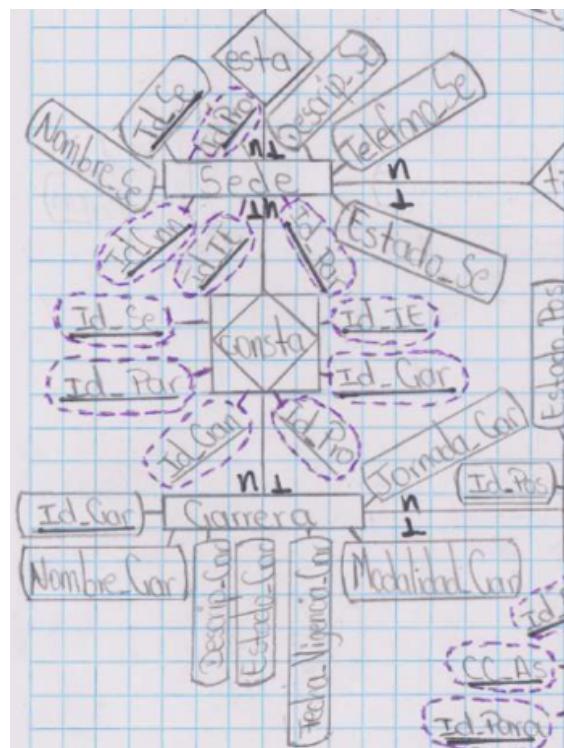


Figura 2: Relación entre entidades sede, 'consta', y carrera. Ilustración propia.

una parroquia puede tener varios cantones. Canton posee los siguientes atributos: ID_Can, Nombre_Can, Estado_Can, ID_Pro. Además, cada Canton se relaciona con una **Provincia** con una relación de n a 1, ya que 1 provincia puede tener muchos cantones, pero un cantón solamente puede pertenecer a una sola provincia. El gráfico del diagrama para este análisis se lo puede encontrar a continuación en la figura 3.

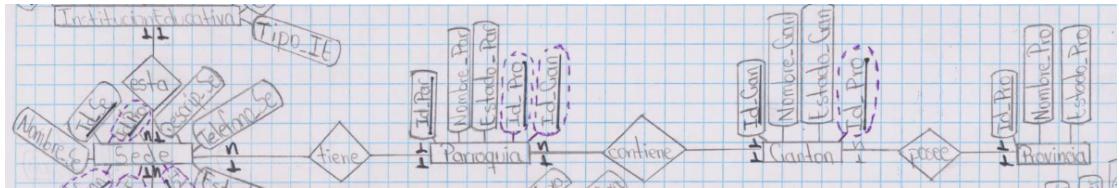


Figura 3: Relación entre entidades sede, parroquia, cantón, y provincia. Ilustración propia.

La entidad Carrera, se relaciona con la entidad Postular, dado que los **Aspirantes** y exámenes de admisión asociados tienen relación con esa entidad. Se considera que, dado que un **Examen** 'pertenece' a aspirantes, y al proceso de postulación asociado a una carrera en específico, se crean nuevas entidades que permitan evidenciar esto. Una carrera puede pertenecer a varios aspirantes, y varios aspirantes pueden pertenecer a varias carreras. De la misma forma varios examenes pueden estar asociados a varias carreras, y viceversa, por lo que surgen las entidades **postular** y **pertenece** de las relaciones n a n mencionadas. La entidad Postular contiene los atributos: Estado_Pos, Puntaje_Pos, ID_Exa, ID_Car, ID_Us, CC_As, e ID_Pos. De la misma forma, la entidad Pertenece posee los atributos: ID_Us, CC_As, ID_Exa. En cambio, Examen cuenta con los atributos: ID_Exa, Estado_Exa, Puntaje_Exa, y Fecha_Exa. A continuación, Aspirante posee la mayor cantidad de atributos, los cuales son: CC_As, Genero_As, Edad_As, Telefono_As, Correo_As, Apellidos_As, Estado_Civil_As, Estado_Gratui_As, Estado_As, Fecha_Nac_As, y Nombres_As.

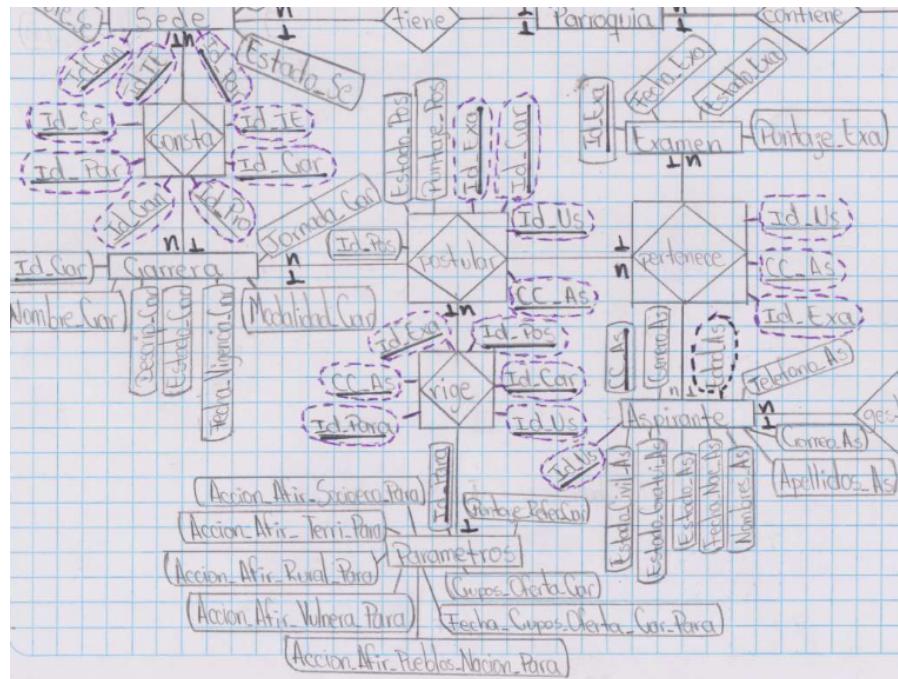


Figura 4: Relación entre entidades Carrera, 'Postular', 'Pertenece' y Aspirante. Ilustración propia.

A su vez, uno o varios procesos de postulación se rigen a través de varios parámetros, por lo que aparece la entidad **Rige**, la cual tiene una relación n a n y contiene los atributos: ID_Exa,

CC_As, ID_Para, ID_Pos, ID_Car, e ID_Us. Finalmente, se encuentra la entidad de parámetros, que contiene los siguientes atributos: Accion_Afir_Socioeco_Para, Accion_Afir_Terri_Para, Accion_Afir_Rural_Para, Accion_Afir_Vulnera_Para, Accion_Afir_Pueblos_Nacion_Para, ID_Para, Puntaje_Refer_Car, Cupos_Oferta_Car, Fecha_Cupos_Oferta_Car_Para. El gráfico obtenido para las entidades mencionadas se lo puede visualizar en la figura 5.

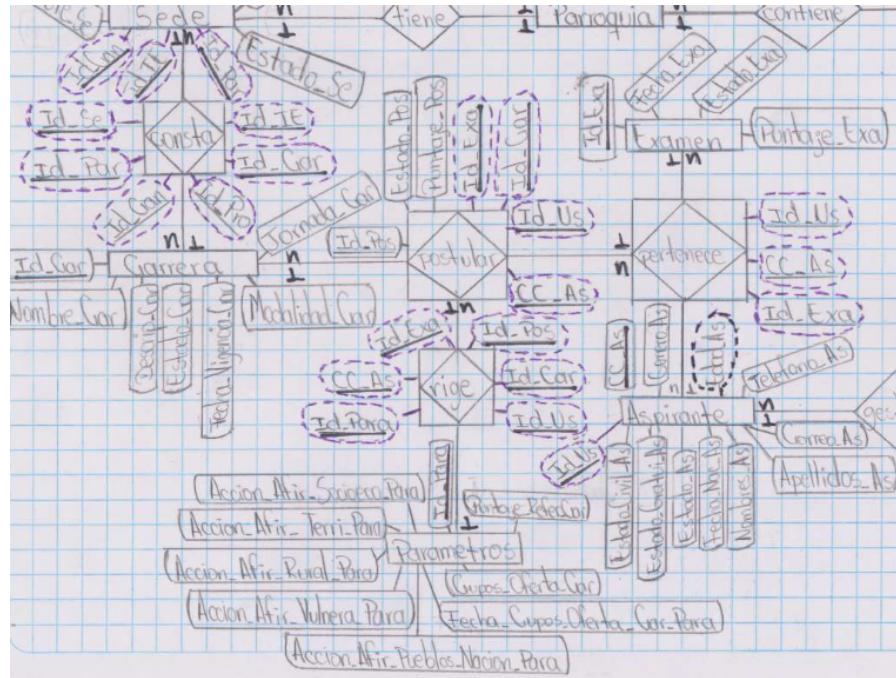


Figura 5: Relación entre entidades 'Rige' y Parametros. Ilustración propia.

Para acabar con el DER, se analiza las entidades relacionadas al sistema, como por ejemplo, **Usuario, Rol, y Permisos**. Dado que un usuario puede tener varios roles, y varios roles pertenecen a varios usuarios, y de la misma forma sucede con los permisos, entonces se consideran relaciones n a n que permiten establecer las nuevas entidades **decreta** y **establece**. Uno o varios aspirantes están siendo gestionados por un usuario específico, pero un único usuario puede pertenecer a un sólo aspirante, por lo tanto, es una relación 1 a n. Usuario contiene los atributos: ID_Us, Telefono_Us, Nickname_Us, Nombres_Us, Apellidos_Us, Contra_Us, Estado_Us, Correo_Us, Genero_Us. En cambio, la entidad Decreta posee los atributos: ID_Us, ID_Rol, ID_Per. La entidad Establece tiene los atributos: ID_Rol, e ID_Per. Además la entidad Rol contempla los atributos: ID_Rol, Tipo_Rol, Estado_Rol, Descrip_Rol. De la misma forma, la entidad Permisos contempla los atributos: ID_Per, Tipo_Per, Estado_Per, Descrip_Per. El gráfico con las entidades mencionadas y sus relaciones se puede visualizar a continuación en la Figura 6.

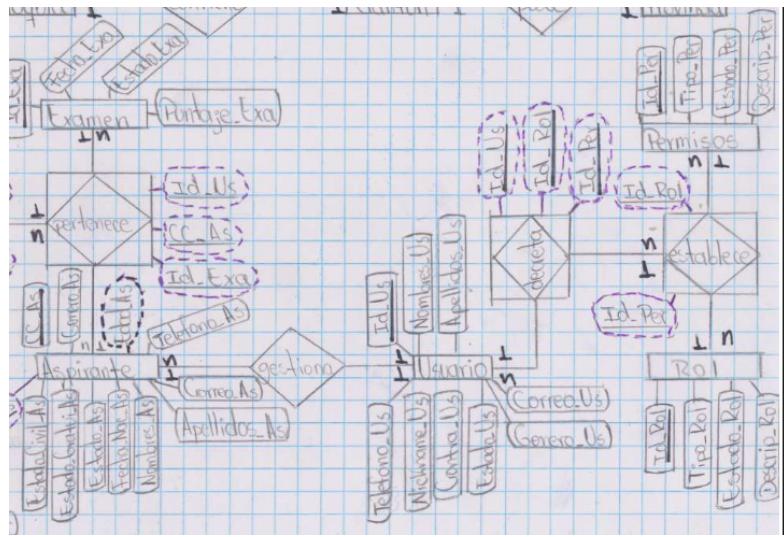


Figura 6: Relación entre entidades Aspirante, Usuario, 'decreta', 'establece', rol, y permisos. Ilustración propia.

En este punto, se ha finalizado de analizar todas las entidades y sus relaciones del DER no extendido, considerando además sus cardinalidades, y se mencionó cada uno de los atributos de todas las entidades. Una vez analizado esto, es posible continuar con el DER extendido que incluye características adicionales a lo que se ha visualizado previamente. El diagrama entidad-relación completo se lo puede visualizar en la siguiente Figura 7.

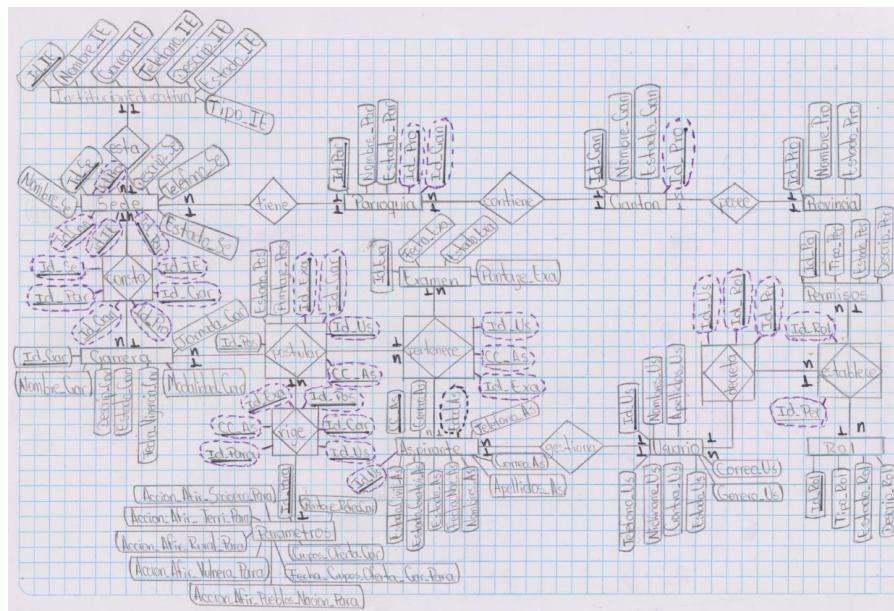


Figura 7: Diagrama Entidad-Relación (DER) para el problema planteado de sistema de asignación de cupos. Ilustración propia.

2.2. Diagrama Entidad-Relación Extendido

En el modelo Entidad-Relación Extendido³ se incluyen las entidades que se subdividen en subclases, para lo cual se ha considerado como punto central a los aspirantes, y a los usuarios, ya que los aspirantes se dividen en tres categorías, y de la misma forma, los usuarios también se dividen en tres categorías. Por lo tanto, se empezará a analizar el Diagrama Entidad-Relación Extendido y cada una de sus partes. Dado que cada institución educativa tiene una carrera se considera la relación entre estas dos entidades, y a su vez se considera una entidad **Persona** que permite diferenciar en dos categorías adicionales a aquellas personas que son aspirantes, y a aquellas que son personas que trabajan para la Senescyt. Se conservó la entidad carrera, relacionada con la institución educativa, omitiendo algunas características que no se dividen en subclases, como por ejemplo los parámetros, o la entidad postular. Dado que una institución educativa se consideró que tiene una subclase llamada Persona se convierte en estricta, dado que no existen más subclases. El gráfico se lo puede encontrar en la siguiente Figura 8.

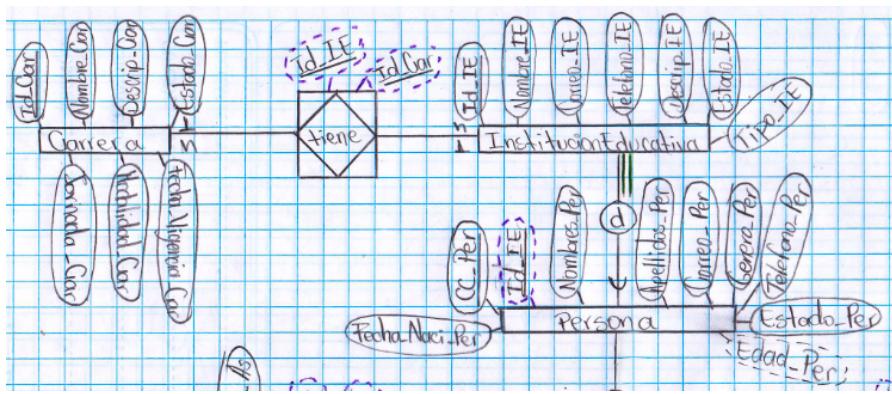


Figura 8: Análisis de relaciones de entidades de Carrera, Institucion Educativa, y Persona en el Diagrama de Entidad-Relación Extendido. Ilustración propia.

Se consideró que la entidad Persona puede hacer referencia a dos subclases: un aspirante, o una persona que trabaja en el Senescyt. Por lo tanto, se consideró que una persona que trabaja en la Senescyt también puede ser un aspirante, en el caso de un secretario que también quiere cursar una carrera en una institución de educación superior, o en el caso de una persona que quiera cursar una segunda carrera, por lo tanto esta clase padre se subdivide en dos clases mediante un overlap o solapamiento. El análisis mencionado se lo puede visualizar a través de la siguiente Figura 9.

³El archivo con el Diagrama Entidad-Relación Extendido se encuentra en:
https://github.com/8443-SDFALCONI/Laboratorio1_2P_BDD_8393/blob/main/2.-DER_Extendido.pdf

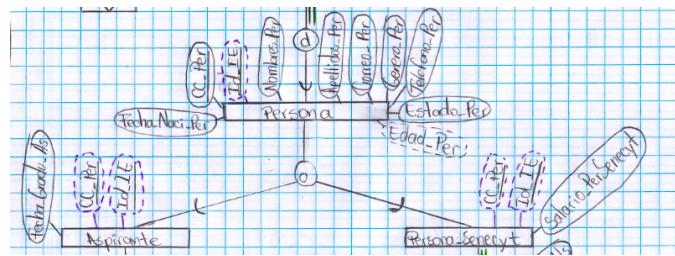


Figura 9: Análisis de relaciones de entidades de Carrera, Institucion Educativa, y Persona en el Diagrama de Entidad-Relación Extendido. Ilustración propia.

Dado que cada aspirante tiene sus propias categorías, a través de las cuales son clasificados, esta entidad se divide en tres categorías: aspirante con gratuidad, aspirante sin gratuidad, y aspirante con pérdida de gratuidad temporal. Los estudiantes con pérdida de gratuidad temporal, son aquellos que, en base a la normativa legal de la Senescyt, al perder una vez en nivelación, su siguiente matrícula no será gratuita, pero la pérdida de gratuidad únicamente aplica en nivelación, una vez haya aceptado un cupo volverá a recuperar la gratuidad, siempre y cuando no haya perdido anteriormente su gratuidad de forma definitiva. Gratuidad consta de 3 atributos: ID_IE, CC_Per, y Num_Matri_Gra. Sin_Gratuidad posee los atributos: Fecha_Retiro_Car_Sin_Gra, Fecha_Agota_Matri_SinGra, ID_IE, y CC_Per. Además Perdida_Temporal tiene los atributos: CC_Per, Num_Perdida_Nivela_PerTem. El gráfico se lo puede encontrar en la siguiente Figura 10.

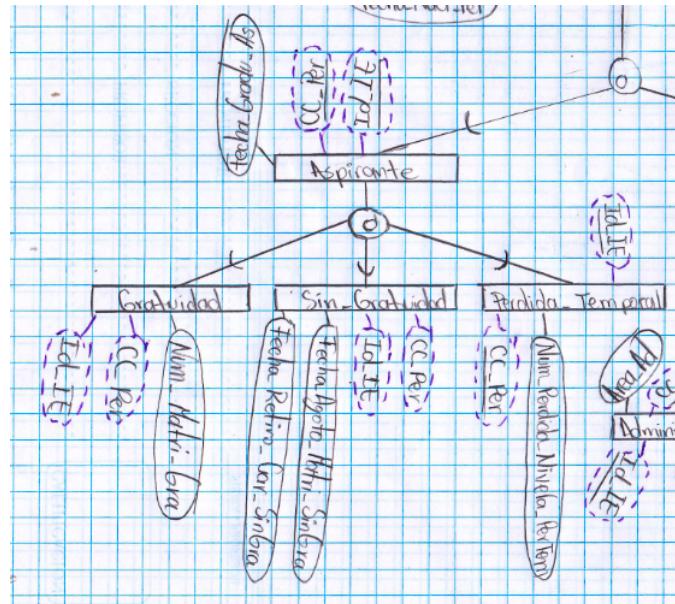


Figura 10: Análisis de Aspirante y su subdivisión en subclases. Ilustración propia.

Para el caso de las personas que trabajan en la Senescyt, se dividió en tres subclases: Administrador, Secretario, y Call_Center. Administrador tiene los atributos: Area_Ad, ID_IE, CC_Per. En cambio Secretario posee los atributos: Extension_Se, CC_Per, ID_IE. Call Center abarca los

atributos: Num_Tele_Call, CC_Per, e ID_IE. Todas estas tres subclases se unen a la entidad Permisos para definir qué puede hacer cada usuario en el sistema. El gráfico se puede encontrar en la siguiente Figura 11.

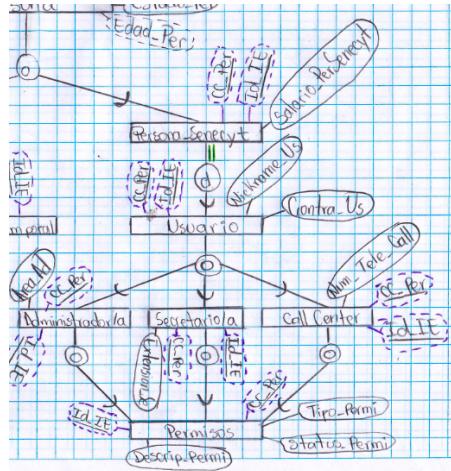


Figura 11: Análisis de Usuario y su subdivisión en subclases. Ilustración propia.

Se analizó las relaciones y los atributos en el Diagrama Entidad-Relación extendido, junto con cada una de las restricciones o constraints de tipo overlap o disjoint al dividir las clases padre. Además se mencionó las razones que llevaron a considerar qué tipo de categorías se subdividen las clases Usuario, Persona, y Aspirante. El gráfico completo del Diagrama Entidad-Relación Extendido se lo puede encontrar a continuación en la siguiente Figura 12.

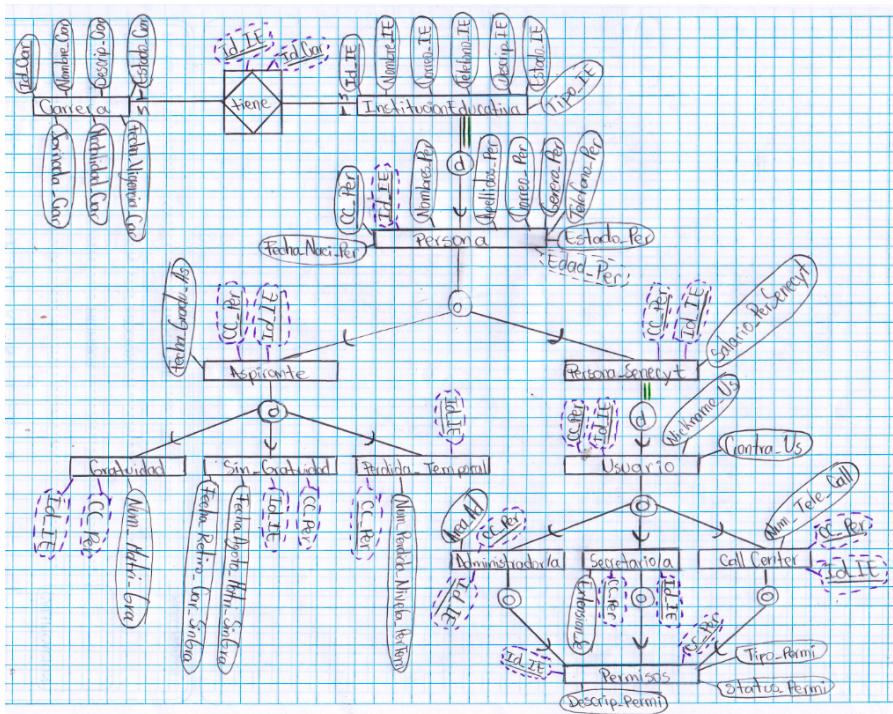


Figura 12: Diagrama Entidad-Relación Extendido para el problema planteado de sistema de asignación de cupos. Ilustración propia.

2.3. Teoría de Conjuntos

Utilizando la teoría de conjuntos es posible demostrar la cardinalidad que se consideró en el presente reporte laboratorio, por lo tanto es una parte fundamental y es imperativo mencionarlo. Para las entidades Institucion Educativa y Sede se demostró una cardinalidad de 1 a n, tal como se puede visualizar en la Figura 13. En cambio, para la entidad Sede y Parroquia se pudo obtener la cardinalidad n a 1. Y para la entidad Parroquia y Canton se demostró la cardinalidad n a 1, por lo que se verifica las cardinalidades encontradas en el DER⁴.

⁴El archivo con la teoría de conjuntos se encuentra en:
https://github.com/8443-SDFALCONI/Laboratorio1_2P_BDD_8393/blob/main/1.-DER.pdf

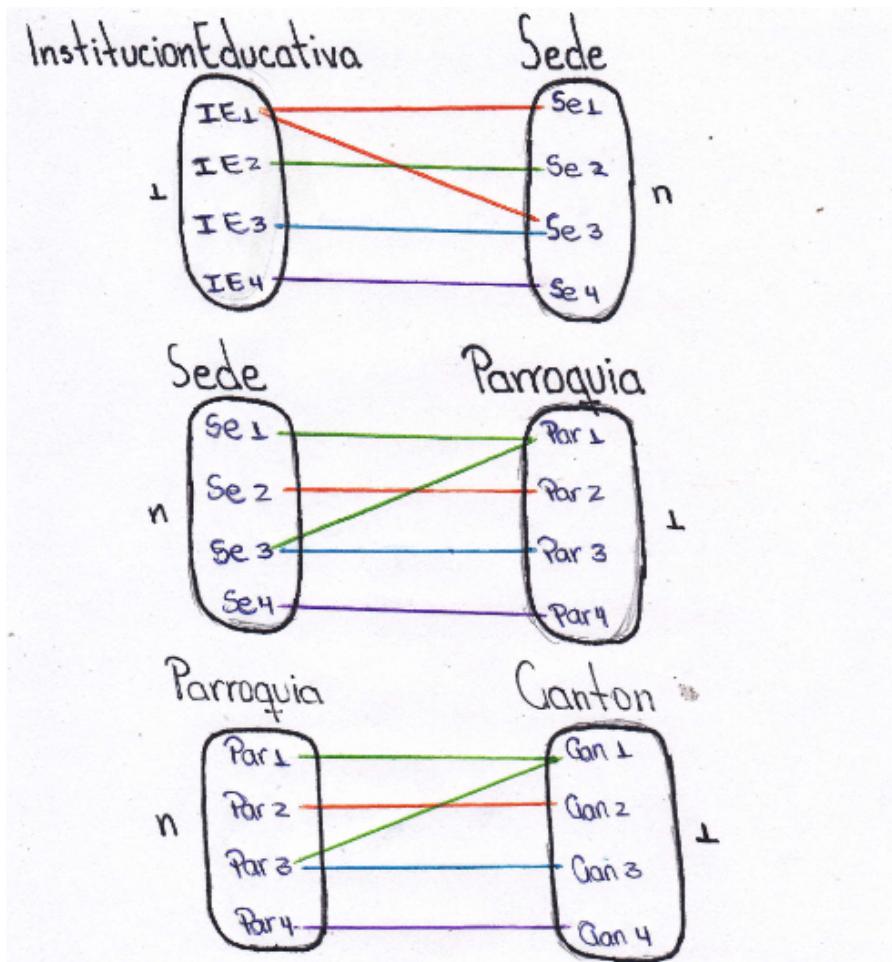


Figura 13: Demostración por teoría de conjuntos de cardinalidades entre Institucion educativa y sede, sede y parroquia, así como parroquia y canton. Ilustración propia.

De la misma forma, se demostró las cardinalidades para los pares de entidades: canton y provincia, sede y carrera, además de carrera y pertenece. Para el primer caso se obtuvo una cardinalidad de n a 1, para el segundo caso una cardinalidad de n a n por lo que se subdividió la relación en una tercera entidad llamada Pertenece. La relación entre carrera y pertenece también posee una cardinalidad de n a n , tal como se puede evidenciar en la siguiente Figura 14.

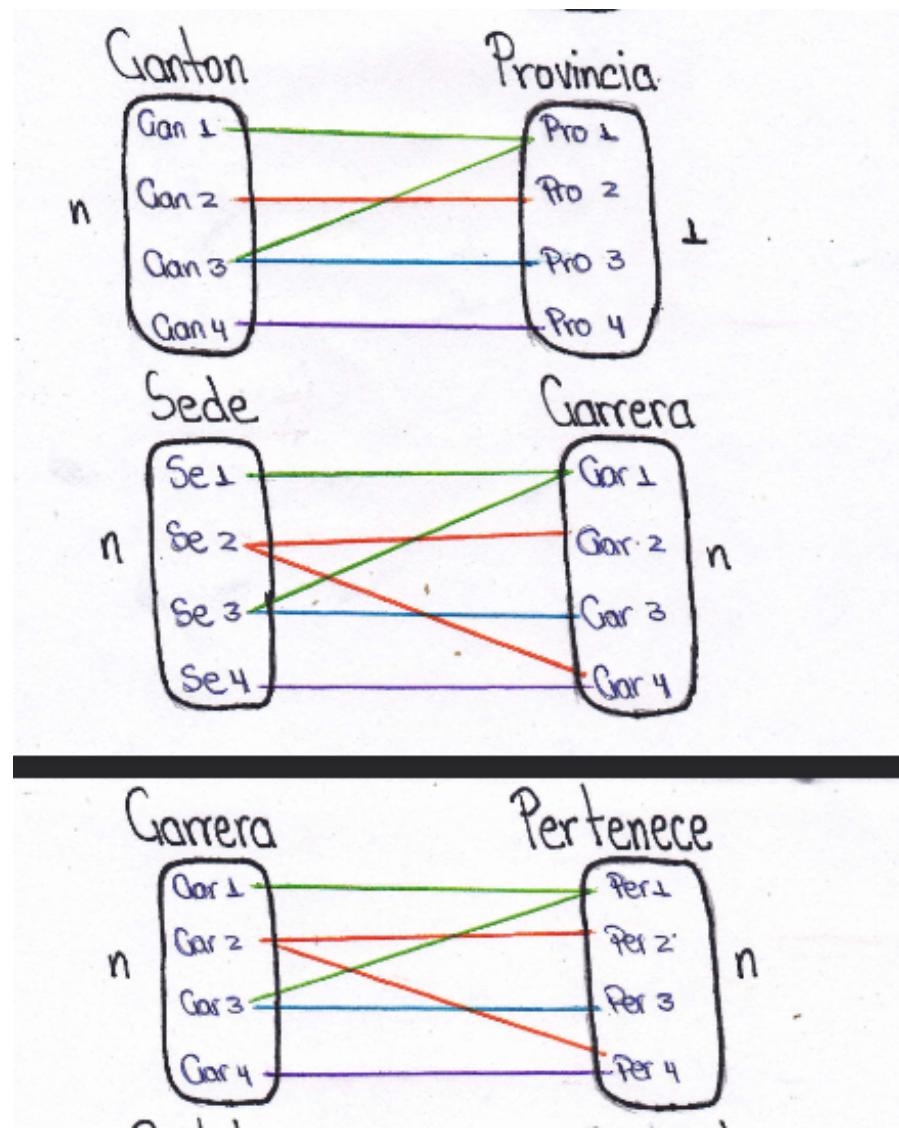


Figura 14: Demostración por teoría de conjuntos de cardinalidades entre canton y provincia, sede y carrera, así como carrera y pertenece. Ilustración propia.

A continuación, se analiza las cardinalidades para las entidades de Postular, Parametros, Examen, Aspirante, y Usuario. Para el conjunto de entidades Postular y Parametros se encontró que la entidad es n a n , siendo evidenciado en la Figura 15. En el caso de las entidades Examen y Aspirante se demostró que la relación es de n a n de la misma forma. Y para las entidades Aspirante y Usuario se verifica una entidad de n a n .

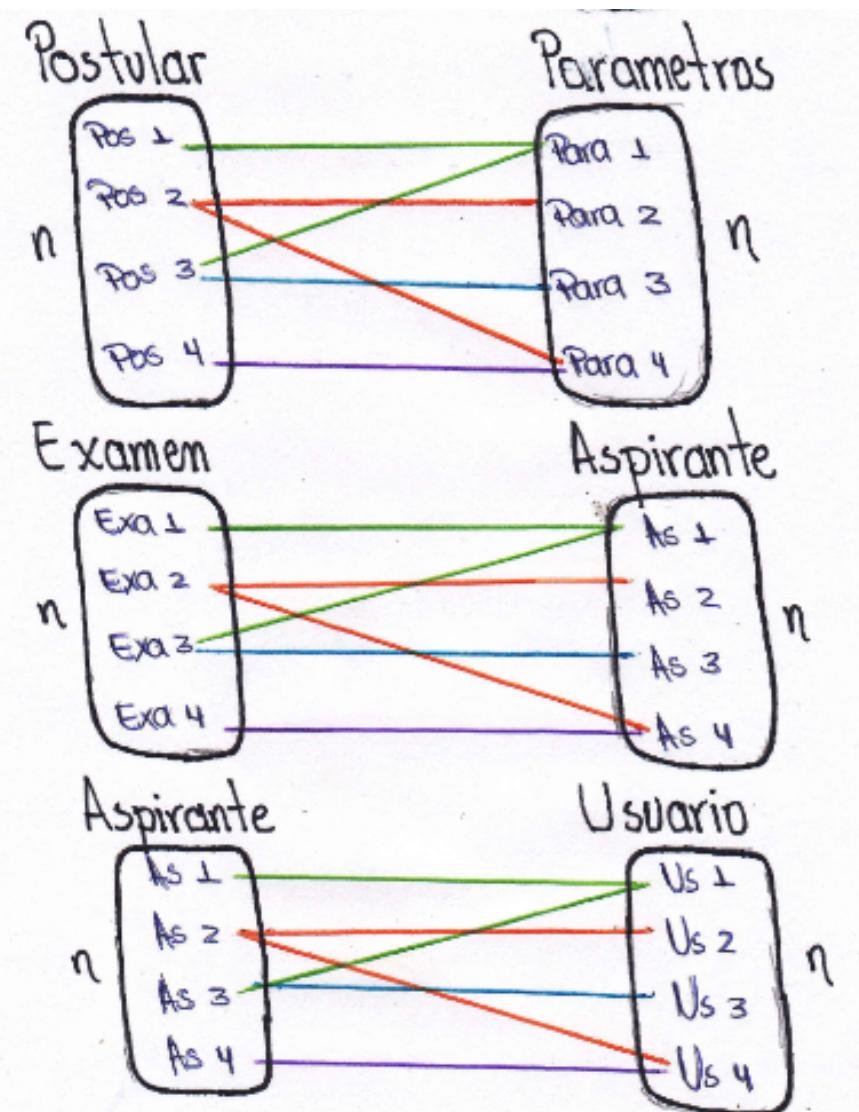


Figura 15: Demostración por teoría de conjuntos de cardinalidades entre Postular y Parametros, Examen y Aspirante, así como Aspirante y Usuario. Ilustración propia.

Finalmente, se analiza la teoría de conjuntos entre las entidades Usuario, Establece, Permisos, Rol, Carrera, e Institución Educativa. Para ello se verifica que entre las entidades Usuario y Establece existe una relación de n a n . Para las entidades Permisos y Rol se encuentra una relación n a n . Así como, entre las entidades Carrera y Institución Educativa abarca una relación n a n . Tal como se puede ver en la siguiente Figura 16.

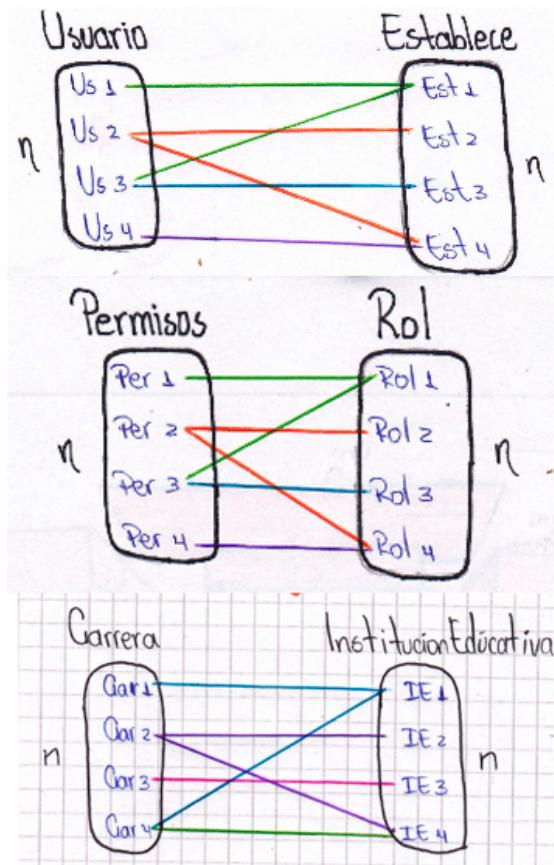


Figura 16: Demostración por teoría de conjuntos de cardinalidades entre Carrera y Institucion Educativa, Usuario y Establece, así como Permisos y Rol. Ilustración propia.

2.4. Diagrama Tablas

Una vez analizado el Diagrama Entidad-Relación, así como en su versión extendida, y haber demostrado las cardinalidades de cada relación mediante la teoría de conjuntos, se puede encontrar el diagrama de tablas⁵ en la siguiente Figura 17. Este tipo de diagramas es ampliamente utilizado en algunos sistemas de gestión de bases de datos relacionales para mostrar la estructura de la base de datos de forma de datos, y poder editar manualmente los nombres de atributos sin necesidad de ejecutar código SQL manualmente, así como para poder crear relaciones entre las distintas tablas de manera visual. En este diagrama se puede visualizar cada una de las entidades y atributos que se encontraron en el DER, junto con sus cardinalidades, considerando que las tres rayas al inicio de la relación significa un valor de n o de muchos, y una sola raya vertical hace referencia a que es una relación de uno. Además se puede visualizar de forma escrita las PK's o claves primarias, así como las FK's o claves foráneas en cada una de las tablas. El gráfico completo se lo puede encontrar a continuación en la Figura 17.

⁵El archivo PDF que contiene el diagrama de tablas se encuentra en:
https://github.com/8443-SDFALCONI/Laboratorio1_2P_BDD_8393/blob/main/3.-Diagrama_Tablas.pdf

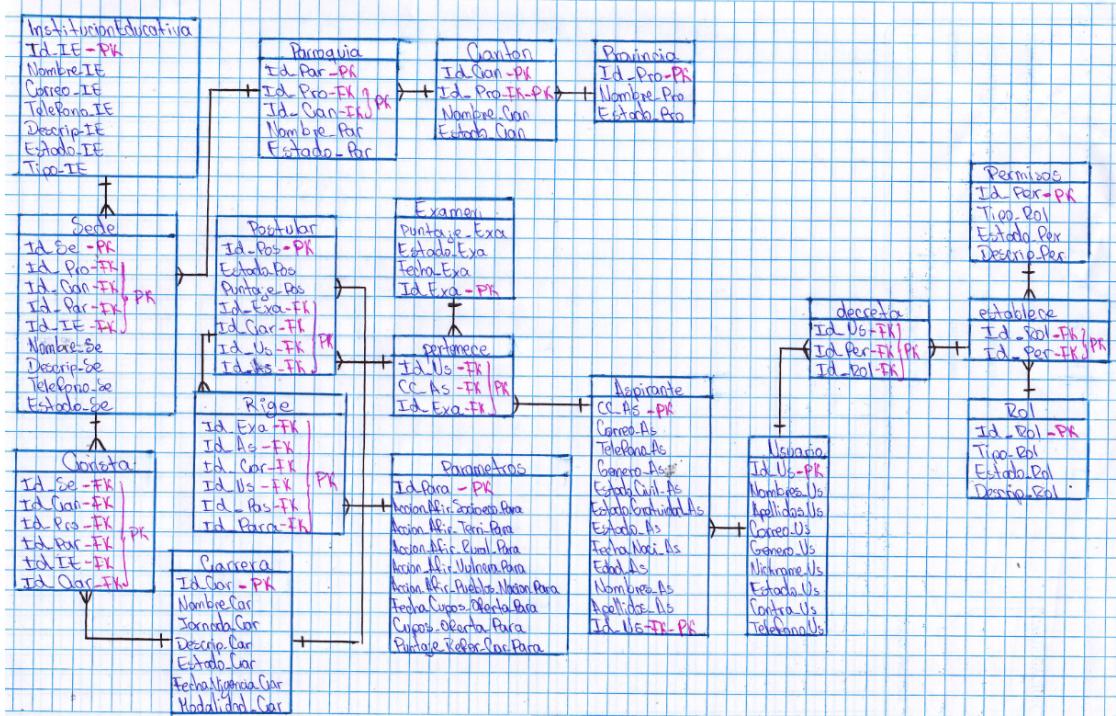


Figura 17: Diagrama de Tablas para el problema planteado de sistema de asignación de cupos. Ilustración propia.

3. Resultados y Análisis

En esta sección se mencionarán los resultados encontrados, en forma de tablas en forma de datos llenados manualmente en tablas, considerando exactamente 10 datos o registros por cada entidad. Se consideró que se generarán tablas para las entidades del DER en una subsección, así como se analizará para las entidades que no se repitan en el DER Extendido en otra subsección. Se mostrará los gráficos o figuras de cada una de las entidades que aparecen a la hora de llenar los datos manualmente y se intentará representar los datos que serán utilizados en la base de datos real.

3.1. Tabla de Resultados del DER

Como primer resultado podemos encontrar en la Figura 18 los datos llenados manualmente⁶. Se puede encontrar que existen los IDs de cada uno de los cantones, junto con el nombre del cantón, y su estado. Dado que existe una clave foránea que es heredada de la provincia, se puede encontrar un ID para la provincia de la misma forma.

⁶El archivo PDF que contiene todas las tablas de resultados se encuentra en:
https://github.com/8443-SDFALCONI/Laboratorio1_2P_BDD_8393/blob/main/5.-Tabla_Datos_DER.pdf

Entidad Canton			
Id_Canton	Nombre_Canton	Estado_Canton	Id_Pro
d7e20958a-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Cuenca	Inactivo	86415183a-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e209168-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Circo	Inactivo	8641c1c9a-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e20944e-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Gualaceo	Inactivo	8641c1d9a-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e2091b6-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Nabón	Inactivo	8641c1e3e-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e2091b4-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Ponte	Inactivo	8641c1efb-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e2091b8-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Pucará	Activo	8641c1ff0-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e2091b2-7410-11ed-bf72-02420c10000c	San Fernando	Inactivo	8641c1f00-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e2091fa-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Santa Isabel	Inactivo	8641c1f18-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e2091ea-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Siglo	Inactivo	8641c1f1c-7410-11ed-bf56-02420c10000c
d7e2091fc-7410-11ed-bf72-02420c10000c	Oña	Inactivo	8641c1f30-7410-11ed-bf56-02420c10000c

Figura 18: Tabla de resultados de la entidad Canton

Para la entidad **Provincia** se puede encontrar la tabla de resultados mostrada en la Figura 19. Cada uno de los nombres de las provincias fue llenada manualmente en base a los atributos previamente determinados. Se puede determinar que existen IDs únicos para cada nombre de la provincia, así como los estados para cada uno de ellas.

Entidad Provincia			
Id_Pro	Nombre_Pro	Estado_Pro	
8641c1488a-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Azuay	Inactivo	
8641c1c9a-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Bolívar	Inactivo	
8641c1d8a-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Cañar	Inactivo	
8641c1e3e-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Chanchi	Activo	
8641c1efc-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Chimborazo	Inactivo	
8641c1fb0-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Cotopaxi	Activo	
8641c1f05a-7410-11ed-bf56-02420c10000c	El Oro	Activo	
8641c1f18-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Fenix	Activo	
8641c1f1c-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Galápagos	Inactivo	
8641c1f30-7410-11ed-bf56-02420c10000c	Guayas	Inactivo	

Figura 19: Tabla de resultados de la entidad Provincia

De la misma forma, se puede encontrar la siguiente tabla de resultados para la entidad **Parroquia** en la siguiente Figura 20. En esta entidad se llenaron 10 datos, considerando que ese es el número de parroquias que existen en el Ecuador es de 1499, en un trabajo futuro se obtendrán el total de parroquias existentes. Además se generaron los IDs de las claves foráneas que intervienen en las relaciones con esta entidad.

Entidad Parroquia				
Id-Par	Nombre-Par	Estatus-Par	Id-Pro	
43059162-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Pedernales	Inactivo	801C480-7110-1003-0792011000C	
43056000-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Almendra	Inactivo	801C480-7110-1003-0792011000C	
43058370-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Zulei	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	
43058334-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Cárdenas	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	
43058044-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Valencia	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	
43059000-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Maraca	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	
43056939-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Maturín	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	
43059210-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Urdaneta	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	
43059202-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Gómez	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	
43059250-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Los Altos	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	
43059250-711-1103-081-0792011000C	Parroquia Páez	Inactivo	801C480-7110-1103-0792011000C	

Entidad Parámetros				
Id-Para	Atrib-Afr-Sancho-Para	Atrib-Afr-Tem-Para	Atrib-Afr-Rumb-Para	Atrib-Afr-Vulcan-Para
37620002-711-1103-0792011000C	Verdadero	Falso	Falso	6
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Verdadero	Falso	0
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Falso	Falso	6
37620000-711-1103-0792011000C	Verdadero	Falso	Falso	3
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Verdadero	Falso	6
37620000-711-1103-0792011000C	Verdadero	Verdadero	Falso	6
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Verdadero	Verdadero	0
37620000-711-1103-0792011000C	Verdadero	Verdadero	Verdadero	6
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Verdadero	Verdadero	0
37620000-711-1103-0792011000C	Verdadero	Falso	Falso	6
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Falso	Falso	0

Entidad Pueblo-Natura-Para				
Atrib-Afr-Pueblo-Natura-Para	Signo-Natura-Para	Fech-Natura-Para	Ciud-Natura-Para	Puntaje-Pueblo-Natura-Para
Verdadero	10	12/11/2022	840	
Falso	6	5/10/2022	951	
Falso	23	4/10/2022	970	
Verdadero	8	4/10/2022	785	
Verdadero	6	30/11/2022	775	
Verdadero	38	21/12/2022	890	
Verdadero	20	14/12/2022	711	
Verdadero	27	3/12/2022	908	
Falso	6	29/12/2022	705	
Verdadero	42	6/1/2023	912	

Figura 20: Tabla de resultados de la entidad Parroquia

En la siguiente tabla de resultados de la Figura 21, podemos encontrar los 10 datos llenados manualmente para la entidad **Parámetros**. Podemos encontrar en esta tabla de resultados, que cada uno de los valores, incluyen las notas de puntajes referenciales que varían de puntajes que van desde los 400 hasta los 1000 puntos, dado que la base legal de la Senescyt menciona que las notas o puntajes de los exámenes de admisión varían entre estos valores. Generalmente los cupos que ofertan las distintas instituciones educativas alcanzan máximo hasta 50 o 60 cupos por lo que se consideró esto al llenar los datos.

Entidad Parámetros				
Id-Para	Atrib-Afr-Sancho-Para	Atrib-Afr-Tem-Para	Atrib-Afr-Rumb-Para	Atrib-Afr-Vulcan-Para
37620002-711-1103-0792011000C	Verdadero	Falso	Falso	6
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Verdadero	Falso	0
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Falso	Falso	6
37620000-711-1103-0792011000C	Verdadero	Falso	Falso	3
37620000-711-1103-0792011000C	Verdadero	Verdadero	Falso	6
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Verdadero	Verdadero	6
37620000-711-1103-0792011000C	Verdadero	Verdadero	Verdadero	0
37620000-711-1103-0792011000C	Falso	Verdadero	Verdadero	6
37620000-711-1103-0792011000C	Verdadero	Falso	Falso	0

Entidad Pueblo-Natura-Para				
Atrib-Afr-Pueblo-Natura-Para	Signo-Natura-Para	Fech-Natura-Para	Ciud-Natura-Para	Puntaje-Pueblo-Natura-Para
Verdadero	10	12/11/2022	840	
Falso	6	5/10/2022	951	
Falso	23	4/10/2022	970	
Verdadero	8	4/10/2022	785	
Verdadero	6	30/11/2022	775	
Verdadero	38	21/12/2022	890	
Verdadero	20	14/12/2022	711	
Verdadero	27	3/12/2022	908	
Falso	6	29/12/2022	705	
Verdadero	42	6/1/2023	912	

Figura 21: Tabla de resultados de la entidad Parámetros

Para la entidad de **Rol** fue considerado tres tipos de roles: Administrador/a, Secretario/a, y Call Center, se obtuvo cuatro atributos y se generó cada uno de sus datos. En el caso de

la entidad **Permisos** se generó cuatro datos únicos debido a que en el sistema de asignación de cupos que se realizará en un trabajo futuro se considera únicamente estos cuatro tipos de permisos. Se crearon los tipos de permisos: crear, leer, modificar, y eliminar en referencia a que un usuario puede realizar estas operaciones según su rol determinado. En la siguiente tabla de resultados de la Figura 22 se puede encontrar que los datos fueron generados de forma exitosa para las entidades de Rol y Permisos.

Entidad		Permisos	
Id_Per	Tipo_Per	Estado_Per	Descrip_Per
d1378280-741d-11ed-a5c4-024201000c	Crear	Activo	Voluptate et
d13782f4-741d-11ed-a5c4-024201000c	Leer	Inactivo	Doloram non
d1378316-741d-11ed-a5c4-024201000c	Modificar	Activo	At enim
d13783f2-741d-11ed-a5c4-024201000c	Eliminar	Activo	Similitique in

Entidad		Rol	
Id_Rol	Tipo_Rol	Estado_Rol	Descrip_Rol
ceef887db-741d-8fd0-024201000c	Administradora	Inactivo	Tempore decimus
ceef88592-741d-8fd0-024201000c	Secretaria	Activo	Vitae temetur
ceef88650-741d-8fd0-024201000c	ChilGanter	Activo	Pariatur cupidita

Figura 22: Tabla de resultados de la entidad Rol

Dado que la entidad **Postular** tiene una gran importancia en el problema que se está analizando, se consideró más atributos, así como una cuatro claves foráneas que indican la correlación de esta entidad con las demás. Se puede visualizar que los puntajes de postulación fueron llenados de forma exitosa, así como el número de cédula de cada aspirante al cual se hace referencia como una clave foránea. Cabe recalcar que en la base legal de la Senescyt se menciona que una persona puede obtener puntos de acción afirmativa, los cuales son puntos adicionales que se obtienen al cumplir algún requisito, pero nunca se llegará el puntaje a más de 1000 por lo que se mantiene que los puntajes deben ir desde 400 hasta 1000 puntos. El resultado de esta entidad se puede encontrar en la siguiente Figura 23.

Entidad postular	
Id_Pos	FotoId_Pos Pintae_Pos
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 888
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 770
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 906
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 708
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 516
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 582
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 902
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 535
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 987
50971296-741C-1101-9144-0242010000	Inactivo 917

Id_Us	CC_Ag	Id_Exa	Id_Car
cob006fc-741C-1101-9144-0242010000	0384100181	640c7e14-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob006fc-741C-1101-9144-0242010000	025413678	640c829c-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob001236-741C-1101-9144-0242010000	0945973423	640c841d-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob001236-741C-1101-9144-0242010000	1330162382	640c858d-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob001236-741C-1101-9144-0242010000	1332121317	640c86ca-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob00136c-741C-1101-9144-0242010000	0876136332	640c8814-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob001454-741C-1101-9144-0242010000	0671273514	640c8936-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob00156c-741C-1101-9144-0242010000	1162428658	640c8a02-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob001623-741C-1101-9144-0242010000	1066671389	640c8a99-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000
cob001623-741C-1101-9144-0242010000	11602848401	640c8c07-741C-1101-9144-0242010000	06244162-741C-1101-9144-0242010000

Figura 23: Tabla de resultados de la entidad Postular

La entidad **Rige** cuenta con 6 atributos que son claves foráneas, para ello se generaron los IDs de cada una. En la siguiente tabla de resultados de la Figura 24. se puede visualizar los 10 datos que fueron llenados de forma manual para la realización del presente laboratorio. Cabe recalcar que cada número de cédula empieza con dos dígitos representativo para cada una de las provincias del Ecuador, por ejemplo 01 es para Azuay, y 24 es para Santa Elena, por lo que no existen números que empiecen con números que se encuentren fuera del rango del 01 al 24.

Entidad . rige			
Id_Car	CC_Ag	Id_Exa	Id_Para
06244162-741C-1101-9144-0242010000	0384100181	640c7e14-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	037413678	640c829c-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	0945973423	640c841d-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	1330162382	640c858d-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	1332121317	640c86ca-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	0966436332	640c8814-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	0671273514	640c8936-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	1122496388	640c8a02-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	1066671389	640c8a99-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000
06244162-741C-1101-9144-0242010000	11602848401	640c8c07-741C-1101-9144-0242010000	376cc092-741C-1101-9144-0242010000

Id_Us	Id_Pos
cob006fc-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000
cob006fc-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000
cob001236-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000
cob001236-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000
cob00136c-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000
cob001454-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000
cob00156c-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000
cob001623-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000
cob001623-741C-1101-9144-0242010000	50971296-741C-1101-9144-0242010000

Figura 24: Tabla de resultados de la entidad Rige

La entidad **Pertenece** posee 3 atributos, que nacen de una relación n a n, siendo considerados como claves foráneas. La cédula de ciudadanía del aspirante sigue la misma lógica que en las entidades anteriores ya mencionadas. Dado que esta entidad no posee una ID propia se puede considerar como una entidad débil. La tabla de resultados se puede encontrar de forma inmediata en la Figura 25.

Entidad pertenece		
Id_Us	CC_As	Id_Exa
cdb00bfc-741d-11e0-9144-02420c1000c	03841600131	b40c7e14-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb01b26-741d-11e0-9144-02420c1000c	035403698	b40c829c-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb01136-741d-11e0-9144-02420c1000c	094595423	b40c844d1-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb01206-741d-11e0-9144-02420c1000c	1280162882	b40c8589-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb011ce-741d-11e0-9144-02420c1000c	1132121717	b40c866ca-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb01138c-741d-11e0-9144-02420c1000c	029643632	b40c8814-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb01145c-741d-11e0-9144-02420c1000c	0675273514	b40c8936-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb01156c-741d-11e0-9144-02420c1000c	1162429458	b40c8a62-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb011634-741d-11e0-9144-02420c1000c	1066671389	b40c8a98-741c-11e0-abf2-02420c1000c
cdb0116fc-741d-11e0-9144-02420c1000c	1160348401	b40c8cc4-741c-11e0-abf2-02420c1000c

Figura 25: Tabla de resultados de la entidad Pertenece

La entidad **Consta** que nace de una relación n a n al analizar el diagrama entidad-relación, posee 6 claves foráneas. Es importante considerar que cada una de las IDs en un atributo no debe ser duplicada en otro atributo, ya que podría causar que la tabla no se encuentre normalizada. En la tabla de resultados de la Figura 25 se puede visualizar que existen los 10 datos llenados de forma correcta en base a las necesidades de la base de datos.

Entidad Constta			
Id_Pro	Id_Par	Id_Gan	Id_IE
95241852-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	470609b7-741b-11e0-b720c1000c	a700a6d7-741b-11e0-b720c1000c	c0af5a-741c-11e0-02420c1000c
9524190a-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061009-741b-11e0-b720c1000c	a700a6e8-741b-11e0-b720c1000c	c0af5b-741c-11e0-02420c1000c
9524194b-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061041-741b-11e0-b720c1000c	a700a6f9-741b-11e0-b720c1000c	c0af5c-741c-11e0-02420c1000c
95241982-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061073-741b-11e0-b720c1000c	a700a70a-741b-11e0-b720c1000c	c0af5d-741c-11e0-02420c1000c
952419c2-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061105-741b-11e0-b720c1000c	a700a71b-741b-11e0-b720c1000c	c0af5e-741c-11e0-02420c1000c
95241a06-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061137-741b-11e0-b720c1000c	a700a72c-741b-11e0-b720c1000c	c0af5f-741c-11e0-02420c1000c
95241a40-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061169-741b-11e0-b720c1000c	a700a73d-741b-11e0-b720c1000c	c0af60-741c-11e0-02420c1000c
95241a72-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061201-741b-11e0-b720c1000c	a700a74e-741b-11e0-b720c1000c	c0af61-741c-11e0-02420c1000c
95241b06-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061233-741b-11e0-b720c1000c	a700a75f-741b-11e0-b720c1000c	c0af62-741c-11e0-02420c1000c
95241b40-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061265-741b-11e0-b720c1000c	a700a770-741b-11e0-b720c1000c	c0af63-741c-11e0-02420c1000c
95241b72-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061297-741b-11e0-b720c1000c	a700a781-741b-11e0-b720c1000c	c0af64-741c-11e0-02420c1000c
95241bc0-741c-11e0-bbf3-02420c1000c	47061330-741b-11e0-b720c1000c	a700a792-741b-11e0-b720c1000c	c0af65-741c-11e0-02420c1000c

Figura 26: Tabla de resultados de la entidad consta

En la siguiente entidad **Consta** se puede encontrar la tabla de resultados de la Figura 27. Esta entidad posee tres atributos, cada uno de ellos con datos generados de forma manual. Tal y como se muestra en la sección Método se puede determinar que cada una de las entidades fue generada de tal forma que no existen duplicados, con el fin de asegurar la Primera Forma Normal (1NF) de la normalización de bases de datos.

Figura 27: Tabla de resultados de la entidad consta

En la siguiente tabla de resultados de la entidad **Establece** se puede encontrar los datos generados y llenados de forma manual, tal como se puede ver en la Figura 28. Esta entidad, al ser producto de una relación n a n, únicamente se tiene dos claves foráneas que hace referencia a los IDs de las entidades de las cuales tiene relación. Para poder generar cada uno de los IDs es conveniente revisar la sección de Método en la que se explica las relaciones entre cada una de las entidades, y cómo surgen las claves foráneas de esta entidad.

Entidad establece	creando?	ha
Id - Rol	Id - Per	
891600fb3-7413-11ed-b797-02420c10000c	891c74fb0-7433-11ed-b797-02420c10000c	
89160cf1e-7423-11ed-b797-02420c10000c	891c75160-7433-11ed-b797-02420c10000c	
89160cfb1-7423-11ed-b797-02420c10000c	891c75720-7423-11ed-b797-02420c10000c	
89160001c-7423-11ed-b797-02420c10000c	891c75200-7433-11ed-b797-02420c10000c	
891600035-7423-11ed-b797-02420c10000c	891c75360-7433-11ed-b797-02420c10000c	
8916000ea-7423-11ed-b797-02420c10000c	891c75400-7433-11ed-b797-02420c10000c	
891600144-7423-11ed-b797-02420c10000c	891c75416-7433-11ed-b797-02420c10000c	
89160019e-7423-11ed-b797-02420c10000c	891c75520-7433-11ed-b797-02420c10000c	
89160019f-7433-11ed-b797-02420c10000c	891c75160-7433-11ed-b797-02420c10000c	
891600152-7433-11ed-b797-02420c10000c	891c75466-7433-11ed-b797-02420c10000c	

Figura 28: Tabla de resultados de la entidad establece

En la entidad **Sede** se puede encontrar que se generaron 4 datos de claves foráneas, una clave primaria, y cuatro atributos propios de esta entidad. Todos los atributos fueron llenados de forma manual, considerando que no se deben duplicar los IDs ni los teléfonos de las sedes. En el caso del nombre de la sede se utilizó un excel que contiene todos los nombres de las diferentes sedes de instituciones educativas del Ecuador, proporcionado por dicho gobierno. En la siguiente tabla de resultados de la Figura 29 se puede encontrar los 10 datos para esta entidad.

Entidad Sede					
Id_Sede	Nombre_Sede	Descrip_Sede	Teléfono_Sede	Estatus_Sede	
95603272-7416-11d1-1ed1-0249040000	Quito	Distrito amazón	092394476	Inactivo	
95602410-7416-11d1-1ed1-0249040000	Moritz Rivera	Ciudad de Quito	0983744382	Inactivo	
95602560-7416-11d1-1ed1-0249040000	Sede Guayaquil	Licencia docente	0963323197	Inactivo	
95602582-7416-11d1-1ed1-0249040000	Moritz Quijano	Presidente amazón	0910589181	Inactivo	
95602659-7416-11d1-1ed1-0249040000	Moritz J. Velasco	Midi norte	0912616197	Inactivo	
95603602-7416-11d1-1ed1-0249040000	Moritz Chávez	W. de Quito	0912077017	Inactivo	
95603710-7416-11d1-1ed1-0249040000	Moritz Fernández	Arequipa sur	0947-88825	Inactivo	
95602518-7416-11d1-1ed1-0249040000	Orellana	Nam quine	093616372	Inactivo	
95603350-7416-11d1-1ed1-0249040000	Plaza	Vilcabamba oeste	0989912620	Inactivo	
95602808-7416-11d1-1ed1-0249040000	Moritz Sangay	Selva amazón	0955445903	Inactivo	

Id_Pro	Id_Por	Id_Can	Id_TE
95602492-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602492-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602492-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602492-7416-11d1-1ed1-0249040000
95602493-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602493-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602493-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602493-7416-11d1-1ed1-0249040000
95602494-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602494-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602494-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602494-7416-11d1-1ed1-0249040000
95602495-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602495-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602495-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602495-7416-11d1-1ed1-0249040000
95602496-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602496-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602496-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602496-7416-11d1-1ed1-0249040000
95602497-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602497-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602497-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602497-7416-11d1-1ed1-0249040000
95602498-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602498-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602498-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602498-7416-11d1-1ed1-0249040000
95602499-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602499-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602499-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602499-7416-11d1-1ed1-0249040000
95602500-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602500-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602500-7416-11d1-1ed1-0249040000	95602500-7416-11d1-1ed1-0249040000

Figura 29: Tabla de resultados de la entidad sede

En la entidad **Usuario** se generó una clave primaria y 8 atributos propios de esta entidad, con los métodos previamente mencionados en la sección anterior. Los 10 datos generados para esta entidad se pueden visualizar en la Figura 30 que se encuentra a continuación. Para el correo del usuario se consideró el nombre y el apellido del usuario, mientras que la contraseña fue ideada de forma aleatoria en base a las buenas prácticas de creación de contraseñas. Además cabe considerar que los números de teléfono celular en el Ecuador contienen 10 dígitos comenzando con el número 0.

Entidad Usuario					
Id_Us	Nombres_Us	Apellidos_Us	Correo_Us	Estado_Us	Contra_Us
cobac000c-741c-11e1-02470e1000c	Jordana	Mónica	Portas.Fabregas.jordana.p@estudiantil.com	Inactivo	7d9a881ff11f1
cobac100b-741c-11e1-02470e1000c	Leticia	Franco	Bolívar.Gómez.Leticia.b@estudiantil.com	Inactivo	AAb.Cunti112
cobac1354-741c-11e1-02470e1000c	Carmenza	Amoroso	Cui.Torrent.carmenza.a@estudiantil.com	Inactivo	689e816a523
cobac1700-741c-11e1-02470e1000c	Tedecio	Olegario	Vilas.Morales.Tedecio.v@estudiantil.com	Inactivo	10B0c1fe1f
cobac1726-741c-11e1-02470e1000c	Rosalba	Santiago	Sáenz.Oliveros.Rosalba.s@estudiantil.com	Inactivo	rada3hr7t1
cobac1738c-741c-11e1-02470e1000c	Mariel	Jamir	Arreola.Cárdenas.mariel.j@estudiantil.com	Inactivo	2181CPzv3
cobac1754-741c-11e1-02470e1000c	Luis	Reyes	Rodríguez.Bonilla.Rodríguez.l@estudiantil.com	Inactivo	207DxX3j1
cobac1766c-741c-11e1-02470e1000c	Guadalupe	Silvano	Suárez.Zarautz.Guadalupe.silvano.g@estudiantil.com	Inactivo	K(Ent1/m:O
cobac1781-741c-11e1-02470e1000c	Carolina	Alfredo	Gutiérrez.Sánchez.Carolina.c@estudiantil.com	Inactivo	m2H42Fnjt
cobac1786-741c-11e1-02470e1000c	Julio	César	Díaz.Izaguirre.Julio.C@estudiantil.com	Inactivo	2b1VEii6-V

Nickname_Us	Genero_Us	Telefono_Us
agapameida	F	0903410780
isabelsierra	M	0974501371
marinapq2	M	0980215736
aypalabotib	M	0966433467
primitivocollado	M	0937048296
emiliana50	M	0968924687
gilbertorts	M	0994532574
gerenentrimid	M	0915580499
diamandarosa	M	0902899663
delia24	M	0993941864

Figura 30: Tabla de resultados de la entidad usuario

Una de las entidades fundamentales para lograr resolver el problema planteado, es el de la entidad **Examen**. Dado que cada aspirante debe resolver un examen que permitirá, o no, obtener un cupo a una institución educativa del país, es importante determinar que los datos se hayan generado de forma correcta, prestando especial atención al puntaje, dado que un puntaje que salga fuera de los límites y no cumpla con las bases legales determinadas por la Senescyt, podría afectar seriamente el correcto desarrollo del proyecto. En la siguiente tabla de resultados de la Figura 31 se puede analizar los datos que fueron llenados manualmente siguen la base legal de la Senescyt, con puntajes de entre 400 a 1000 puntos.

Entidad Examen				
ID_Exa	Fecha_Exa	Estado_Exa	Puntaje_Exa	
640c87e1-741c-11e1-02470e1000c	31/5/2012	Activo	541	
640c8791c-741c-11e1-02470e1000c	11/6/2012	Inactivo	709	
640c8440-741c-11e1-02470e1000c	8/7/2012	Activo	704	
640c8731-741c-11e1-02470e1000c	29/11/2012	Inactivo	872	
640c8610-741c-11e1-02470e1000c	3/8/2012	Inactivo	961	
640c8814-741c-11e1-02470e1000c	15/6/2012	Activo	783	
640c8930-741c-11e1-02470e1000c	14/9/2012	Activo	755	
640c8a61-741c-11e1-02470e1000c	12/10/2012	Activo	990	
640c8ab8-741c-11e1-02470e1000c	25/11/2012	Inactivo	515	
640c8cc4-741c-11e1-02470e1000c	24/11/2012	Activo	440	

Figura 31: Tabla de resultados de la entidad examen

Un sistema que almacene los registros de los estudiantes, o futuros estudiantes, no podría funcionar de ninguna forma si no existe aquella entidad que almacene los datos de los mismos.

Por lo tanto, esta entidad **Aspirante** es posiblemente la más importante de todo el sistema, y los datos generados para 10 aspirantes se puede visualizar en la Figura 32. Por lo tanto, esta entidad posee la mayor cantidad de atributos de todo el proyecto, contando con 10 atributos, una clave foránea, y una clave primaria.

Entidad Aspirante							
CC_As	Nombres_As	Apellidos_As	Correo_As	Género_As	Teléfono_As	Fecha_Naci_As	Edad_As
0294160181	Hedimaria Lorenzo	Sabater Vega	hedimaria.sabater@hotmail.com	F	096109028	4/19/2005	19
0205403498	Amanda Trini	Rivas Rojas	rivas.amanda@gmail.com	F	097138033	2/19/1994	28
0241944213	Hector Viverio	Hector Raneu	hector.raneu@hotmail.com	M	09447017608	11/8/2004	18
0281628882	Antonio Victor Manel	Neira Duran	antonio.victor.manel@gmail.com	M	09441235192	9/21/1985	37
1120172112	Luis Mafaroca	Yarin Argales	luis.mafaroca@hotmail.com	M	0965388017	10/11/1988	34
0796436332	Eduem Jessica	Mohamed Sotar	mohamed.sotar@hotmail.com	F	0999997391	7/15/1988	34
0635723514	Felix Poyet	Cardelos Fierros	felix.cardelosfierros@gmail.com	M	0980345788	1/01/1990	32
1162479658	Juan Pablo Jose	Becerra Serrao	jua.becerra.serrao@gmail.com	M	0930738519	2/12/1990	31
1066675357	Diananda Estela	Sabina Arribalzaga	diananda.arribalzaga@gmail.com	F	0929004735	2/1/1980	42
1167248401	Nerea Conchalin	Pharoq Manuel	nerea.pharoq@gmail.com	F	0988403498	9/7/2005	17

Estado_As	Estado_Civil_As	Id_Us
Inactivo	Si es universidad	coba0616-744-101-9144-0240910000
Activo	Carrera	coba0616-744-101-9144-0240910000
Inactivo	Si es universidad	coba0616-744-101-9144-0240910000
Inactivo	Pensión temporal	coba0616-744-101-9144-0240910000
Inactivo	Si es universidad	coba0616-744-101-9144-0240910000
Inactivo	Postgrado	coba0616-744-101-9144-0240910000
Activo	Carrera	coba0616-744-101-9144-0240910000
Inactivo	Pensión temporal	coba0616-744-101-9144-0240910000
Inactivo	Si es universidad	coba0616-744-101-9144-0240910000
Inactivo	Si es universidad	coba0616-744-101-9144-0240910000

Figura 32: Tabla de resultados de la entidad aspirante

Dado que es de suma importancia asignar un cupo a una carrera de una **Institución Educativa** específica, se generaron los datos sintéticos para esta entidad. Se puede determinar que los correos fueron generados de forma correcta, utilizando el nombre de la institución, anteponiendo la palabra que define si es una universidad, o un instituto. De la misma forma, cada uno de los números de teléfono contienen exactamente, ni más ni menos, 10 dígitos cada uno. De entre todos los atributos, se puede considerar que no hubo problema al generar los datos sintéticos de esta entidad, y la tabla con los datos se puede encontrar en la Figura 33.

Entidad Institucion_Educativa			
ID_IE	Nombre IE	Carrera IE	
c0af6d5a-749-11ed-beef-0242ac10000c	Instituto Oficial Giner	orion.giner@hotmail.com	
c0a7024 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Universidad Francisco Jose de Baeza	francisco.jose.baeza@hotmail.com	
c0a70232 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Instituto Victoria Leonora	victoria.leonora@hotmail.com	
c0a70204 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Instituto Alfonso Pomares	alfonso.pomares@hotmail.com	
c0a70201 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Instituto Vicente Gómez	vicente.gomez@hotmail.com	
c0a70408 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Universidad Gala Gómez	gala.gomez@hotmail.com	
c0a70501 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Instituto Rosalino Pil	rosalino.pil@hotmail.com	
c0a70620 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Instituto Francisco Javier Cepeda	francisco.javier.cepeda@hotmail.com	
c0a70626 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Instituto Diego Vida	diego.vida@hotmail.com	
c0a707b4 - 749 - 1ed - beef - 0242ac10000c	Instituto Enrique Murillo	enrique.murillo@hotmail.com	

Teléfono IE	Descrip IE	Estado IE	Tipo IE
0914456028	Itza Explorado	Activo	Urbano
0919131819	Lobose minas	Activo	Rural
0160811400	Quasi corporativo	Activo	Urbano
0919205994	Quibulum iquitos	Activo	Rural
0919161748	Laborum enque	Activo	Urbano
0910926335	Possimus aliqwid	Inactivo	Rural
0910134935	Nerium autem	Activo	Urbano
09101228826	Domin illum	Inactivo	Rural
09198546837	Lure doloribus	Activo	Rural
0951236308	Illum harum	Inactivo	Rural

Figura 33: Tabla de resultados de la entidad institucion_educativa

Finalmente, la última entidad a partir de la cual se crearon datos y se llenó manualmente la tabla de datos, fue la de la entidad **Carrera**. Esta entidad cuenta con 6 atributos, para los cuales fueron generados los siguientes resultados que se pueden encontrar en la Figura 34. Cada uno de los nombres de la carrera fueron generados mediante la concatenación de un nombre del título a ser otorgado, junto con el nombre de una profesión. Si bien esta solución, conlleva a nombres que pueden ser considerados como extraños, cumplen con la necesidad de generar nombres de carreras totalmente funcionales.

Entidad Carrera					
Id_Car	Nombre_Car	Descrip_Car	Estado_Car	Chr_Fech_Vigencia_Car	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100000	Angemariae in reoritudo j repartido	Totum credimus	Inactivo	19/1/1995	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100001	Microbius en agorismo	Quie invadere	Activo	29/7/1998	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100002	Neurobius ex istabore	Sobbor	Inconservatur magis	23/11/1992	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100003	Neurobius in suento de sonhos	Sororis effici	Inactivo	19/19/1994	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100004	Neurobius in suento de sonhos	Dolor dicitu	Activo	9/8/1991	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100005	Neurobius in suento de sonhos	Dolor greci	Inactivo	20/3/1990	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100006	Neurobius in suento de sonhos	Eit magi	Inactivo	9/11/1993	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100007	Neurobius in suento de sonhos	El Vultur	Activo	16/11/1993	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100008	Neurobius in suento de sonhos	Vel alios	Inactivo	10/6/1994	
05344162-749C-1ed-6f63-D040100009	Neurobius in suento de sonhos	Quint odi	Inactivo	28/5/1994	

Modalidad_Car	Jornada_Car
Presencial	En linea
En linea	Habitando
Presencial	Habitando
Distancia	En linea
En linea	Despertina
Presencial	Intensiva
En linea	Intensiva
Presencial	Despertina
En linea	Intensiva
Presencial	Intensiva
Distancia	En linea

Figura 34: Tabla de resultados de la entidad carrera

3.2. Tabla de Resultados del DER Extendido

En esta subsección se encontrarán las tablas que surgen en el DER extendido⁷ mencionado en la sección 2.2, y que no han sido mencionados en la sección previa a esta, dado que los atributos se repiten. Para la entidad Persona_Senescyt se consideraron salarios comunes en el Ecuador, considerando que personas que trabajan medio tiempo pueden ganar entre 180 usd en adelante, y personas que trabajan tiempo completo pueden ganar desde 400 dólares en adelante. Además se consideran los IDs con el mismo formato mencionado en secciones anteriores para la cédula de una persona y para el ID de la institución educativa, las cuales son atributos de esta entidad. La tabla de resultados se puede encontrar en la siguiente Figura 35.

CC_Per	Salario_PerSenescyt	Id IE
0384160181	1200	c0a70fd50-7419-11ed-b87f-02420c1000c
0305403698	584	c0a70124-7419-11ed-b87f-02420c1000c
0945954223	729	c0a70232-7419-11ed-b87f-02420c1000c
1280162882	964	c0a70304-7419-11ed-b87f-02420c1000c
1132421717	1073	c0a703cc-7419-11ed-b87f-02420c1000c
0296436332	450	c0a70408-7419-11ed-b87f-02420c1000c
0675275514	450	c0a7057a-7419-11ed-b87f-02420c1000c
1162429658	324	c0a7062e-7419-11ed-b87f-02420c1000c
1066675387	839	c0a7062c-7419-11ed-b87f-02420c1000c
1160348401	641	c0a707b4-7419-11ed-b87f-02420c1000c

Figura 35: Tabla de resultados de la entidad Persona_Senescyt

En el caso de los Administradores, se consideró que existen administradores de bases de datos, así como de servidores, o de páginas web, dentro del sistema de asignación de cupos. Por lo tanto, cada una de las personas que se encuentren dentro de esta categoría pertenecerán a uno de estas tres áreas. Las cédulas de ciudadanía consideran que se deben tener números de 10 dígitos comenzando con los 2 primeros dígitos de la izquierda en referencia al número de la provincia en la que obtuvieron su cédula. El gráfico de esta tabla se la puede encontrar a continuación en la Figura 36.

⁷El archivo PDF que contiene todas las tablas de resultados del DER extendido se encuentra en:
https://github.com/8443-SDFALCONI/Laboratorio1_2P_BDD_8393/blob/main/6.-Tabla_Datos_DER_Extendido.pdf

Administrador/a

CC_Per	Id-IE	Area_Ad
0384160181	c0a6fd5a-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Base de Datos
0805403698	c0a70124-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Base de Datos
0945954223	c0a70222-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Página Web
1780162882	c0a70304-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Servidores
1132121717	c0a703cc-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Base de Datos
0296426322	c0a70408-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Página Web
0675278514	c0a70570-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Página Web
1162429658	c0a7062e-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Servidores
10886675387	c0a7068c-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Servidores
11607418401	c0a70764-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	Base de datos

Figura 36: Tabla de resultados de la entidad Administrador/a

Para la entidad Secretario/a se consideró que un secretario dentro de una empresa tiene un número de extensión telefónica único que lo caracteriza dentro de la empresa y es la forma de contactarlo. A su vez posee las claves foráneas de cédula de una persona y el ID de la institución educativa siguiendo el mismo formato de entidades anteriores. El gráfico de la tabla de resultados de esta entidad se puede encontrar a continuación en la Figura 37.

CC_Per	Id-IE	Extension_Se
0384160181	c0a6fd5a-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	02
0805403698	c0a70124-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	01
0945954223	c0a70222-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	18
1780162882	c0a70304-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	02
1132121717	c0a703cc-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	02
0296426322	c0a70408-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	01
0675278514	c0a70570-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	18
1162429658	c0a7062e-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	20
10886675387	c0a7068c-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	18
11607418401	c0a70764-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	18

Figura 37: Tabla de resultados de la entidad Secretario/a

Dado que un Call center está definido por el número de teléfono por el cual se lo puede con-

tactar desde el exterior de la organización este número se lo define como un atributo fundamental para garantizar la existencia de esta entidad. El número de teléfono utilizado para representar a cada persona de call center se caracteriza por un número de teléfono de 7 dígitos sin contar con el número de código de país. Además se consideraron las dos claves foráneas heredadas de cédula de la persona y el id de la institución educativa, tal como se puede visualizar en la Figura 38.

CC_Per	Id-IE	Num_Tele_Gall
0384160181	c0a6fd5a-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	3700167
0305403698	c0a70124-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	3411260
0945954223	c0a70232-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	4126956
1280162882	c0a70304-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	2137001
1132121717	c0a703cc-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	3710167
0291642632	c0a70408-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	3412260
0675272514	c0a7057a-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	4127956
1162429578	c0a7062e-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	2127001
1086625382	c0a706ec-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	3714167
1100748401	c0a707b4-7419-11ed-b87f-0242ac1000c	2145670

Figura 38: Tabla de resultados de la entidad Call Center

En el caso de la Gratuidad, se puede considerar un número que represente el valor de matrículas en una misma asignatura para representar si tiene una gratuidad total. Cabe recalcar que el número de matrícula que puede tener si sobrepasa el 1, es decir llega a convertirse en 2, perdería gratuidad de forma definitiva y no sería perteneciente a esta categoría. Los IDs de las claves foráneas siguen la misma lógica de las entidades anteriores, tal como se puede encontrar en la Figura 39.

CC_Per	Id IE	Num_Matri_Gra
1725046230	70510438-7419-11ed-b8af-02420c10000c	0
0555018324	70510780-7419-11ed-b8af-02420c10000c	1
172845214	70510884-7419-11ed-b8af-02420c10000c	1
2301283582	70510940-7419-11ed-b8af-02420c10000c	1
1910167322	70510980-7419-11ed-b8af-02420c10000c	0
2067893606	70510ab4-7419-11ed-b8af-02420c10000c	0
1450763179	70510ab2-7419-11ed-b8af-02420c10000c	1
1460605627	70510c30-7419-11ed-b8af-02420c10000c	1
0202321397	70510ace-e-7419-11ed-b8af-02420c10000c	0
1500638876	70510d0e-7419-11ed-b8af-02420c10000c	1

Figura 39: Tabla de resultados de la entidad Gratuidad

En la entidad Sin Gratuidad se encuentra la fecha de retiro, o finalización del cupo que obtuvo un estudiante, ya sea por haber cambiado su carrera o por haberse retirado del cupo que le fue asignado en la institución educativa de su elección. Además se considera la fecha de agotación de matrícula, dado que existen estudiantes que pudieron haber perdido su gratuidad debido a que agotaron el número máximo de intentos o repeticiones en una misma asignatura, la cual generalmente suele ser de 2 a 3 intentos máximo. Los IDs de las claves foráneas se mantienen de la misma forma que en las entidades anteriores. La tabla de resultados se puede encontrar a continuación en la Figura 40.

CC_Per	Id IE	Fecha_Retiro_Gar_Sin_bra	Fecha_Agto_Matri_Sinbra
1725046230	70510438-7419-11ed-b8af-02420c10000c	24/7/2020	18/8/2020
0555018324	70510780-7419-11ed-b8af-02420c10000c	16/10/2015	16/11/2016
172845214	70510884-7419-11ed-b8af-02420c10000c	17/12/2017	17/1/2018
2301283582	70510940-7419-11ed-b8af-02420c10000c	4/11/2019	4/2/2019
1910167322	70510980-7419-11ed-b8af-02420c10000c	16/4/2020	16/5/2020
2067893606	70510ab4-7419-11ed-b8af-02420c10000c	14/3/2021	14/3/2021
1450763179	70510ab2-7419-11ed-b8af-02420c10000c	12/8/2022	17/8/2022
1460605627	70510c30-7419-11ed-b8af-02420c10000c	16/2/2016	16/2/2016
0202321397	70510ace-e-7419-11ed-b8af-02420c10000c	12/1/2012	12/1/2013
1500638876	70510d0e-7419-11ed-b8af-02420c10000c	15/1/2021	15/1/2021

Figura 40: Tabla de resultados de la entidad Sin gratuidad

Finalmente, la última entidad que no se repite en el DER, y que merece ser mencionada en esta sección del Diagrama Entidad-Relación Extendido es la entidad Perdida_Temporal. Según la base legal de la Senescyt, en el curso de nivelación un estudiante tiene acceso a la gratuidad en su primera matrícula o intento a la hora de cursar este curso. Si el estudiante pierde por primera vez, en su segunda ocasión que cursa el curso de nivelación se le cobrará un valor determinado por cada universidad debido a que se pierde de forma temporal la gratuidad, una vez el estudiante

haya aprobado el curso de nivelación recuperará la gratuidad, en el caso de que no haya perdido de forma la gratuidad de forma definitiva anteriormente. El gráfico con la tabla de datos llenados manualmente se puede encontrar en la Figura 41.

CC_Per	Id IE	Num_Perdida_Nivela_PerTemp
1775046220	70510438-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	1
0555018324	70510380-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	2
1722845314	70510384-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	2
2301783582	70510940-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	2
1910167722	70510ab0-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	1
2067893606	70510ab4-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	1
1450763179	7051ab72-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	1
1460605627	7051ac30-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	2
0202321397	7051acee-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	1
1500638876	7051adbe-7419-11ed-b8f8-02420c10000c	2

Figura 41: Tabla de resultados de la entidad Perdida_Temporal

4. Discusión

Se diseño un Diagrama Entidad Relación, así como en su versión extendida, para lo cual se consideraron 18 entidades, junto con cada una de las relaciones y cardinalidades que son requeridas. Para poder verificar que las cardinalidades planteadas son las correctas se utilizó la teoría de conjuntos que permite evidenciar y demostrar este hecho. Una vez verificado cada una de las cardinalidades de cada relación entre las entidades, se diseño el Diagrama de Tablas, el cual es ampliamente utilizado en algunos motores de gestión de bases de datos relacionales, como por ejemplo, en Navicat SQL para manipular las relaciones entre tablas de forma gráfica y visualizar la estructura de la base de datos. Luego, se analizaron los resultados en forma de llenado de datos con al menos 10 datos o registros para cada una de las 18 entidades.

A la hora de realizar el Diagrama Entidad-Relación extendido sucedieron algunos problemas de concepto en el que se consideraba que algunas entidades podrían ser utilizadas subdivididas con disjoint, o con overlap. Como por ejemplo, en el caso de la entidad Personas, se debía determinar si un trabajador de la Senescyt, ya sea un administrador, un secretario, o un personal de Call Center, podría a su vez ser aspirante a un cupo universitario, así como en el caso de los Aspirantes era necesario dividir en tres categorías, pero era complicado determinar cuáles serían aquellas, lo cual fue resuelto en base a la lectura de la normativa o base legal de la Senescyt, encontrando que, existen estudiantes que tienen gratuidad en el sistema de acceso a la educación superior, estudiantes que perdieron definitivamente su gratuidad, como por ejemplo en el caso de personas que agotaron el número máximo de matrículas en una misma asignatura, o que se cambiaron a otra carrera luego de haber aceptado un cupo a primer nivel en una carrera determinada.

5. Conclusión

El Diagrama Entidad-Relación permite a los diseñadores de bases de datos modelar una base de datos relacional, mediante símbolos y gráficos, verificando la relación que existe entre cada tabla o entidad que la compone. Una entidad es aquel objeto, persona, o elemento que se desea representar como una entidad para almacenarla en una base de datos, generalmente a través de un motor de gestión de bases de datos. Para cada una de las entidades existe una relación de correspondencia de entre cuatro tipos: una a una, una a muchas, muchas a una, y muchas a muchas, y cada problema particular puede considerar una de estas relaciones para cada una de las entidades. A lo largo del tiempo ha surgido un modelo de bases de datos relacionales, conocido como el Diagrama Entidad-Relación Extendido, en el que se agrega nueva información al modelo tradicional, para poder describir de forma más precisa a los atributos almacenados. El modelo Entidad-Relación surge en 1976 gracias a Peter Chen, y desde entonces su popularidad se ha incrementado hasta convertirse en el modelo predilecto para los estudiantes universitarios, y profesionales que desean representar de forma gráfica y visual la estructura de una base de datos.

Referencias

- [1] Peter Pin-Shan Chen. The entity-relationship model—toward a unified view of data. *ACM Transactions on Database Systems*, 1(1):9–36, March 1976.
- [2] Sebastian David Falconi Dávalos. Repositorio de github del código del laboratorio. https://github.com/8443-SDFALCONI/Laboratorio1_2P_BDD_8393.
- [3] Elzbieta Malinowski Gadja. EL USO DEL MODELO ENTIDAD-RELACIÓN EN EL DISEÑO DE LA REPRESENTACIÓN DE DATOS EN LAS BASES DE DATOS ORIENTADAS A OBJETOS. *Ingeniería*, 8(1-2):141–153, 1998. Number: 1-2.
- [4] Fray León Osorio Rivera. *Base de datos relacionales*. ITM, 2008.
- [5] Hossein Saiedian. Una evaluación del del modelo entidad relación extendido.