



Análisis e implementación de un sistema para la gestión de los errores presentados en cada uno de los ETL's generados por el área de analytics

Juan Carlos Calle Garcia

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Asesores

Deisy Loaiza Berrío, Ingeniera de Sistemas

Edwin Rodríguez Colorado, Ingeniero de Sistemas

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Medellín, Antioquia, Colombia

2021

| | |
|----------------------------|---|
| Cita | (Calle Garcia J.C., 2021) |
| Referencia | Calle Garcia J.C. (2021). <i>Análisis e implementación de un sistema para la gestión de los errores presentados en cada uno de los ETL's generados por el área de analytics</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. |
| Estilo APA 7 (2020) | |



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

Jefe departamento: Diego José Luis Botía Valderrama.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A Dios que siempre es mi guía, fortaleza y fidelidad constante.

A mi hermano por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque de una u otra forma hicieron posible que yo pudiera sacar adelante este trabajo y cumplir mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar este trabajo de informe a todos los que me han enseñado tanto en este proceso, por su tiempo invertido y por extender su mano cuando tuve tantas dudas, de verdad mil gracias.

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| Resumen | 8 |
| Abstract | 9 |
| Introducción | 11 |
| 1 Planteamiento del problema | 12 |
| 1.1 Antecedentes | 12 |
| 2 Justificación..... | 13 |
| 3 objetivos | 13 |
| 3.1 Objetivo general | 13 |
| 3.2 Objetivos específicos..... | 13 |
| 4 Marco teórico | 14 |
| 4.1 Breve Historia de la Compañía | 16 |
| 5 Alcance..... | 17 |
| 6.1 Fase de Análisis..... | 18 |
| 6.2 Fase de Diseño | 18 |
| 6.3 Fase de Implementación..... | 30 |
| 7 Vistas..... | 37 |
| 8 Conclusiones | 41 |
| Referencias | 42 |

Lista de figuras

| | | |
|------------------|-------------------------------------|----|
| Figura 1 | Logo tigo..... | 16 |
| Figura 2 | Control flow..... | 19 |
| Figura 3 | Event Handler | 20 |
| Figura 4 | Script Archivo de texto..... | 21 |
| Figura 5 | Script Archivo de texto codigo..... | 22 |
| Figura 6 | Script Task..... | 23 |
| Figura 7 | Parámetros script task..... | 24 |
| Figura 8 | SSIS log | 25 |
| Figura 9 | Logging detalles..... | 26 |
| Figura 10 | ETL para envío de correos..... | 27 |
| Figura 11 | Query limpieza..... | 27 |
| Figura 12 | Codigo C#..... | 28 |
| Figura 13 | Correo electrónico enviado..... | 29 |
| Figura 14 | Tablas Base de datos..... | 30 |
| Figura 15 | tbl_register_log..... | 31 |
| Figura 16 | Trigger tbl_register_log..... | 31 |
| Figura 17 | tbl_Acceso_Usuarios | 32 |
| Figura 18 | Log_automatiko_ETL..... | 33 |
| Figura 19 | tbl_Error_Messages | 33 |
| Figura 20 | tbl_General_Event_Messages..... | 34 |
| Figura 21 | tbl_Informational_Messages..... | 34 |
| Figura 22 | tbl_Soluciones..... | 35 |
| Figura 23 | tbl_Success_Messages | 35 |

| | |
|--|----|
| Figura 24 tbl_Warning_Messages..... | 36 |
| Figura 25 UserLevelPermissions | 36 |
| Figura 26 UserLevels | 36 |
| Figura 27 Vista Login | 37 |
| Figura 28 Vista Administración de usuarios | 38 |
| Figura 29 Vista Administración de usuarios niveles..... | 38 |
| Figura 30 Vista Registro de errores | 39 |
| Figura 31 Vista soluciones | 39 |
| Figura 32 Vista Log automatico..... | 40 |
| Figura 33 Vista de tipos de mensajes ssis | 40 |

Siglas, acrónimos y abreviaturas

| | |
|-------------|---|
| UdeA | Universidad de Antioquia |
| ETL | Extraer, transformar y cargar (ETL, Extract, Transform, Load) |
| SSIS | SQL Server Integration Services |
| SQL | Structured Query Language o Lenguaje de consultas estructuradas |
| PHP | Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor |

Resumen

El sistema: Análisis e implementación de un sistema para la gestión de los errores presentados en cada uno de los ETL's generados por el área de analytics de la compañía TIGO, se llevó a cabo utilizando el lenguaje de programación PHP, el cual es un lenguaje de programación de uso general que se adapta especialmente al desarrollo web. Tiene herramientas de ETL y también algunos elementos de bases de datos como triggers y procedimientos almacenados.

Inicialmente Se procedió con la observación minuciosa del ambiente laboral, familiarización con labores diarias que permitieron la identificación de una necesidad de implementación de un sistema para facilitar la gestión de dichos errores en cada uno de los ETL que corren en producción. Por medio del uso de buenas prácticas, al momento de la realización de los ETLs, se ingresa en este uno de sus elementos encargado de correr un Query, en el cual se escribe la sentencia sql necesaria para almacenar en base de datos la información que necesitamos, este registro se almacena y posteriormente se muestra por medio de la página creada y a través de un banco de registros creado, se sugiere al usuario una solución a su error presentado. El sistema estará monitoreando y renovando cada lunes en busca de registros nuevos y enviará el correo electrónico solo a los usuarios que presenten fallas.

En el presente documento se explica cuál fue el proceso de creación del aplicativo y los resultados finales obtenido con este.

Palabras clave: Bases de datos, PHP, ETL, sql Server, Tigo, errores ETL, SSIS.

Abstract

The application: Analysis and implementation of a system for managing the errors generated in each of the ETL's created by the analytics area of the TIGO company, was carried out using the PHP programming language, which is a language of general-purpose programming that is especially suited to web development. It has ETL tools and also some Database tools such as triggers and stored procedures.

Initially, I proceeded with a meticulous observation of the work environment, familiarization with daily tasks that allowed the identification of a need to implement a system to facilitate the management of these errors in each of the ETLs that are in production. Through the use of good practices at the time of creation of the ETLs, an element is inserted in each one of the ETLs to run a Query in which are the necessary tasks to validate the error presented are found, this record is stored in the database and later it is shown through the page created and through a bank of records created, a solution to the error presented is suggested to the user. The system will be monitoring and renewing every Monday looking for new records and will send the email only to users with failures.

This document explains what was the application creation process and the final results obtained with it.

Keywords: Databases, PHP, ETL, sql Server, Tigo, ETL errors, SSIS..

Introducción

En el mundo empresarial moderno, los datos se han almacenado en múltiples ubicaciones y en muchos formatos incompatibles unos con otros. Es necesario por tanto organizar dicha información, centralizarla, clasificarla y darle el uso correcto. En el caso presente no solo se trata de centralizar los datos y exponerlos por medio de una base de datos. Una vez que se completa la funcionalidad básica de la solución por medio de un ETL, se debe optimizar para el consumo de memoria y el rendimiento de la solución ETL en su conjunto. Hay que validar que el tiempo de ejecución de cada paso ETL para que sea lo más breve posible y finalmente siempre monitorear que la tarea inicie y finalice completamente y sin ningún tipo de errores y/o alarmas.

Por lo anterior el alcance de este proyecto estuvo enfocado en el análisis e implementación de un sistema para la gestión de los errores presentados en cada uno de los ETL'S generados por el área de Analytics de la compañía TIGO, se implementó un mecanismo de manejo de errores para la solución ETL y un sistema de registro en base de datos de los logs de los eventos suscitados. El mecanismo de manejo de errores captura el nombre del proyecto ETL, el nombre de la tarea, el número de error y la descripción del error. El registro se guarda en una tabla sobre cada paso del tiempo de ejecución y hasta que el evento sea solucionado, el éxito / fracaso y la descripción del error. Esta información es útil para analizar el problema y solucionarlo rápidamente, para ello también se creó un registro de soluciones típicas a cada error presentado. Se registro todos los errores en una tabla para su referencia, ignorando los errores que no tienen un impacto en la lógica empresarial. Si el error tiene repercusiones en la lógica empresarial y el ETL no está culminando con éxito los usuarios tendrán la oportunidad de identificar y solucionar el problema por medio de un mecanismo de alerta. Se envía un mensaje de error como correo electrónico al usuario final y/o al equipo de soporte de Analytics.

El presente documento está compuesto de los objetivos, el marco teórico, el alcance del proyecto, la metodología utilizada para su desarrollo, los resultados y análisis y por último las conclusiones del proyecto.

1 Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes

Los procesos de extracción, transformación y carga (ETL) son las piezas centrales de la estrategia de gestión de datos para el área de Analytics en la compañía TIGO. Cada paso del proceso ETL (obtener datos de diversas fuentes, remodelarlos, aplicar reglas comerciales, cargar en los destinos apropiados y validar los resultados) es un engranaje esencial en la maquinaria para mantener el flujo de datos correcto. Establecer un conjunto de mejores prácticas de ETL hará que estos procesos sean más robustos y consistentes. La compañía TIGO encaminada en ese proceso de buenas prácticas al momento de crear los ETL ha decidido implementar e investigar un mecanismo de manejo de errores depurando manualmente un error de paquete de SQL Server Integration Services (SSIS) para encontrar la causa antes de decidir mantener o descartar las filas de error. Así se tipificarán los errores más comunes que tienen los ETL creados en TIGO por el área de Analytics. La aplicación tendrá la opción de notificar (por medio de un correo) y se podrá dar solución al error generado. Esto permite optimizar las ejecuciones de los ETL y tener siempre información más limpia y real en cada uno de los diferentes procesos intervenidos en dichos ETL.

2 Justificación

El área de Analytics de Tigo en sus procesos diarios usa con gran frecuencia la herramienta de ETL de SSIS (Microsoft SQL Server Integration Services (SSIS)). Sucede que a veces se presentan errores en los ETL que no fueron detectados en tiempo de desarrollo, por ejemplo, desconexiones de bases de datos, conversión de datos, errores de memoria, entre otros. La única forma de detectar estos errores es abriendo el ETL y validando cuales fueron los mensajes de progreso de la última vez que este se ejecutó. Por ello se hace necesario un sistema mediante el cual el usuario creador sea notificado de una falla en el procedimiento y pueda reaccionar en un tiempo menor y así evitar mayores pérdidas en tiempos de ejecución de la tarea que se programa con el ETL.

3 objetivos

3.1 Objetivo general

Construir un sistema para identificar y gestionar los errores presentados en cada uno de los ETL'S generados por el área de Analytics de la compañía Tigo.

3.2 Objetivos específicos

Identificar la necesidad principal del módulo de errores, por medio de interacciones diarias con cada uno de los ambientes de trabajo en el área de data analytics.

Analizar e implementar un módulo que gestione datos descargados de los errores presentados en cada uno de los ETL y a su vez envíe un correo electrónico en un día definido por la compañía para que el respectivo usuario valide el tipo de error presentado.

Definir cada solución posible a los errores presentados en los ETL, dejando así una base de datos de errores que puede seguir siendo alimentado por cada una de las personas que crean ETLs en Tigo.

Definir el módulo Errores Logs, con el cual se gestionarán datos de los errores de ETL y se mostraran soluciones comunes a dichos errores, así el usuario tendrá una mejor idea de la solución a aplicar en el ETL.

4 Marco teórico

Triggers: Un trigger es una clase especial de procedimiento almacenado que se ejecuta automáticamente cuando se produce un evento en el servidor de bases de datos. Los trigger se ejecutan cuando un usuario intenta modificar datos mediante un evento de lenguaje de manipulación de datos (DML). Los eventos DML son instrucciones INSERT, UPDATE o DELETE de una tabla o vista. Estos triggers se activan cuando se desencadena cualquier evento válido, con independencia de que las filas de la tabla se vean o no afectadas. (<https://estradawebgroup.com/>, 2021)

Procedimientos almacenados: Un procedimiento almacenado de SQL Server es un grupo de una o más instrucciones Transact-SQL o una referencia a un método de Common Runtime Language (CLR) de Microsoft .NET Framework. Los procedimientos se asemejan a las construcciones de otros lenguajes de programación, porque pueden: Aceptar parámetros de entrada y devolver varios valores en forma de parámetros de salida al programa que realiza la llamada. Contener instrucciones de programación que realicen operaciones en la base de datos. Entre otras, pueden contener llamadas a otros procedimientos. Devolver un valor de estado a un programa que realiza una llamada para indicar si la operación se ha realizado correctamente o se han producido errores, y el motivo de estos. (docs.microsoft.com, 2017)

Query: Una Query es una pregunta o consulta. En internet, en el contexto de acciones realizadas en motores de búsqueda, se refiere a cada consulta individual que se realiza en la web.

En términos informáticos, una Query es una petición precisa para obtener información en una base de datos o sistema de información. (www.arimetrics.com, 2021)

Php: PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. (www.php.net, 2021)

ETL: Extraer, transformar y cargar (ETL, Extract, Transform, Load) es el proceso de compilación de datos a partir de un número ilimitado de fuentes, su posterior organización y centralización en un único repositorio. (www.talend.com, 2021)

HTML: HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto, del inglés Hypertext Markup Language) es el componente más básico de la Web. Define el significado y la estructura del contenido web. Además de HTML, generalmente se utilizan otras tecnologías para describir la apariencia/presentación de una página web (CSS) o la funcionalidad/comportamiento (JavaScript). (mozilla.org, 2021)

C#: C# (léase C Sharp), es una evolución que Microsoft realizó de este lenguaje, tomando lo mejor de los lenguajes C y C++, y ha continuado añadiéndole funcionalidades, tomando de otros lenguajes, como java, algo de su sintaxis evolucionada. Lo orientó a objetos para toda su plataforma NET (tanto Framework como Core), y con el tiempo adaptó las facilidades de la creación de código que tenía otro de sus lenguajes más populares, Visual Basic, haciéndolo tan polivalente y fácil de aprender como éste, sin perder ni un ápice de la potencia original de C. (bsw.es, 2021)

SSIS: SSIS forma parte del software de datos de Microsoft SQL Server, utilizado para multitud de tareas de migración de datos. Básicamente es una herramienta ETL que forma parte del Business Intelligence Suite de Microsoft y que se utiliza principalmente para conseguir la integración de datos. (blog.bismart.com, 2021)

Figura 1 Logo tigo



Nota: Fuente <https://www.brandsoftheworld.com/logo/tigo>

4.1 Breve Historia de la Compañía

Tigo es una empresa subsidiaria de Millicom. Esta última fue creada en el año 1990 cuando la firma finlandesa de inversiones Kinnevik y la estadounidense Millicom Incorporated unieron sus participaciones en la industria de telefonía móvil en doce países.

La marca Tigo nació en 2004 y actualmente suma más de 56 millones de clientes en África y América Latina, distribuidos en catorce mercados, entre los que se encuentran Bolivia, Paraguay, Colombia, Senegal, Tanzania, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica, entre otros.

La compañía nació con el propósito de brindar a sus clientes lo mejor del estilo de vida digital a través de servicios innovadores de entretenimiento, conectividad y otros. En Costa Rica ofrece un gran portafolio de soluciones para empresas, apoyado en la primera red centroamericana de fibra óptica. A nivel residencial la compañía ofrece televisión por cable, Internet de banda ancha, telefonía fija IP y servicios de valor agregado, como Tigo Music. En Tigo Colombia, está actualmente el presidente de la compañía Marcelo Cataldo. De allí se distribuyen varias Vicepresidencias, la que nos aplica en particular para el presente proyectos es la "VP de

Experiencia a Clientes" con la vicepresidenta Catalina Cárdenas. (Historias Empresariales 2015, 2015)

Dentro de la VP de Experiencia a Clientes hay varias Direcciones, el presente proyecto se encuentra en la Dirección de "Analytics Cops". Dentro de la Dirección de Analytics hay dos Gerencias, y la solución va hacia la parte de la Gerencia de Data Analytics.

5 Alcance

La aplicación se limita a mostrar el log de los errores presentados en los ETL que ya estén debidamente configurados y corriendo en ambiente productivo. Se alimentará también con información de las soluciones más comunes a los errores presentados en un periodo de un mes, con ellos se logrará tipificar los errores y aplicar soluciones a los mensajes más recurrentes. La aplicación también notificara vía email (un día a la semana) los errores detectados y los enviara a el respectivo usuario creador del ETL.

6 Metodología

La metodología utilizada para el logro de los objetivos propuestos consistió en una serie de pasos agrupados en fases, ya que se pretende analizar y describir ampliamente el tema de los errores en cada uno de ellos ETLs. A continuación, se describen los pasos a seguidos.

6.1 Fase de Análisis

Esta fase consistió en la familiarización con todo el entorno laboral donde se presentó la necesidad, los conceptos principales, la definición y apropiación de las herramientas de desarrollo y cronograma de actividades. Este proceso se realiza los tres primeros meses de la práctica. Se tubo el acompañamiento del asesor interno de prácticas para conocer cada uno de las áreas y procesos en los que intervienen los ETLs creados y que están en producción.

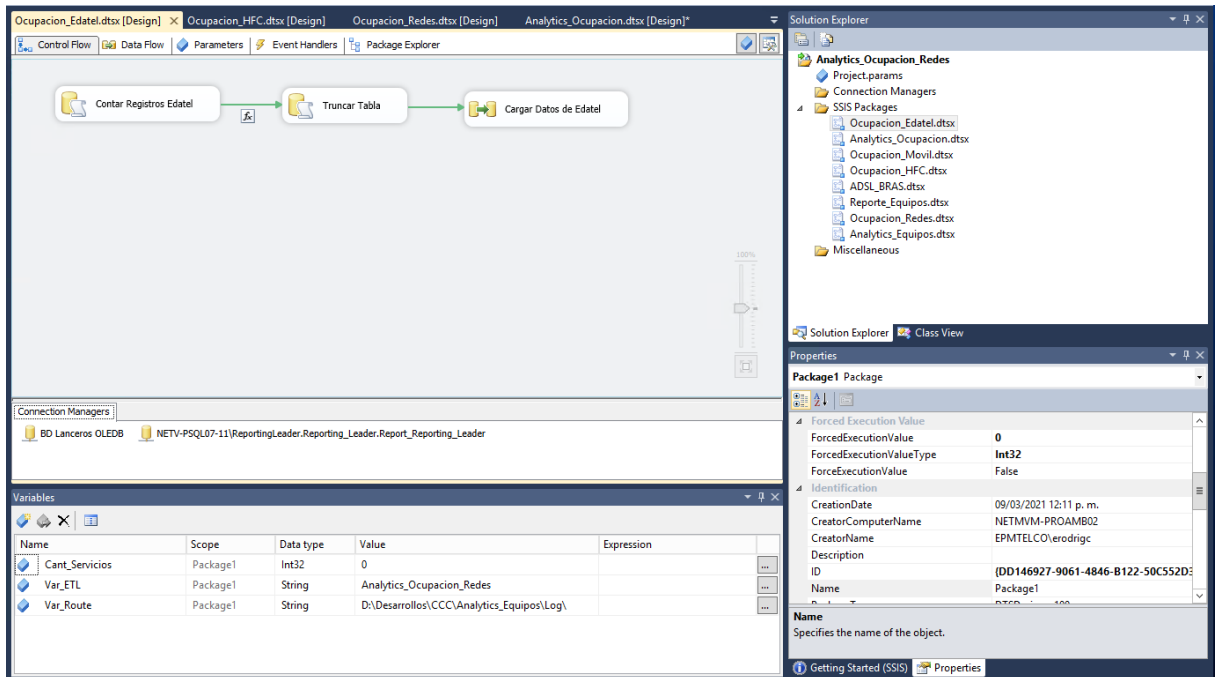
6.2 Fase de Diseño

En esta fase se crea el diseño básico de toda la aplicación,

Inicialmente para que el proceso funciones fue necesario iniciar con los siguientes pasos en cada uno de los ETL en los cuales se deseaba tener log de errores y notificación de estos vía correo.

Se debía configurar de manera manual, en cada ETL un script con el cual se llenaría una base de datos con los registros de error generados por el este. En la pantalla principal nos ubicamos en el control Flow (flujo de control) del proceso, navegamos hasta la pestaña Event Handler (controlador de eventos):

Figura 2 Control Flow



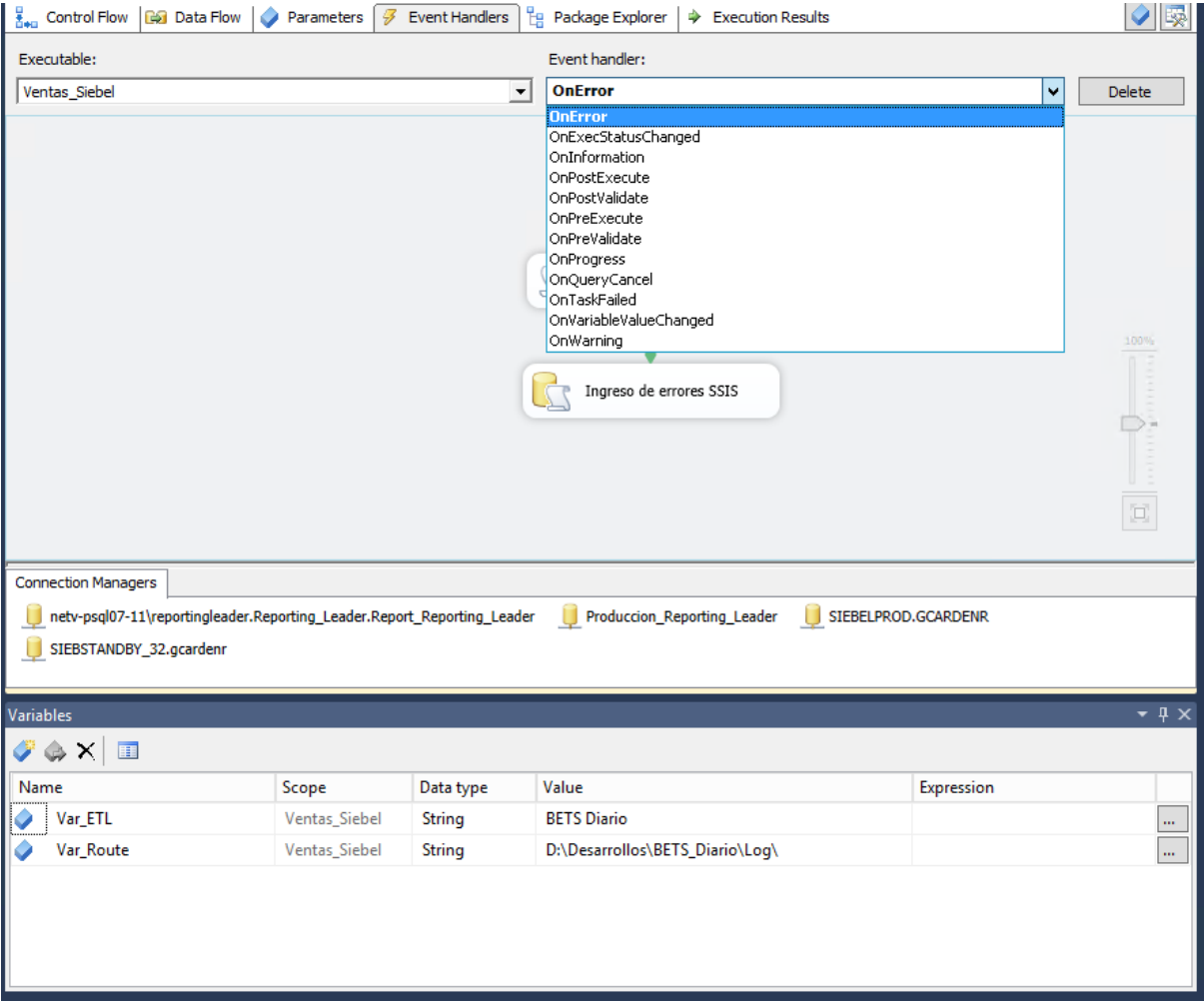
Nota: Fuente Elaboración propia

Se debía seleccionar en el Executable(ejecutable) el paquete principal y en EventHandler (controlador de eventos) se escogió OnError.

Se debían agregar dos variables, Var_ETL de tipo string y su contenido es el nombre del proyecto ETL y Var_Route de tipo string y su contenido es la dirección donde se almacena el proyecto:

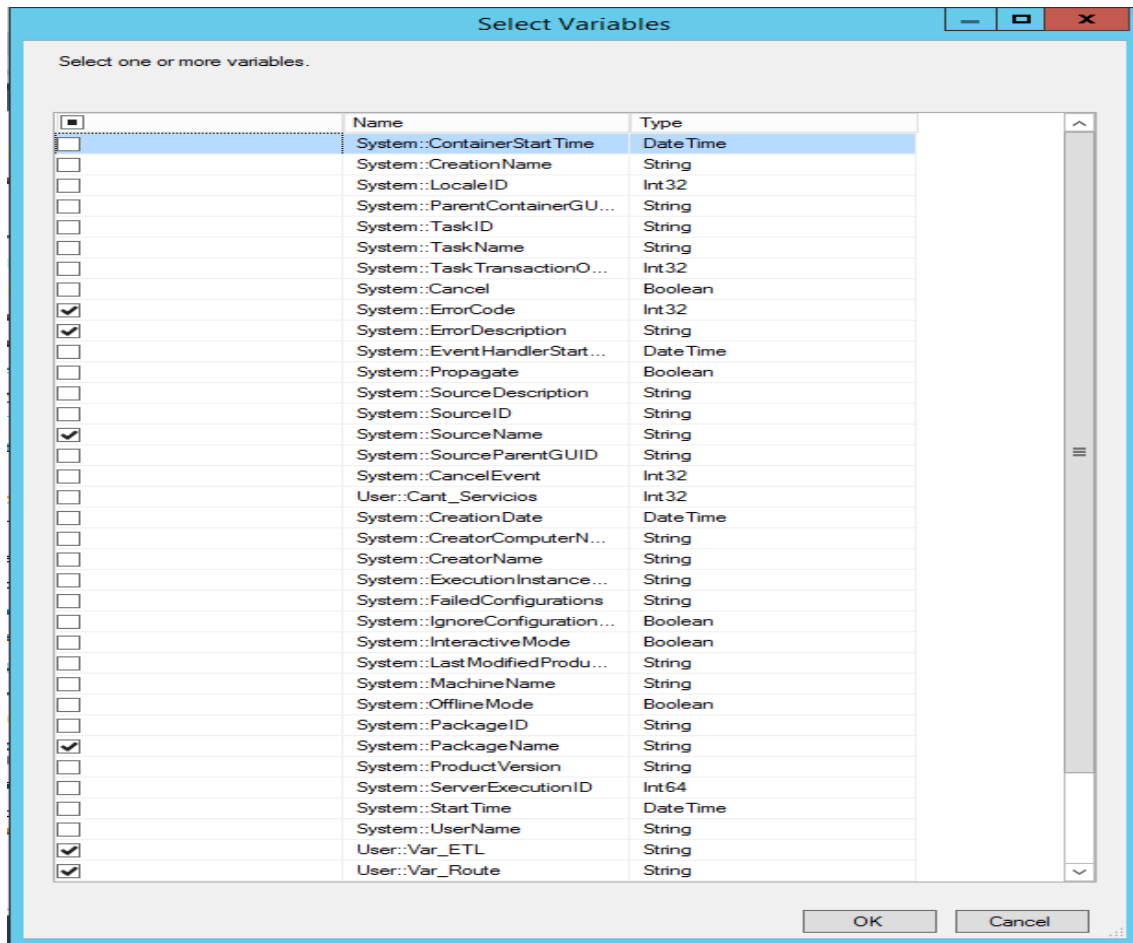
Nota: Fuente Elaboración propia

Figura 3 Event Handler



En caso de necesitar que el log quede almacenado en un archivo de texto (opcional) se agrega un script, y se le agregan las siguientes variables del sistema.

Figura 4 Script Archivo de texto



Fuente Elaboración propia

Nota:

Figura 5 Script Archivo de texto codigo

```
using System;
using System.Data;
using Microsoft.SqlServer.Dts.Runtime;
using System.Windows.Forms;
using System.IO;
using System.Text;
using System.Collections.Generic;
using System.Diagnostics;
namespace ST_fd35f58f46ea43debc7d95e7c4d516dc
{
    [Microsoft.SqlServer.Dts.Tasks.ScriptTask.SSISScriptTaskEntryPointAttribute]
    public partial class ScriptMain :
Microsoft.SqlServer.Dts.Tasks.ScriptTask.VSTARTScriptObjectModelBase
    {
        #region Help: Using Integration Services variables and parameters in a script
        #endregion
        #region Help: Firing Integration Services events from a script
        #endregion
        #region Help: Using Integration Services connection managers in a script
        #endregion
        public void Main()
        {
            string PackageName, SourceName, ErrorCode, ErrorDescription, Route, ETL;
            Route = Dts.Variables["User::Var_Route"].Value.ToString();
            ETL = Dts.Variables["User::Var_ETL"].Value.ToString();
            PackageName = Dts.Variables["System::PackageName"].Value.ToString();
            SourceName = Dts.Variables["System::SourceName"].Value.ToString();
            ErrorCode = Dts.Variables["System::ErrorCode"].Value.ToString();
            ErrorDescription = Dts.Variables["System::ErrorDescription"].Value.ToString();
            CreateFile(ETL, Route, PackageName, SourceName, ErrorCode, ErrorDescription);
            Dts.TaskResult = (int)ScriptResults.Success;
        }
        public void CreateFile(string ETL, string Route, string PackageName, string SourceName, string
        ErrorCode, string ErrorDescription)
        {
            string Filename = Route + "Log" + "-" + DateTime.Now.Year + "-" +
            DateTime.Now.Month.ToString("00") + "-" + DateTime.Now.Day.ToString("00") + ".csv";
            string Delimiter = "|";
            if (!File.Exists(Filename))
            {
                File.Create(Filename).Dispose();
                string Header = "ETL" + Delimiter + "Paquete" + Delimiter + "Tarea" + Delimiter +
                "Codigo" + Delimiter + "Descripcion" + Delimiter + "Fecha" + Environment.NewLine;
                File.AppendAllText(Filename, Header);
                string Error = "" + ETL + Delimiter + PackageName + Delimiter + SourceName + Delimiter
                + ErrorCode + Delimiter + ErrorDescription.Replace("\r\n", "").Replace("\n", "").Replace("\r", "") +
                Delimiter + DateTime.Now + "" + Environment.NewLine;
                File.AppendAllText(Filename, Error);
            }
            else
            {
                string Error = "" + ETL + Delimiter + PackageName + Delimiter + SourceName + Delimiter
                + ErrorCode + Delimiter + ErrorDescription.Replace("\r\n", "").Replace("\n", "").Replace("\r", "") +
                Delimiter + DateTime.Now + "" + Environment.NewLine;
                File.AppendAllText(Filename, Error);
            }
        }
        enum ScriptResults
        {
            Success = Microsoft.SqlServer.Dts.Runtime.DTSExecResult.Success,
            Failure = Microsoft.SqlServer.Dts.Runtime.DTSExecResult.Failure
        };
    }
}
```

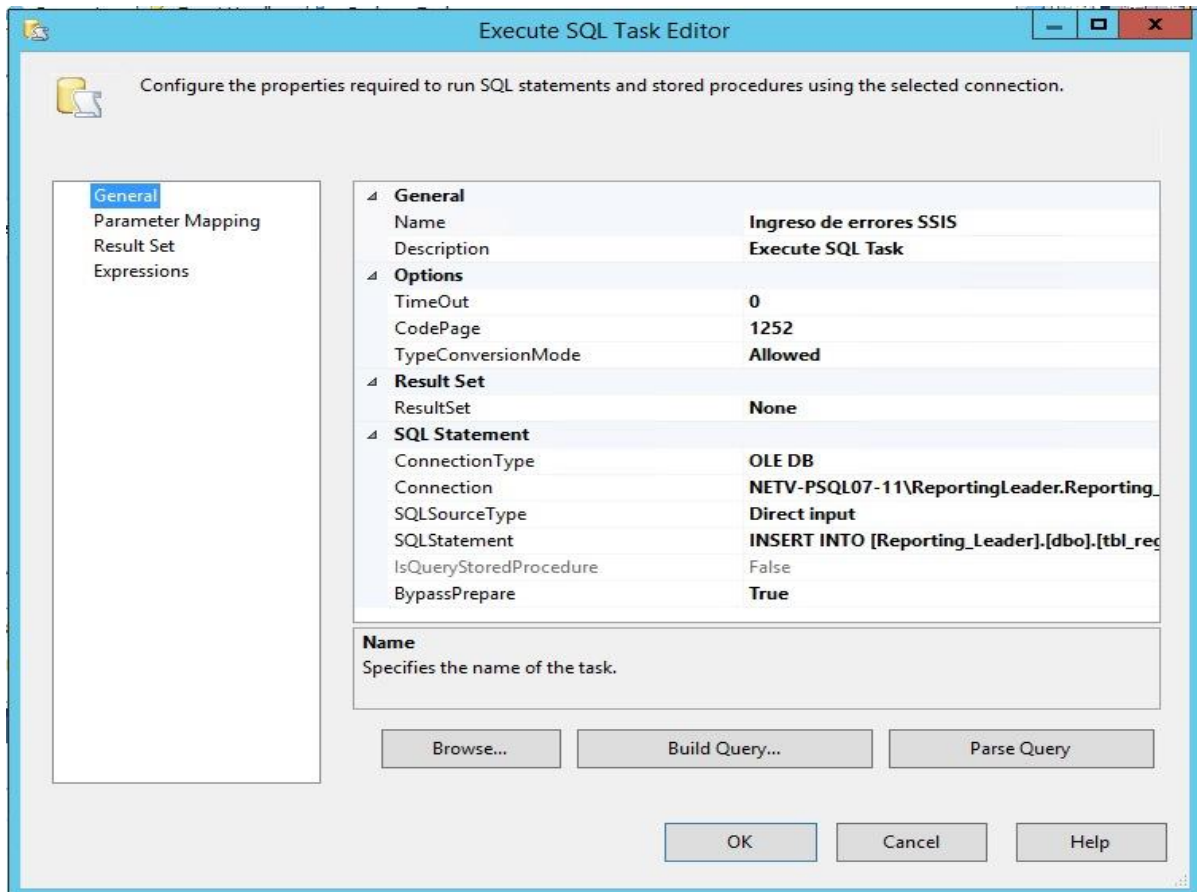
Nota: Fuente Elaboración propia

Se debe agregar un Script Tasks, al cual se le agrega el siguiente script para llenar el log en base de datos:

```
INSERT INTO [Reporting_Leader].[dbo].[tbl_register_log]
(
Paquete,
Tarea,
Codigo,
Descripcion,
ETL,
Fecha,
Nombrecomputadorcreador,
NombreCreador,
Maquina,
NombreTarea,
NombreUsuario,
Ruta_ETL,
PackageID
)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?, GETDATE(), ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)
```

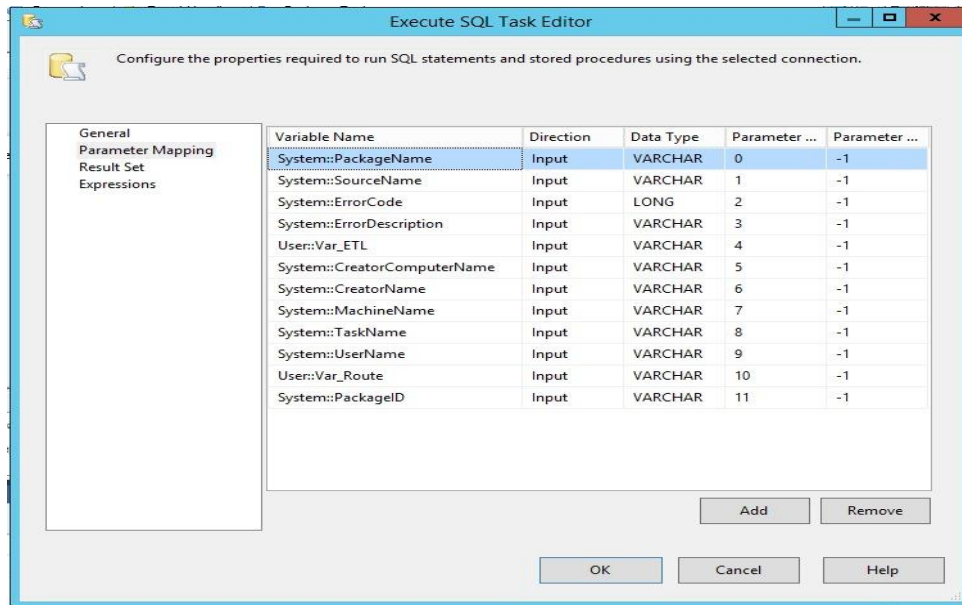
Figura 6 Script Task

Nota: Fuente Elaboración propia



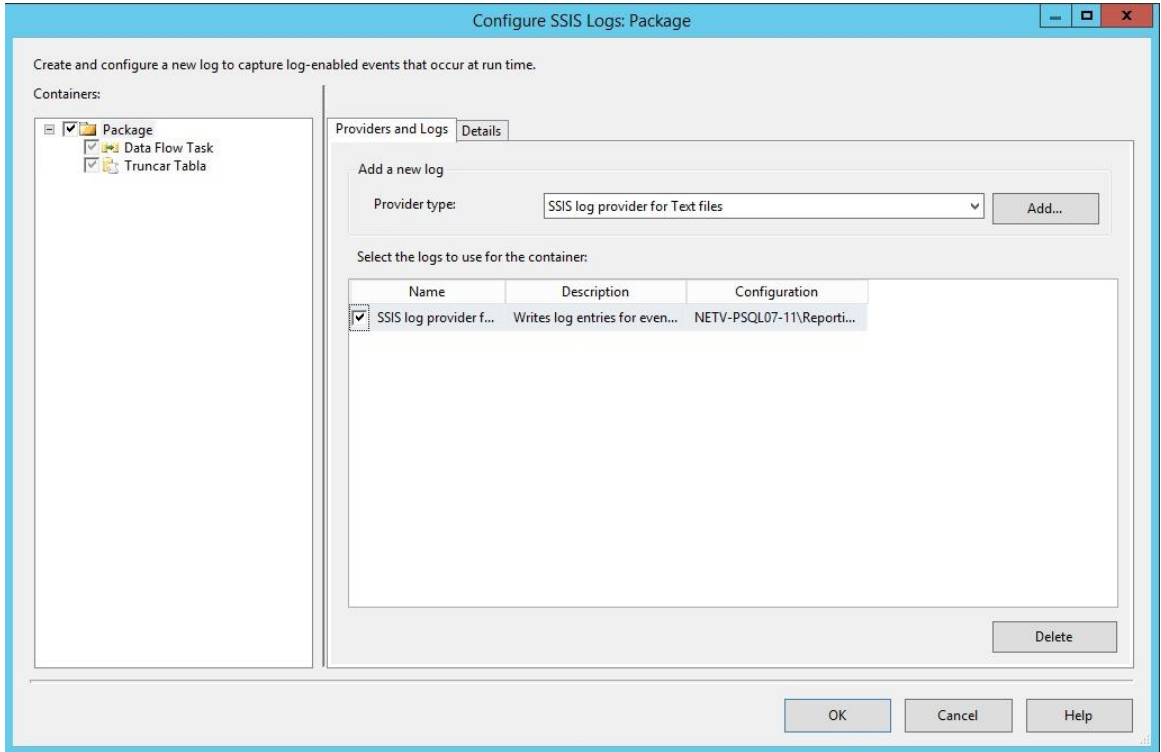
Las Variables agregadas en el script anterior son las variables que se almacenan en el log de la base de datos. Se agregaron los siguientes parámetros del sistema.

Figura 7 *Parámetros script task*



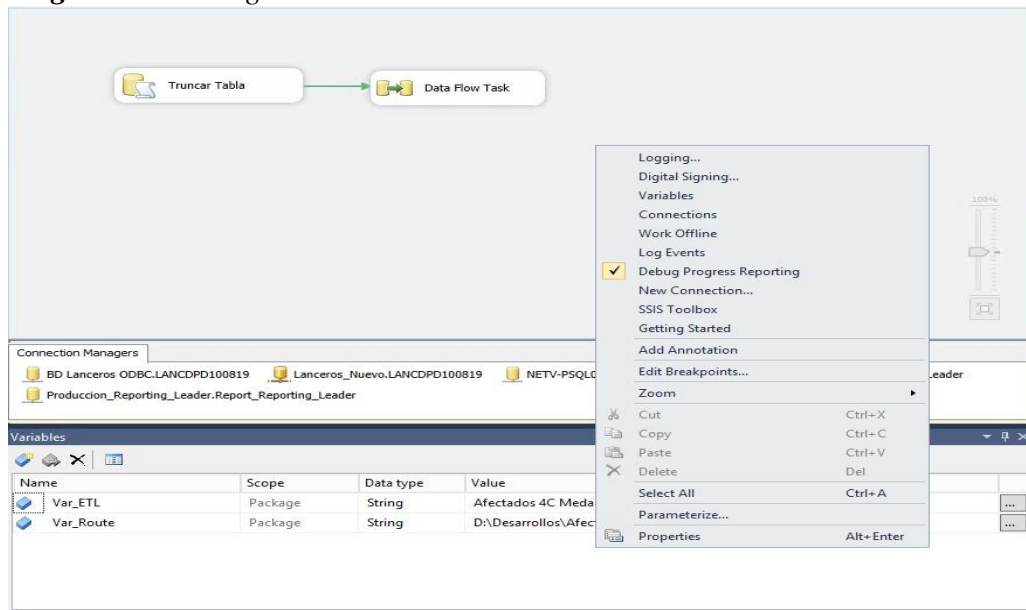
Nota: Fuente Elaboración propia

Se agrego también el log que tiene SSIS de manera automática. Para ello se ingresó a cada uno de los paquetes del ETL y se agregó lo siguiente.



Nota: Fuente Elaboración propia

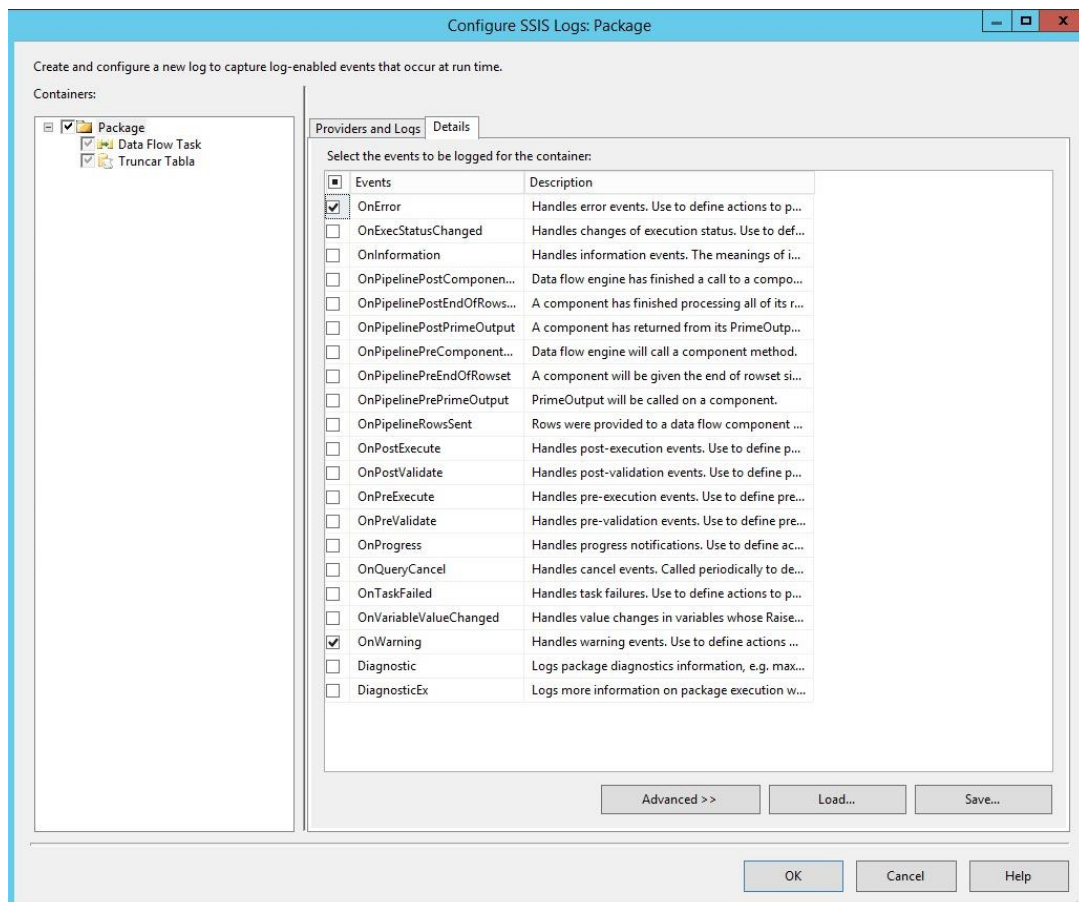
Figura 8 SSIS log



Nota: Fuente Elaboración propia

En la barra de mensajes inferior, aparece un mensaje "para configurar opciones de registro únicas, necesitamos habilitar el registro en la vista de árbol". En el lado derecho, podemos ver dos pestañas para la configuración. En esta pestaña, seleccionamos el tipo de proveedor de registro SSIS y sus configuraciones. Seleccionamos la opción Proveedor de registros SSIS para SQL Server: podemos almacenar los registros SSIS en las tablas de la base de datos. Facilita la consulta de los registros mediante las consultas SQL.

Figura 9 Logging detalles

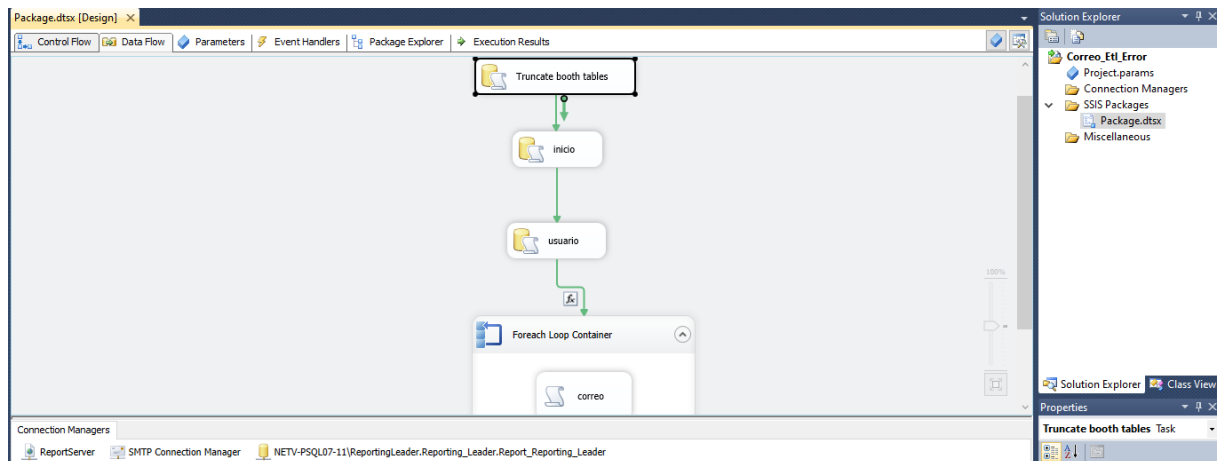


Nota: Fuente Elaboración propia

La sección de detalles permitió configurar los eventos que queríamos capturar en los logs. Allí seleccionamos las opciones OnError y OnWarning.

El proceso encargado de realizar el envío de un correo electrónico de manera automática, es un ETL diseñado para correr cada 8 días.

Figura 10 ETL para envío de correos



Nota: Fuente Elaboración propia

Inicialmente el ETL realiza una limpieza de la base de datos (con la finalidad de solo tener el log de errores de 8 días hacia atrás). Con ello garantizamos que no se esté notificando información ya resuelta por el usuario. El Query de limpieza es el siguiente:

Figura 11 Query limpieza

```
DELETE FROM [Report].[tbl_register_log]
WHERE Fecha <= DATEADD(day, -15, getdate())
go
DELETE FROM [Report].[Log_automtico_ETL]
WHERE starttime<= DATEADD(day, -15, getdate())
go
```

Nota: Fuente Elaboración propia

Luego de esto se valida en la tabla de Acceso usuarios, cuales usuarios tienen activo el flag de enviar correo, así el sistema sabe a quién debe enviar correo y a quien no, y posterior a esto se realiza el envío de el correo electrónico por medio de un script creado con C#:

Figura 12 Código C#

```
public void Main()
{
    try
    {
        string Sender = "juan.ing.udea@gmail.com";
        string Recipient = Dts.Variables["User::Correo"].Value.ToString();
        string smtp = "smtp.gmail.com";
        string body = "Hola " + Dts.Variables["User::Nombre_Completo"].Value.ToString() +
        ", " + "\n\nSe han encontrado nuevos errores y/o alertas relacionados con los ETL que has creado" +
        Environment.NewLine + "ingresa a nuestro manejador de errores en nuestros ETL'S .Esto nos ayudara
        a tener" + Environment.NewLine + "mejores practicas en el manejo de esta herramienta." +
        Environment.NewLine + "LINK: http://localhost:8080/LOG_ETL";

        MailMessage msg = new MailMessage(Sender, Recipient, "Notificacion Alertas y
        Errores LOGS - " + Dts.Variables["User::Nombre_Completo"].Value.ToString(), body);
        SmtpClient smtpclient = new SmtpClient(smtp, 587);
        smtpclient.EnableSsl = true;
        smtpclient.UseDefaultCredentials = false;
        System.Net.NetworkCredential credentials = new System.Net.NetworkCredential(Sender,
        "Cdqmpem*2021");
        smtpclient.UseDefaultCredentials = false;
        smtpclient.Credentials = credentials;

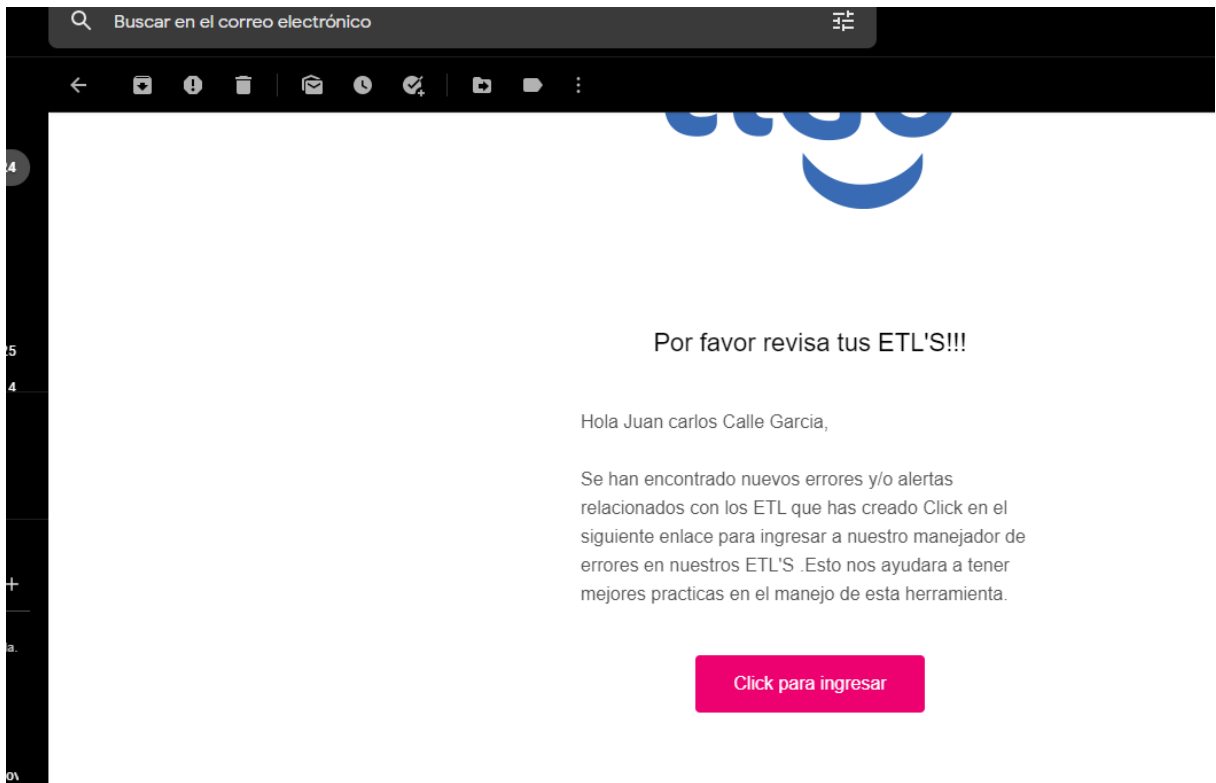
        smtpclient.Send(msg);

        Dts.TaskResult = (int)ScriptResults.Success;
    }
    catch (Exception Ex)
    {
        Dts.TaskResult = (int)ScriptResults.Failure;
    }
}
```

Nota: Fuente Elaboración propia

Después de esto el mensaje es enviado y llega a los destinatarios un mensaje de correo de este tipo:

Figura 13 Correo electrónico enviado



Nota: Fuente Elaboración propia

6.3 Fase de Implementación

En esta fase se hace la implementación del diseño, haciendo cada módulo y realizando pruebas para ir verificando la funcionalidad eficiente del mismo.

La base de datos contiene las siguientes tablas:

Figura 14 Tablas Base de datos

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| + | ▣ | dbo.sysssislog |
| + | ▣ | dbo.tbl_Acceso_Usuarios |
| + | ▣ | dbo.tbl_Component_Messages |
| + | ▣ | dbo.tbl_Error_Messages |
| + | ▣ | dbo.tbl_General_Event_Messages |
| + | ▣ | dbo.tbl_groups_of_messages |
| + | ▣ | dbo.tbl_Informational_Messages |
| + | ▣ | dbo.tbl_register_log |
| + | ▣ | dbo.tbl_Soluciones |
| + | ▣ | dbo.tbl_Success_Messages |
| + | ▣ | dbo.tbl_Warning_Messages |
| + | ▣ | dbo.UserLevelPermissions |
| + | ▣ | dbo.UserLevels |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla tbl_register_log , contiene esta compuesta por los siguientes campos:

Figura 15 *tbl_register_log*

| Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|-------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Row_ID | int | <input type="checkbox"/> |
| ETL | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Paquete | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Tarea | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Codigo | bigint | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Descripcion | varchar(MAX) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Fecha | datetime | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Nombrecomputadorcrea... | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| NombreCreador | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Maquina | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| NombreTarea | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| NombreUsuario | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ruta_Etl | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PackagelD | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Empleado_ID | int | <input checked="" type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla `tbl_register_log` se encarga de almacenar la información principal de cada uno de los errores que generan los ETL, es en esta donde se insertan todos los registros (el script principal configurado en cada uno de los ETL apunta a esta tabla). La tabla `tbl_register_log` tiene un trigger asociado que se encarga de asociar el `Empleado_ID` que se relacione con el campo `NombreCreador` que a su vez tendría que coincidir con el campo `Operador` de la tabla `tbl_Acceso_Usuarios`.


Figura 16 *Trigger tbl_register_log*

```
1 USE [Reporting_Leader]
2 GO
3 /***** Object: Trigger [dbo].[SetUserID]    Script Date: 15/07/2021 8:48:09 *****/
4 SET ANSI_NULLS ON
5 GO
6 SET QUOTED_IDENTIFIER ON
7 GO
8
9 ALTER TRIGGER [dbo].[SetUserID]
10 ON [dbo].[tbl_register_log]
11 AFTER INSERT
12 AS
13 BEGIN
14     update [dbo].[tbl_register_log]
15     set Empleado_ID = (select Empleado_ID from [dbo].[tbl_Acceso_Usuarios]
16                       where [dbo].[tbl_register_log].NombreCreador=[dbo].[tbl_Acceso_Usuarios].Operador COLLATE Modern_Spanish_CI_AS
17                       and [dbo].[tbl_register_log].NombreCreador is not null)
18
19 END
20
```

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla `tbl_Acceso_Usuarios` es la tabla donde se encuentran los datos de logueo de usuario, es un logueo básico y es para un uso en intranet. No se realiza encriptamiento de la contraseña ya que es una página meramente informativa y no hay datos sensibles que sea necesario proteger de algún modo.

Figura 17 `tbl_Acceso_Usuarios`

| | Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|---|-----------------|--------------|-------------------------------------|
|  | Empleado_ID | int | <input type="checkbox"/> |
| | Nombre_Completo | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Login | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Password | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | UserLevelID | int | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Correo | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Usuario_windows | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Enviar_Correo | bit | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Operador | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla `Log_automatiko_ETL` se registra el log automático del SSIS. Este log se usa para identificar inicio y fin de la ejecución del ETL.

Figura 18 Log_automatico_ETL

| Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|-------------|----------------|-------------------------------------|
| id | int | <input type="checkbox"/> |
| event | sysname | <input type="checkbox"/> |
| computer | nvarchar(128) | <input type="checkbox"/> |
| operator | nvarchar(128) | <input type="checkbox"/> |
| source | nvarchar(1024) | <input type="checkbox"/> |
| sourceid | nvarchar(128) | <input type="checkbox"/> |
| executionid | nvarchar(128) | <input type="checkbox"/> |
| starttime | datetime | <input type="checkbox"/> |
| endtime | datetime | <input type="checkbox"/> |
| datacode | int | <input type="checkbox"/> |
| databytes | image | <input checked="" type="checkbox"/> |
| message | nvarchar(2048) | <input type="checkbox"/> |
| | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla tbl_Error_Messages esta tabla contiene todos los tipos de errores que pueden encontrarse en SSIS, los nombres simbólicos de los mensajes de error de Integration Services comienzan con DTS_E_. Esta tabla es una ayuda referencial a los mensajes mostrados.

Figura 19 tbl_Error_Messages

| Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|------------------|--------------|-------------------------------------|
| Row_ID | int | <input type="checkbox"/> |
| Hexadecimal_code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Decimal_Code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Symbolic_Name | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Description | varchar(500) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla tbl_General_Event_Messages esta tabla contiene todos los tipos de mensajes generales que pueden encontrarse en SSIS, Los nombres simbólicos de los mensajes de error de

Integration Services comienzan con DTS_MSG_. Esta tabla es una ayuda referencial a los mensajes mostrados.

Figura 20 *tbl_General_Event_Messages*

| Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|------------------|--------------|-------------------------------------|
| Row_ID | int | <input type="checkbox"/> |
| Hexadecimal_code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Decimal_Code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Symbolic_Name | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Description | varchar(500) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla tbl_Informational_Messages esta tabla contiene todos los tipos de advertencias que pueden encontrarse en SSIS, los nombres simbólicos de los mensajes informativos de Integration Services comienzan con DTS_I_. Esta tabla es una ayuda referencial a los mensajes mostrados.

Figura 21 *tbl_Informational_Messages*

| Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|------------------|--------------|-------------------------------------|
| Row_ID | int | <input type="checkbox"/> |
| Hexadecimal_code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Decimal_Code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Symbolic_Name | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Description | varchar(500) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla tbl_Soluciones contiene un histórico de las soluciones realizadas según los errores presentados.


Figura 22 *tbl_Soluciones*

| Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|-------------|--------------|-------------------------------------|
| Row_Id | int | <input type="checkbox"/> |
| Codigo | bigint | <input type="checkbox"/> |
| Descripcion | varchar(MAX) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Soluciones | varchar(MAX) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla *tbl_Success_Messages* esta tabla contiene todos los tipos de mensajes de éxito que pueden encontrarse en SSIS, Los nombres simbólicos de los mensajes de éxito de Integration Services comienzan con *DTS_S_*. Esta tabla es una ayuda referencial a los mensajes mostrados.

Figura 23 *tbl_Success_Messages*

| | Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|---|------------------|--------------|-------------------------------------|
|  | Row_ID | int | <input type="checkbox"/> |
| | Hexadecimal_code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Decimal_Code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Symbolic_Name | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Description | varchar(500) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla *tbl_Warning_Messages* esta tabla contiene todos los tipos de advertencias que pueden encontrarse en SSIS, los nombres simbólicos de los mensajes de advertencia de Integration Services comienzan con *DTS_W_*. Esta tabla es una ayuda referencial a los mensajes mostrados.

Figura 24 *tbl_Warning_Messages*

| | Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|-----|------------------|--------------|-------------------------------------|
| ▶ 🔑 | Row_ID | int | <input type="checkbox"/> |
| | Hexadecimal_code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Decimal_Code | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Symbolic_Name | varchar(255) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Description | varchar(500) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla UserLevelPermissions se asignan los permisos a los usuarios.

Figura 25 *UserLevelPermissions*

| | Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|-----|-------------|---------------|--------------------------|
| ▶ 🔑 | UserLevelID | int | <input type="checkbox"/> |
| 🔑 | TableName | nvarchar(255) | <input type="checkbox"/> |
| | Permission | int | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> |

Nota: Fuente Elaboración propia

La tabla UserLevels se crean los niveles (perfiles) para los usuarios.

Figura 26 *UserLevels*

| | Column Name | Data Type | Allow Nulls |
|-----|---------------|---------------|--------------------------|
| ▶ 🔑 | UserLevelID | int | <input type="checkbox"/> |
| | UserLevelName | nvarchar(255) | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> |

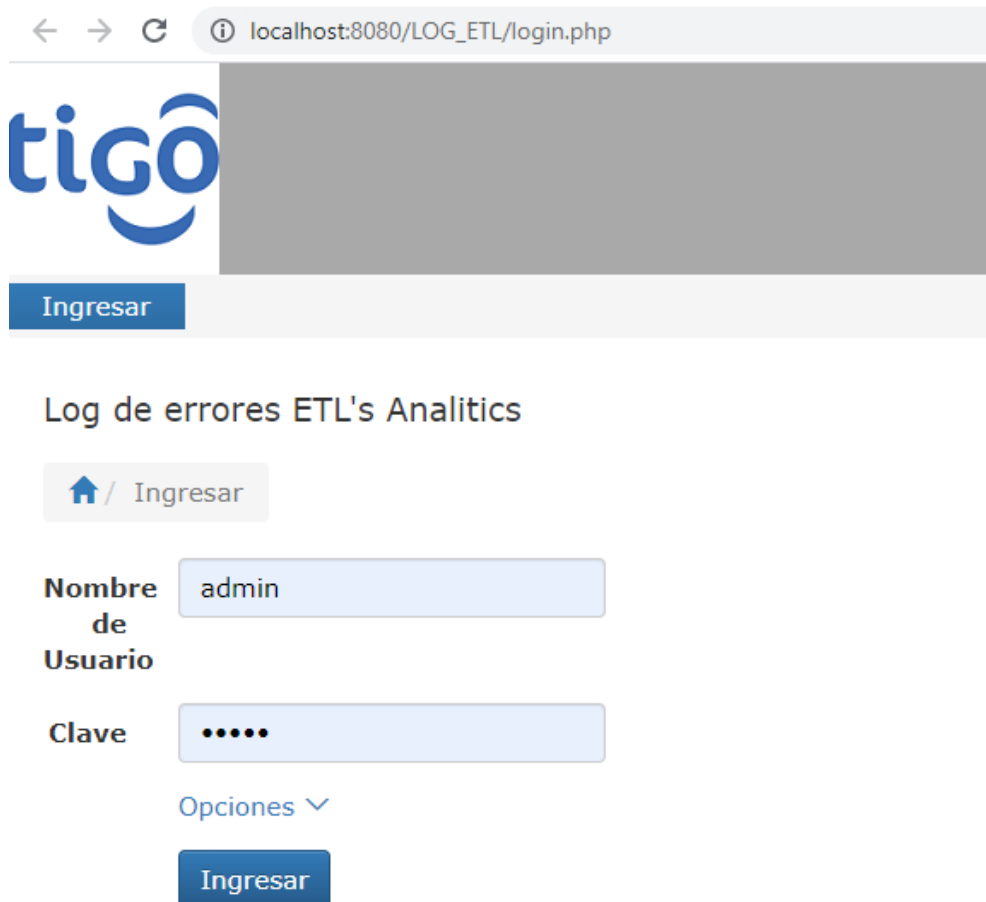
Nota: Fuente Elaboración propia

7 Vistas

Para la creación de las vistas se utilizó phpMaker como editor de php, allí se realizaron las respectivas configuraciones de vista y se agregó todo el código para que el aplicativo funcionara según lo esperado, a continuación se muestra algunas vistas principales.

Vista login: Teniendo definidas las acciones a realizar por cada rol en el sistema, se habilita un formulario de autenticación donde cada usuario tiene su respectiva contraseña para acceder a información a la cual se le concede permiso. Estos usuarios son creados manualmente por el administrador

Figura 27 Vista Login



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8080/LOG_ETL/login.php'. The page features the 'tigô' logo on the left and a large greyed-out area on the right. Below the logo is a blue 'Ingresar' button. The main content area is titled 'Log de errores ETL's Analitics' and includes a breadcrumb 'Home / Ingresar'. The login form consists of two input fields: 'Nombre de Usuario' with the value 'admin' and 'Clave' with five dots for masking. Below the password field is a dropdown menu labeled 'Opciones' and another blue 'Ingresar' button.

Nota: Fuente Elaboración propia

Vista administración usuarios: En esta vista se puede validar los usuarios creados y sus respectivos datos, no fue necesario cifrar las contraseñas ya que no el aplicativo es solo de comunicación y no afectaría en algo si algún usuario llega a entrar con un login que no le pertenece.

Figura 28 Vista Administración de usuarios

Administración de Usuarios > Registro de errores Soluciones Log automatico ETL Referencia de mensajes y errores de SSIS > Salir

Log de errores ETL's Analytics

Acceso Usuarios

Buscar

| Empleado ID | Nombre Completo | Login | Password | User Level ID | Correo | Usuario windows | Enviar Correo | Operador |
|-------------|-------------------------------|----------|---------------------|---------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 | Saúl Ignacio Suarez Rivera | ssuarez | Andres0409* | Administrator | | EPMTELCO\ssuarez | <input type="checkbox"/> | EPMTELCO\ssuarez |
| 62 | Eliana Velez | evelezja | Tigo2019@ | Comun | | EPMTELCO\evelezja | <input type="checkbox"/> | EPMTELCO\evelezja |
| 63 | Eduvin Salazar Rodriguez | esalazar | Salazar*1026149963* | Administrator | juan.c.calle@tigo.com.co | EPMTELCO\erodrigc | <input checked="" type="checkbox"/> | EPMTELCO\erodrigc |
| 64 | Diego Fernando Correa Londoño | Dcorrelo | Correa*1036614272* | Comun | juan.c.calle@tigo.com.co | EPMTELCO\Dcorrelo | <input type="checkbox"/> | EPMTELCO\Dcorrelo |
| 65 | admin | admin | admin123 | Administrator | | | <input type="checkbox"/> | |
| 66 | Juan carlos Calle Garcia | jcalle | 1234 | Administrator | juan.ing.udea@gmail.com | EPMTELCO\jcallega | <input checked="" type="checkbox"/> | EPMTELCO\jcallega |

©2021 Tigo Data Analytics. All rights reserved.

Nota: Fuente Elaboración propia

Figura 29 Vista Administración de usuarios niveles

Administración de Usuarios > Registro de errores

Log de errores ETL's Analytics

User Levels

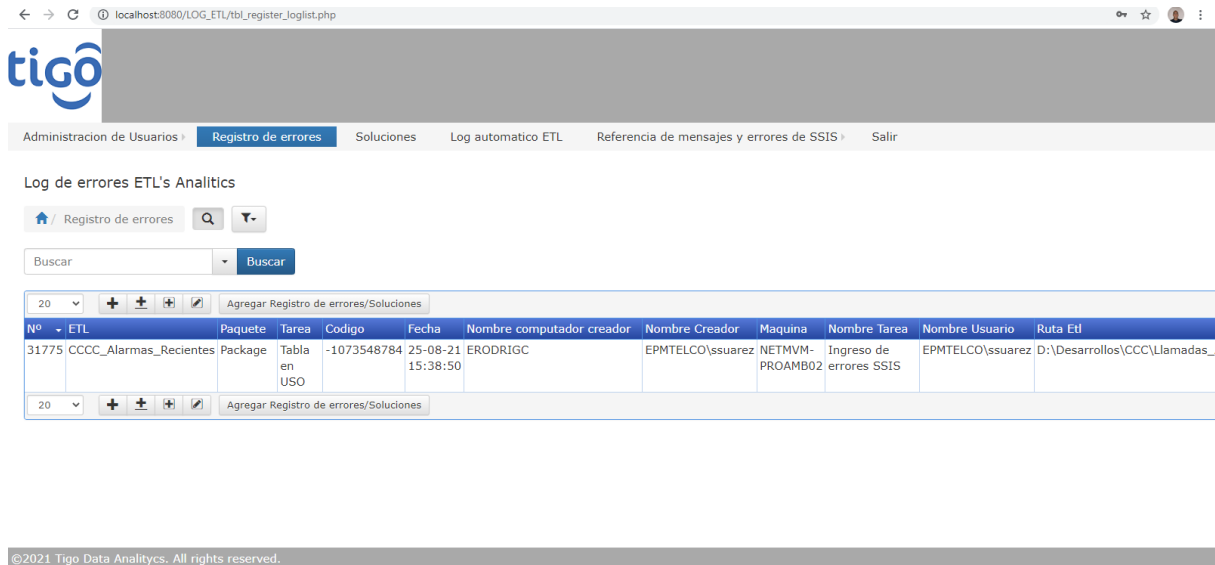
Buscar

| User Level ID | User Level Name |
|---------------|-----------------|
| -2 | Anonymous |
| -1 | Administrator |
| 0 | Default |
| 1 | Comun |

Nota: Fuente Elaboración propia

Vista registro de errores: En esta vista se pueden obtener los errores del log de cada ETL

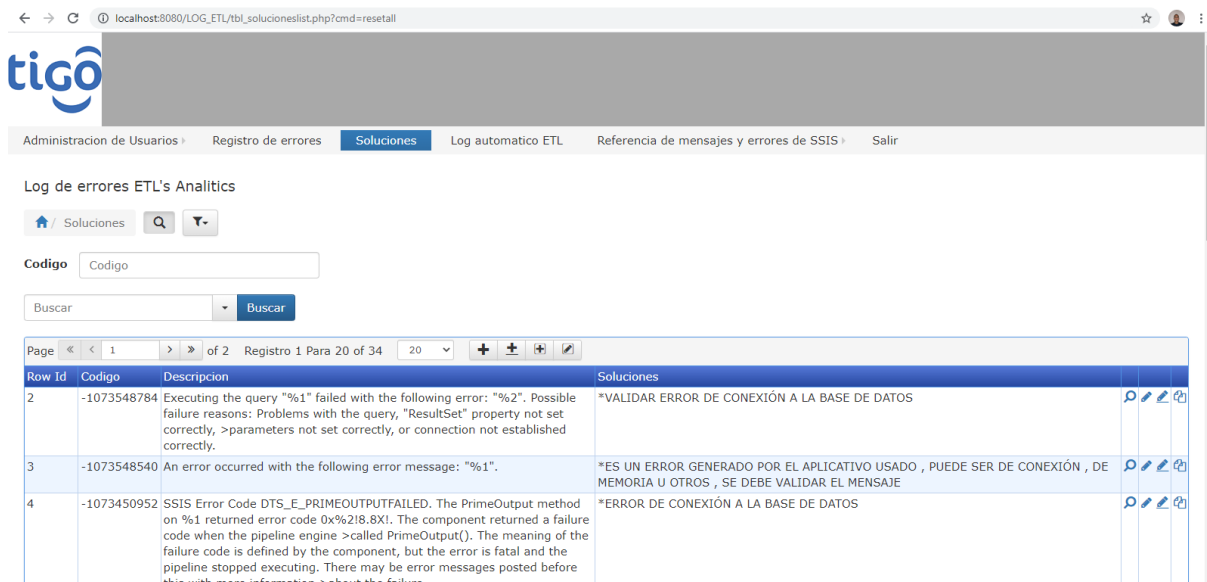
Figura 30 Vista Registro de errores



Nota: Fuente Elaboración propia

Vista registro de soluciones: Esta vista es un banco de ideas de las soluciones a los errores registrados.

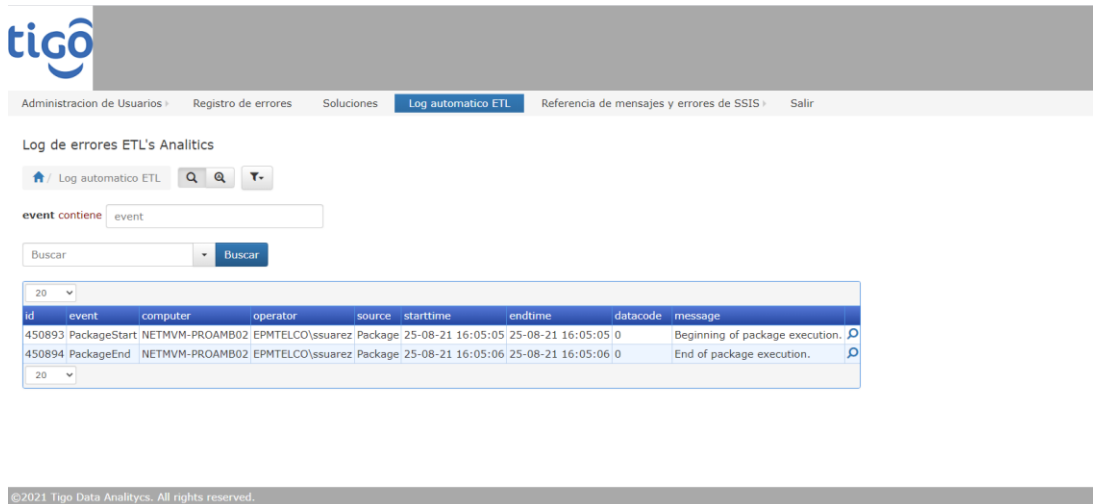
Figura 31 Vista soluciones



Nota: Fuente Elaboración propia

Vista log automático: Esta vista es es log que genera de forma automática SSIS .

Figura 32 Vista Log automático



Administration de Usuarios » Registro de errores Soluciones **Log automatico ETL** Referencia de mensajes y errores de SSIS » Salir

Log de errores ETL's Analytics

Log automatico ETL

event contiene event

Buscar Buscar

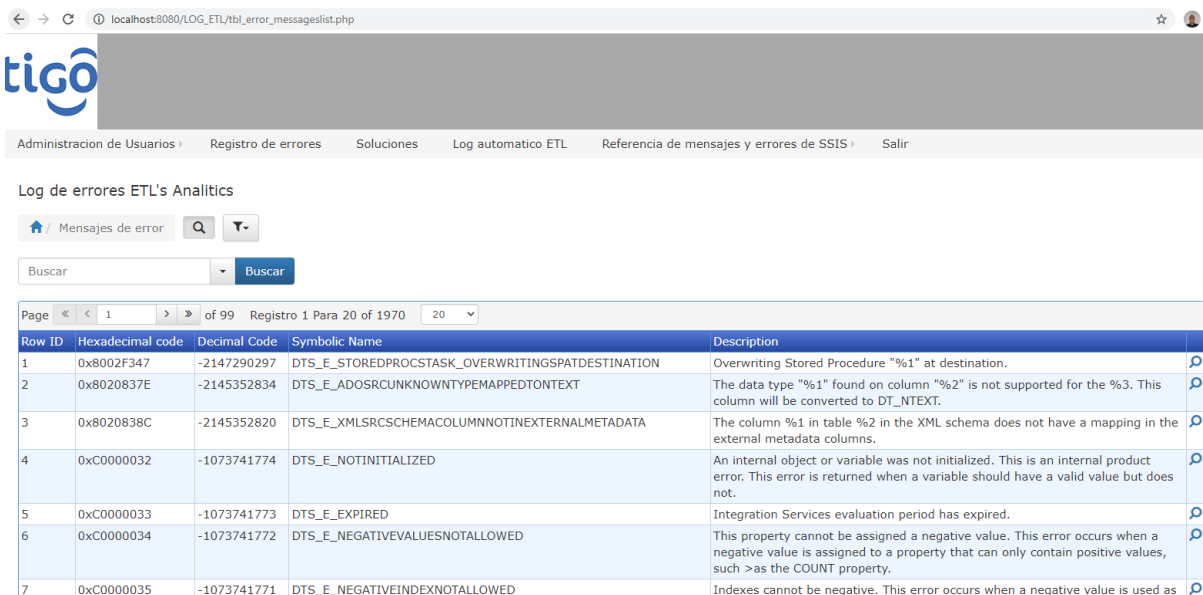
| id | event | computer | operator | source | starttime | endtime | datacode | message |
|--------|--------------|-----------------|------------------|---------|-------------------|-------------------|----------|---------------------------------|
| 450893 | PackageStart | NETMVM-PROAMB02 | EPMTELCO\ssuarez | Package | 25-08-21 16:05:05 | 25-08-21 16:05:05 | 0 | Beginning of package execution. |
| 450894 | PackageEnd | NETMVM-PROAMB02 | EPMTELCO\ssuarez | Package | 25-08-21 16:05:06 | 25-08-21 16:05:06 | 0 | End of package execution. |

©2021 Tigo Data Analytics. All rights reserved.

Nota: Fuente Elaboración propia

Vista tipos de errores y mensajes: Es un banco de los significados y tipificación de los errores, advertencias e información mostrada por SSIS. (<https://docs.microsoft.com/>, 2020)

Figura 33 Vista de tipos de mensajes ssis



Administration de Usuarios » Registro de errores Soluciones Log automatico ETL **Referencia de mensajes y errores de SSIS** » Salir

Log de errores ETL's Analytics

Mensajes de error

Buscar Buscar

Page 1 of 99 Registro 1 Para 20 of 1970 20

| Row ID | Hexadecimal code | Decimal Code | Symbolic Name | Description |
|--------|------------------|--------------|--|---|
| 1 | 0x8002F347 | -2147290297 | DTS_E_STOREDPROCSTASK_OVERWRITINGSPATDESTINATION | Overwriting Stored Procedure "%1" at destination. |
| 2 | 0x8020837E | -2145352834 | DTS_E_ADOsrcUNKNOWNWNTYPEMAPPEXTCONTEXT | The data type "%1" found on column "%2" is not supported for the %3. This column will be converted to DT_NTEXT. |
| 3 | 0x8020838C | -2145352820 | DTS_E_XMLSRCSCHMACOLUMNNOTINEXTERNALMETADATA | The column %1 in table %2 in the XML schema does not have a mapping in the external metadata columns. |
| 4 | 0xC0000032 | -1073741774 | DTS_E_NOTINITIALIZED | An internal object or variable was not initialized. This is an internal product error. This error is returned when a variable should have a valid value but does not. |
| 5 | 0xC0000033 | -1073741773 | DTS_E_EXPIRED | Integration Services evaluation period has expired. |
| 6 | 0xC0000034 | -1073741772 | DTS_E_NEGATIVEVALUESNOTALLOWED | This property cannot be assigned a negative value. This error occurs when a negative value is assigned to a property that can only contain positive values, such > as the COUNT property. |
| 7 | 0xC0000035 | -1073741771 | DTS_E_NEGATIVEINDEXNOTALLOWED | Indexes cannot be negative. This error occurs when a negative value is used as |

©2021 Tigo Data Analytics. All rights reserved.

Nota: Fuente Elaboración propia

8 Conclusiones

Gracias al apoyo constante y disposición del equipo de analytics se logra tener las herramientas y conocimientos en cada proceso llevado a cabo por los ETL y sus diferentes ambientes (bases de datos, conexiones, tipos de archivos, objetivos, etc.), lo cual, sin lugar a dudas, hizo que se alimentara de una mejor manera la base de datos de soluciones a cada uno de los errores generados en los ETL desarrollados por el área.

En resumen, el proyecto se destacó por poder brindar una oportunidad más de mejora en las buenas prácticas que tiene la compañía para el manejo de ETLs. Como trabajo futuro, se planea agregar los demás usuarios que desean hacer parte de este log, ya que se debe configurar con la cuenta de red propia de cada usuario.

Es importante agregar que fue una experiencia gratificante debido al crecimiento personal y profesional que se obtuvo durante el proyecto. Cabe destacar la gran acogida del equipo de Analytics para guiar y apoyar el proceso de aprendizaje e introducción al entorno laboral.

Por otro lado, la selección de sql server integration services fue un reto enriquecedor, ya que logré ampliar mis habilidades y conocimientos en el área de analítica de datos para enfrentar entornos laborales cada vez más demandantes. Finalmente, agradezco la confianza que tuvo el equipo en mí, por la escucha activa, disposición al cambio y por permitirme ser parte de un proyecto tan importante para los futuros análisis de datos de la compañía.

Referencias

- blog.bismart.com. (21 de 09 de 2021). *blog.bismart.com*. Obtenido de blog.bismart.com:
<https://blog.bismart.com/es/que-diferencia-ETL-y-ssis>
- bsw.es. (21 de 09 de 2021). *bsw.es*. Obtenido de bsw.es: <https://bsw.es/que-es-c/>
- docs.microsoft.com. (14 de 03 de 2017). *docs.microsoft.com*. Obtenido de docs.microsoft.com:
<https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/stored-procedures/stored-procedures-database-engine?view=sql-server-ver15>
- Historias Empresariales 2015. (15 de Sep de 2015). Obtenido de revistasumma:
<https://revistasumma.com/historias-empresariales-tigo/>
- <https://docs.microsoft.com/>. (13 de 03 de 2020). *Integration Services Error and Message Reference*. Obtenido de Integration Services Error and Message Reference:
<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/integration-services/integration-services-error-and-message-reference?view=sql-server-ver15>
- <https://estradawebgroup.com/>. (21 de 09 de 2021). *estradawebgroup*. Obtenido de estradawebgroup:
<https://estradawebgroup.com/Post/Que-es-un-trigger-o-desencadenador-y-como-crearlo-/1032>
- mozilla.org. (21 de 09 de 2021). *mozilla.org*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- oracle. (01 de 07 de 2021). *www.oracle.com*. Obtenido de www.oracle.com:
<https://www.oracle.com/co/database/what-is-database/>
- Stedman, C. (01 de 05 de 2021). *searchdatacenter*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Analisis-de-Datos>
- www.arimetrics.com. (21 de 09 de 2021). *www.arimetrics.com*. Obtenido de www.arimetrics.com:
<https://www.arimetrics.com/glosario-digital/query>
- www.php.net. (21 de 09 de 2021). *www.php.net*. Obtenido de www.php.net:
<https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- www.sas.com. (2021 de 07 de 01). *www.sas.com*. Obtenido de www.sas.com:
https://www.sas.com/es_co/insights/data-management/what-is-ETL.html

www.talend.com. (21 de 09 de 2021). *www.talend.com*. Obtenido de *www.talend.com*:
[https://www.talend.com/es/resources/what-is-
ETL/#:~:text=Extraer%20transformar%20y%20cargar%20\(ETL,centralizaci%C3%
B3n%20en%20un%20repositorio.](https://www.talend.com/es/resources/what-is-etl/#:~:text=Extraer%20transformar%20y%20cargar%20(ETL,centralizaci%C3%B3n%20en%20un%20repositorio.)