

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN,
ADMINISTRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LAS ÓRDENES DE
COMPRA Y PROYECCIONES DE VENTA EN EL ÁREA COMERCIAL DE LA
EMPRESA TENARIS TUBOCARIBE LTDA**

SILVIA JULIANA MÉNDEZ RANGEL

ID: 218813

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SECCIONAL BUCARAMANGA

2018

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN,
ADMINISTRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LAS ÓRDENES DE
COMPRA Y PROYECCIONES DE VENTA EN EL ÁREA COMERCIAL DE LA
EMPRESA TENARIS TUBOCARIBE LTDA**

SILVIA JULIANA MÉNDEZ RANGEL

Trabajo de Grado para obtener el título de Ingeniera Industrial

DIRECTOR:

**Ing. Rubén Darío Jácome
Docente Facultad de Ingeniería Industrial**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SECCIONAL BUCARAMANGA

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma de Jurado

Firma de Jurado

Bucaramanga, Agosto de 2018.

DEDICATORIA

A mi familia por ser mi inspiración, mis compañeros de batallas y sobre todo, por darme alas y enseñarme a volar.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	14
1.1 INFORMACIÓN GENERAL.....	14
1.2 PRODUCTOS	14
1.3 RESEÑA HISTÓRICA	14
1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO	16
1.4.1 Integrantes del departamento de ventas Ecopetrol S.A.	17
2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	19
3. ALCANCE DEL PROYECTO.....	21
4. ANTECEDENTES	22
5. JUSTIFICACIÓN	24
6. OBJETIVOS	26
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
7. MARCO TEÓRICO	27
7.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	27
7.2 FUNDAMENTOS DE VISUAL BASIC EXCEL PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	28
7.3 TENARIS EN COLOMBIA	29
7.3.1 Catálogo de productos	30
7.4 HERRAMIENTAS CORPORATIVAS DE TENARIS	31
7.4.1 Proyecciones de consumo de Ecopetrol S.A	31
7.4.2 Site de despachos Tuca y Yards	33
7.4.3 Forecast	35
8. DISEÑO METODOLÓGICO	37
9. DESARROLLO DEL PROYECTO	38
9.1 SITE DE DESPACHOS	38
9.2 DESARROLLO SISTEMA DE INFORMACIÓN DUO ÚNICO	39
9.2.1 Data Base.....	40
9.2.2 Código Visual Basic	46

9.3 HERRAMIENTA DE INFORMACIÓN PARA DAR GESTIÓN A LAS PROYECCIONES DE CONSUMO DE ECOPETROL S.A.....	49
9.4 SISTEMATIZACION DUO ÚNICO	52
9.4.1 Sistematización código ECP	52
9.4.2 Alertas órdenes de compra vencidas	56
9.4.3 Gráficas	57
10. CONCLUSIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS.....	64

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Estructura organizacional de oficina comercial.....	17
Ilustración 2 Equipo de trabajo Dpto. de ventas	18
Ilustración 3 Ejemplo proyecciones de consumo Ecopetrol, Área llanito.....	33
Ilustración 4. Despachos Tuca	34
Ilustración 5. Despachos Yarsd.....	35
Ilustración 6 Descargue Base de datos Yards 01-02-18.....	40
Ilustración 7. Pestaña dinámica despachos Yard	44
Ilustración 8. Pestañas pivot CTG.....	45
Ilustración 9. Botón dar formato al estado.....	49
Ilustración 10. Forecast 2018.....	50
Ilustración 11. Ejemplo proyecciones de consumo ECP.....	50
Ilustración 12. Hoja Data_Base.....	55

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Generalidades de la empresa	14
Tabla 2. Pozos de Ecopetrol en Colombia.....	32
Tabla 3. Vicepresidencias Colombia.....	51

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cantidades de consumo proyectadas en feet por Ecopetrol S.A 2018	52
Gráfica 2. Toneladas de tubería vendida - 2018	58
Gráfica 3. USD vendidos en productos - 2018	58
Gráfica 4. Unidades de Accesorios vendidos - 2018.....	59

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Diseño de un Sistema de Información para la gestión, administración y actualización del estado de las órdenes de compra y proyecciones de venta en el área comercial de la empresa Tenaris TuboCaribe Ltda.

AUTOR(ES): Silvia Juliana Méndez Rangel

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): Rubén Darío Jácome Cabrales

RESUMEN

Se desarrollaron dos sistemas de información con el fin de dar gestión, administración y actualización a las órdenes de compra enviadas por el Ecopetrol S.A, cliente principal de Tenaris. La primera herramienta es llamada DUO UNICO, sistema de información basado en el lenguaje de programación Visual Basic. En él se programaron distintas macros que sistematizan tareas que permiten controlar las toneladas despachadas pertenecientes a las órdenes de compra enviadas por los clientes, alertar cuando no se despachó en el tiempo previsto, llevar cuenta de las toneladas vendidas por mes y año, y demás información respectiva a ventas. También, se creó un sistema de información en el que se consignan todas las proyecciones de consumo de tubería para la extracción de petróleo, como herramienta número dos, de la cual se pueden obtener informes que buscan comparar las cantidades en toneladas compradas vs la demanda planeada. Estas herramientas facilitan distintas actividades comerciales y responden a las necesidades de información detectadas.

PALABRAS CLAVE:

Sistemas de información, Programación Visual Basic, Forecast, Proyecciones de consumo.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Design of an Information System for the management, administration and updating status of the purchase orders and sales projections at the commercial area of the company Tenaris TuboCaribe Ltda.

AUTHOR(S): Silvia Juliana Méndez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: Rubén Darío Jacome

ABSTRACT

Two information systems were developed in order to give management, administration and to upgrade the purchase orders sent by Ecopetrol S.A, Tenaris main client. The first information tool is called DUO UNICO, an information system based on the Visual Basic programming language. Different macros were programmed to systematize tasks that give control to the tons that were dispatched, belonging to the purchase orders sent by customers, make an alert for the order who were not dispatched in the scheduled time, keep track of how many tons were sold per month and year, and other respective information to sales. Then, in the second information system, all pipeline consumption projections are recorded, and reports can be obtained, these reports seek to compare the quantities in tons purchased vs. the planned demand. This information facilitates different commercial activities and responds to the information needs that was detected.

KEYWORDS:

Information systems, Visual Programming Basic, Forecast and Consumption projections.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

Tenaris empresa metalúrgica internacional subsidiaria del grupo Techint establecida en Colombia con la planta de producción de tubos OCTG en Cartagena.

La oficina comercial de Bogotá, fundada en 2008, tiene como fin gestionar todas las negociaciones con las empresas petroleras colombianas, a su vez, se realizan las operaciones de ventas, marketing, importaciones, exportaciones, logística y también, se dirigen las operaciones de Tenaris en Ecuador.

Tenaris dispone esta oficina comercial para dar lugar a nuevas alianzas y contratos con empresas petroleras privadas y semiprivadas en Colombia. Su principal cliente es Ecopetrol, seguido de este, la Occidental Petroleum, entre otros.

Debido a que Ecopetrol significa el 70% de las ventas en la compañía, se vio la necesidad de crear un grupo de trabajo que se encargase únicamente del cliente Ecopetrol. Gestionando contratos a largo plazo en los que se aplican cláusulas establecidas por Ecopetrol con el objetivo de entender los requerimientos de esta empresa. Estos requerimientos van desde pólizas que cubren la vida útil de los materiales, hasta los términos logísticos en los que desean que los materiales sean suministrados por parte de Tenaris.

Tenaris es conocida mundialmente como una empresa que apoyan la investigación y desarrollo en estudiantes universitarios, con esta visión corporativa a partir del año 2012, la oficina comercial permite que estudiantes de pregrado de programas académicos a fines con la misión de la compañía, realicen su práctica profesional para que estos desarrollen sus conocimientos adquiridos en el programa académico que cada uno se encuentra cursando. (Tenaris, 2015).

El grupo Ecopetrol, es un grupo dinámico que debe encargarse día a día de obstáculos que surgen. Desde el atraso de entrega de materiales, como la recepción, gestión y manejo de información fundamental para la toma de decisiones a nivel gerencial de la empresa. A raíz de esto, se plantea este proyecto orientado a la administración de distintos tipos de información enviada por Ecopetrol S.A a Tenaris TuboCaribe Ltda. Se busca diseñar mecanismos, como herramientas de Excel avanzadas, que optimicen el tiempo en la documentación logrando una administración más efectiva de la información.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1. Generalidades de la empresa

Nombre de la empresa	Tenaris TuboCaribe Ltda. 
Actividad económica	Código CIU 2599, el cual contempla la Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.
No. De empleados	Mas de mil empleados en Colombia.
Centro de Producción	Tenaris TuboCaribe, Cartagena, Bolívar. Parque Industrial Carlos Vélez Pombo. Km 1. Vía Turbaco. Teléfono + 57 (5) 6535400.
Oficina Comercial	Tenaris Global Services, Bogotá D.C. Carrera 11ª. No. 97A-19. Teléfono + 57 (1) 592 6400
Centros de Servicios / Yards	<ul style="list-style-type: none">▪ Barrancabermeja. El Centro - Ecopetrol. Teléfono + 57 3145954088.▪ Villavicencio. Vía Caños Negros. Teléfono + 57 (8) 6714510.

Fuente: Autor

1.2 PRODUCTOS

Tenaris TuboCaribe ofrece soluciones de servicio integral y dentro de sus productos principales se encuentran tubos de revestimiento, de perforación y producción, y de conducción para el sector energético.

La oferta de productos incluye Casing, Tubing, Line pipe, así como tubos estructurales para otras industrias. Todos ellos bajo los más altos estándares de calidad internacionales. Además, el portafolio de productos incluye roscas Premium, tubería Conduit, accesorios y aplicación de recubrimientos externos.

1.3 RESEÑA HISTÓRICA

Esta gran empresa es el resultado de la alianza estratégica formada en 1995 entre las empresas metalúrgicas llamada DTS, Dalmine en Italia, Siderca en Argentina y Tamsa en México

pertenecientes al grupo argentino TECHINT. Líder mundial en la producción de tubos de acero sin costura para la industria del petróleo, además de esto, produce tubos con costura (soldados), distintos servicios para la industria de la energía y otras aplicaciones.

Todo se remonta a Italia en el año 1909, cuando se construye la primera planta de producción de tubería de acero sin costura, direccionada y gerenciada por Agostino Rocca, fundador de Techint. Hacia el año 1954, Techint construye las plantas de Producción de Siderca en Argentina y Tamsa en México, en 1967 ya estaban cotizando en la bolsa de valores de Nueva York.

Hacia los años 1980 realiza una serie de inversiones estratégicas globales, adquiriendo distintas compañías de tubos de acero sin costura.

A la alianza DTS se suman en el año 2000, las empresas NKK, Algoma, Tavsa, y Confab de Japón, Canadá, Venezuela y Brasil respectivamente. Esto llevo a que, en el año 2001, en Luxemburgo, se constituyera legalmente, TENARIS S.A. Convirtiéndose en la empresa controlante del grupo. Dirigida desde Buenos Aires.

A partir de entonces, la empresa ha gozado de un sostenido crecimiento y desarrollo en diversas partes del mundo, al punto tal de ser hoy la principal productora a nivel global de tubos de acero sin costura, Cotizante en las bolsas de valores de Nueva York, Milán, Buenos Aires y México.

En 2004, Tenaris adquiere control de Silcotub, una planta rumana de fabricación de tubos de acero sin costura. En 2006 Tenaris pasa a tener una fuerte presencia en los Estados Unidos, a través de la adquisición de Maverick Tube Corp. Al mismo tiempo, expande su presencia en Canadá con Prudential y se establece en Colombia a través de Tenaris TuboCaribe.

En el año 2008 abre la oficina comercial de Tenaris en Colombia llamada Tenaris Global Services. Tenaris adquiere la empresa Hydril en el año 2007, una empresa especializada en roscas Premium con plantas en México, Estados Unidos y otros países Tenaris. (16 de Febrero de 2015).

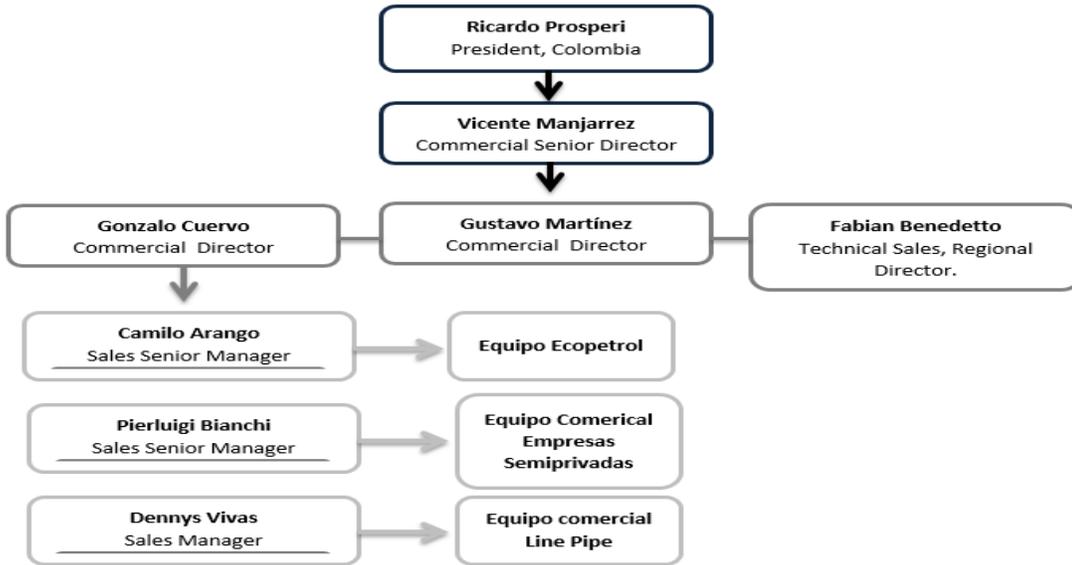
Hacia el año 2016 Tenaris inició operaciones en el nuevo Rig Direct™ Academy - el centro de entrenamiento y pruebas - localizado a un costado del Centro de Componentes en Veracruz, que permite a clientes de todo el mundo presenciar el desempeño de productos Tenaris en sus diferentes aplicaciones, esto como muestra de la capacidad de innovación y especialización en productos y servicios, siempre optimizando e integrando recursos a nivel mundial. Dándole una posición competitiva en mercados nacionales e internacionales (Tenaris, 2012).

1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO

La oficina comercial de Tenaris, Tenaris Global Services, se encuentra ubicada en Bogotá. La oficina se divide en tres equipos de trabajo.

El cargo por desempeñar es dentro del equipo Ecopetrol en el Departamento Comercial de ventas, liderado por Pierluigi Bianchi. Esta organización de los equipos se puede observar en la ilustración 1.

Ilustración 1 Estructura organizacional de oficina comercial



Fuente: Tenaris Tamsa

Daniela Jaramillo es quien sigue al mando en el equipo Ecopetrol, es la coordinadora de ventas del equipo, especialista en Dirección y Gestión y Magister en Negocios Internacionales. Y es quien será la supervisora Técnica del cargo de pasante.

1.4.1 Integrantes del departamento de ventas Ecopetrol S.A.

A continuación, en la Ilustración 2 se presenta el grupo de trabajo del Departamento de Ventas del equipo Ecopetrol en Tenaris Global Services.

Ilustración 2 Equipo de trabajo Dpto. de ventas



Fuente: Autor

2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

La oficina comercial de Tenaris trabaja por equipos, con el fin de dar especial importancia a cada cliente. Se divide en los equipos Ecopetrol S.A, Line pipe, equipo de varillas y el equipo que se encarga de atender demás clientes de tubería.

Ecopetrol S.A significa alrededor del 70% de las ventas en la empresa, convirtiéndolo en el cliente más grande. El pasado contrato con Ecopetrol S.A expiró su vigencia el 31 de diciembre de 2017, se realizaron diversas negociaciones y se dio lugar a un nuevo contrato por cinco años.

Es obligación del equipo Ecopetrol cumplir con todas las cláusulas del nuevo contrato como llevar un control de los extornos (prestamos del material), hacer un informe mensual de la operación diaria de los taladros Ecopetrol que se encuentran en perforación en Colombia, emisión de distintas pólizas, revisión semanal del Forecast (proyecciones de ventas), apoyo logístico en los despachos del material, facturación, entre otros.

Con este nuevo contrato los comerciales de Tenaris buscan dar un giro estructural todas sus herramientas de información que ayudan en su deber como comercial.

Debido a esto surge la necesidad de crear nuevos informes y herramientas corporativas que cumplan los requerimientos y las cláusulas de este nuevo contrato haciendo énfasis en el seguimiento de las órdenes de compra, énfasis en que los materiales se fabriquen y estén disponibles para la fecha de entrega programada, que los despachos se den en el tiempo solicitado, cantidad solicitada y bajo los precios pactados en el contrato actual, entre otras.

Analizando esta situación se observa que no hay una herramienta en la que se pueda dar manejo de las órdenes de compra enviadas por el cliente. De ahí, surge la idea de implementar un sistema de información, en el que se pueda dar gestión de la recepción de las órdenes de compra, estar al tanto de los despachos en toneladas realizados, conocer el sitio al que se debe despachar, cantidad, fecha y demás características que puedan ser útiles para que los comerciales lleven control de sus ventas.

Así mismo, los comerciales de Tenaris y Ecopetrol S.A (cliente) deben realizar una planificación de la demanda de los productos con tiempos de entrega acordados, esto depende de los proyectos de perforación en campo que tenga el cliente. Ecopetrol S.A posee varios proyectos en distintas zonas de Colombia, bastos proyectos que deben ser controlados en todos sus aspectos.

Analizando esta situación surge la idea de implementar una herramienta corporativa de lenguaje común y fácil uso en la que se pueda llevar un recuento de las proyecciones de perforación enviadas por Ecopetrol S.A. En pocas palabras esta información se traduce en las proyecciones de consumo del cliente. Se debe conocer la cantidad de material que van a necesitar en cada proyecto de campo, con ello Tenaris puede hacer sus respectivas planificaciones de fabricación, estas proyecciones después pasan a ser órdenes de compra. El propósito de este sistema de información es gestionar si en realidad se están cumpliendo las proyecciones del cliente ya que Tenaris maneja un sistema de inventarios bajo y no puede fabricar sin que luego sea comprado el material en el tiempo previamente acordado.

Con estas herramientas se puede dar una correcta administración de información que beneficie y facilite ciertas actividades no solo para Tenaris sino también a su cliente.

3. ALCANCE DEL PROYECTO

Esta pasantía profesional se desarrolla durante seis meses en la oficina comercial de la empresa multinacional Tenaris TuboCaribe Ltda., ubicada en Bogotá D.C. Esta es una empresa metalúrgica que fabrica tubos de acero y demás servicios relacionados para la industria energética mundial (Tenaris, 2012).

El desarrollo del proyecto estará limitado al área comercial, departamento de ventas, siendo parte del equipo Ecopetrol, equipo encargado de manejar las relaciones con el cliente Ecopetrol S.A. Analizando las falencias del equipo, el proyecto se centra en el desarrollo y diseño de un sistema de información que gestione y mejore el procesamiento de distintos tipos de información manejada por el grupo, con el fin de tener herramientas sistematizadas que generen informes gerenciales y apoyen la toma de decisiones.

4. ANTECEDENTES

Hoy, los estudiantes de pregrado de ingeniería industrial están optando por una valiosa estrategia de aprendizaje enfocada la practicidad y a algo más realista como lo son las prácticas profesionales, en ellas, los estudiantes pueden experimentar y desarrollar sus habilidades en un ambiente laboral.

En la investigación de Ortiz (2001), proyecto de grado: “Las prácticas empresariales como estrategia de aprendizaje en el programa de ingeniería industrial de la Universidad de Santander”, se expone una gran reflexión acerca de las prácticas empresariales y su contribución en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería industrial, una contribución que se da tanto para las empresas como para los estudiantes.

Estas prácticas profesionales como se menciona en el trabajo de Ortiz (2001), son una relación de beneficio entre empresa-estudiante, ya que, durante estas, los estudiantes exponen nuevas ideas en el campo manejo de la información, se involucran en dar un manejo óptimo y gestión a la información a través de la creación de herramientas avanzadas o de distintas metodologías con fines a optimizar los distintos procesos de la empresa.

Se puede observar en la investigación de los estudiantes santandereanos Álzate & Rondón (2017), “Diseño e implementación de un sistema de información para la administración del mantenimiento de la empresa metalmecánica industrias Nicrobarranca”, que a través de herramientas informáticas se logra captar, almacenar y procesar los datos pertenecientes a la toma de decisiones del mantenimiento de las máquinas de la compañía Nicrobarranca.

En el caso de empresas que trabajan con el sector energético como Tenaris TuboCaribe Ltda., también, se requiere llevar a cabo proyectos encaminados a la optimización en el tiempo de documentación, nuevas herramientas para llevar controles diarios de sus operaciones, entre otros.

Un claro ejemplo está en el proyecto Martínez (2011), “Implementación de base de datos que permita administrar la información diaria de producción del campo Tibú”, en el cual se implanta una base de datos con la información de la producción diaria que se lleva a cabo en el pozo de extracción, Tibú, con el fin de tener una herramienta de manejo que a su vez pueda ser administrada por los ingenieros de control de producción para la toma de decisiones.

5. JUSTIFICACIÓN

En la oficina comercial de Tenaris TuboCaribe Ltda., se dirigen todas las operaciones de la cadena de suministro de la compañía. Su cliente más importante es Ecopetrol S.A, debido a esto, existe un grupo de ventas que se enfoca solo en él. Este grupo requiere de un practicante que apoye distintas actividades que surgen día a día, como también que apoye y realice actividades de control de documentación, órdenes de compra, actualización de información perteneciente a herramientas corporativas, entre otras.

El objetivo de estas pasantías profesionales es desarrollar un proyecto en el que se implante un sistema de gestión para los tipos de información recibida en la oficina comercial, específicamente en el equipo Ecopetrol. Esta gestión busca dos objetivos principales, el primero de ellos es el de sistematizar la actualización del estado de las órdenes de compra de Ecopetrol S.A, que se reciben e incorporan manualmente a una base de datos llamada DUO.

Mediante la creación de macros en el programa Visual Basic se puede lograr con un solo clic, rectificar si las órdenes de compra ya fueron despachadas, no despachadas, o si se despachó un porcentaje de estas. Al generar esta información se logra un seguimiento personalizado a cada orden de compra que realice el cliente, también disminuye márgenes de error en los tiempos de entrega programados del material, entre otros beneficios.

Y el segundo de ellos es el de generar un seguimiento mensual de las ventas, a través de una herramienta corporativa que tome las toneladas de material despechadas en el mes y compararlas con las toneladas planeadas por despachar en ese mes. Hacer un balance de lo real vendido vs lo real que se planeó vender permite a la compañía ver si se están cumpliendo las metas de ventas o no, también permite evaluar el Forecast de ventas mensual y plantear reestructuraciones a este.

Esta herramienta se puede crear en Excel y alimentar de distintas bases de datos que al aplicar una pívot y/o tablas dinámicas se obtenga la información puntual requerida, pero sobre todo busca que la información sea manipulada sistemáticamente y no manualmente ya que esta deja espacios para obtener información errónea y al ser información de gran volumen que es constante y cambiante aún más justifica que sea administrada de forma sistemática.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de información para la gestión, administración y actualización del estado de las órdenes de compra enviadas por Ecopetrol S.A, como también de las proyecciones de venta mensuales del equipo Ecopetrol en el área comercial de Tenaris TuboCaribe Ltda.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los accesos directos a la información de despachos de materiales realizados desde Tuca (Cartagena) y desde los Yards (Bodega de Barrancabermeja y Bodega de Villavicencio).
- Establecer un modelo de herramienta corporativa en la que se ingresen las órdenes de compra y se pueda alimentar de los despachos Tuca y Yards.
- Diseñar en Visual Basic una macro que permita caracterizar el estado de las órdenes de compra, si están en estado Abierto, Abierto-Despachado, Cerrado o Borrado.
- Recopilar la información Forecast, proyecciones de ventas, para el año 2018 y compactarla en un archivo “Diccionario” con los respectivos códigos de cada material.
- Diseñar una herramienta corporativa en la que se incorpore el archivo Base con el fin de generar pivots que muestren la cantidad en pies y toneladas proyectadas a vender y por ende a fabricar vs las toneladas que se han comprado (en órdenes de compra).
- Socializar, evaluar e Implementar en el equipo Ecopetrol del departamento comercial de Tenaris TuboCaribe Ltda. las nuevas herramientas corporativas.

7. MARCO TEÓRICO

7.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El sistema de información en la empresa constituye el conjunto de recursos de la compañía que sirven como soporte para el proceso de captación, transformación y comunicación de la información. Un sistema de información debe resultar eficaz y eficiente. Resultará eficaz cuando facilita la información precisa, y será eficiente si lo hace con la menor cantidad posibles de recursos (EmprendePyme.net, 2016). Además, La principal meta de un sistema de información es respaldar la toma de decisiones y gestionar todo lo que suceda en ella (EmprendePyme.net, 2016).

Los sistemas de información son una combinación de tres partes esenciales, como son las personas, los equipos de tecnología y los procesos del negocio. Un sistema de información debe cumplir con una serie de requisitos básicos interactuando entre sí, como son (EmprendePyme.net, 2016):

- **El hardware:** equipo físico usado para el procesado y almacenamiento de datos.

El **software:** Es un conjunto de instrucciones que le indica al hardware que hacer. Cuando los programadores crean programas de software, realmente están escribiendo instrucciones que le indican al hardware como funcionar para obtener el resultado de una sentencia que cumple algún objetivo. Existen dos categorías de software, el sistema operativo y el software de aplicación. Un ejemplo de cada uno de ellos es Microsoft Windows y Microsoft Excel (Gonzales, 2015).

- Los **datos que representan las actividades** de las organizaciones. Al tener la información agregada, indexada y organizada conjuntamente en una base de datos, estos puedes convertirse en una herramienta de gran alcance para la empresa.
- La **red que permite compartir recursos** entre dispositivos y computadoras.

- Las **personas que se ocupan de desarrollar**, conservar y utilizar el sistema.

7.2 FUNDAMENTOS DE VISUAL BASIC EXCEL PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El desarrollo de software en Visual Basic for Applications, consiste en la creación de módulos de programación en Visual Basic, que permiten automatizar procesos repetitivos realizando aplicaciones completas, pero conservando la sencillez de la herramienta Excel (Universidad Nacional de Colombia, 2018). Este software en Excel ha facilitado el desarrollo de los sistemas de información para las empresas debido a que es una herramienta de fácil uso, económica y con un lenguaje de programación sencillo y amable al usuario.

Se pueden describir algunos de los conceptos básicos y sentencias para entender el lenguaje de programación de Visual Basic, los comandos generales empleados en Visual Basic para Excel son:

Un procedimiento Sub es un bloque de código que se ejecuta como respuesta a un evento. Al dividir el código de un módulo en procedimientos Sub, es más sencillo encontrar o modificar el código de la aplicación.

La sintaxis de un procedimiento Sub es la siguiente:

```
[Private|Public][Static]Sub nombre_procedimiento (argumentos) instrucciones
```

```
End Sub
```

Los bucles también son importantes en el lenguaje de programación. El bucle **Do** se utiliza para ejecutar un bloque de instrucciones un número indefinido de veces. Hay algunas variantes en la instrucción **Do...Loop**, pero cada una evalúa una condición numérica para determinar si

continúa la ejecución. Como ocurre con **If...Then**, la condición debe ser un valor o una expresión que dé como resultado **False** (cero) o **True** (distinto de cero) (Microsoft Office, 2006).

Otros comandos utilizados en programación de VBA son los que veremos a continuación:

- **Activar una hoja en Visual Basic para Excel:** para ir a una hoja de cálculo de Excel utilizaremos el siguiente comando en VBA Sheets (“Hoja”). Select
- **Convertir texto en un número en Excel:** si queremos convertir el texto a un valor numérico usaremos la función val(TextoAConvertirNumero)
- **Abrir un formulario en Excel con VBA:** para abrir un formulario usaremos la siguiente instrucción NombredelFormulario.show
- **Mostrar un mensaje con Visual Basic:** si queremos mostrar un mensaje al usuario usaremos el comando MsgBox “mensaje entre comillas”
- **Escribir en una celda de Excel:** para escribir en una celda de Excel realizaremos la instrucción Activecell, el nombre de la fórmula y el texto que deseamos insertar en la celda.
- **Poner negrita en Visual Basic para Excel:** la negrita se podrá utilizar en Visual Basic gracias al comando Selection.FontBold=True
- **Letra cursiva en Excel con VB:** la cursiva la utilizaremos con la instrucción Selection.Font.Underline=True (Just eXW, 2006).

Con base en la anterior información se puede crear una macro en Excel y sistematizar de forma simple distintas herramientas de información.

7.3 TENARIS EN COLOMBIA

En Colombia, Tenaris cuenta con su centro productivo TuboCaribe, con una capacidad de producción anual de 250.000 toneladas de tubos de acero para la industria petrolera. Ubicado en Cartagena, contribuye al desarrollo del sector energético local y satisface los más altos estándares ambientales (ISO 14001 – medio ambiente – y OHSAS 18001 – seguridad), dispone de tecnologías para reducir al mínimo posible el consumo energético, el uso del agua, ruido y las emisiones de CO₂ (Tenaris Tamsa, 2014).

7.3.1 Catálogo de productos

La oferta integral de productos de Tenaris combina Casing y Tubing de tipo Seamless o Welded con una gama completa de conexiones premium TenarisHydril. A través de la red global de plantas de producción y talleres de roscado de Tenaris, logran garantizar términos de entrega flexibles y una capacidad inigualable para responder a los cambios en el cronograma de operaciones. (Tenaris, 2015)

- **Casing:** Es un tubo de Revestimiento hecho de acero al carbón tratado térmicamente con distintas resistencias, es el principal componente estructural de un pozo. Una vez es realizada la perforación del pozo, se cementa este tubo formando un cascaron o revestimiento de pared resistente, posteriormente, a través de este conducto se introducirá la tubería Tubing de diámetros más pequeños para continuar el proceso de extracción (Tenaris, 2016).
- **Tubing:** Tubo de Producción es la tubería empleada para la extracción vertical y conducción del petróleo desde su yacimiento hasta la superficie. Después de formar la pared de Casing se introduce esta tubería de diámetros más pequeños, para realizar su proceso. (Petrowiki, 2008).
- **Conexiones Premium y Conexiones Tenaris:** Estas conexiones son más eficientes debido a que están diseñadas para no requerir tanto roscado a los tubos como las demás, esto se ve reflejado en ahorro de tiempo de operación y se reduce torque (Tenaris, 2016).

- **Line pipe:** tubería de conducción es empleada únicamente para el transporte del petróleo en oleoductos, transporte de gas o inclusive de agua. Por ende, sus principales requerimientos son resistencia a altas presiones y resistencia a la corrosión. (Tenaris, 2016).

7.4 HERRAMIENTAS CORPORATIVAS DE TENARIS

7.4.1 Proyecciones de consumo de Ecopetrol S.A

Los campos petroleros de Ecopetrol S.A, se encuentran distribuidos en la región Orinoquia y la región central de Colombia. Los pozos están en determinadas áreas etiquetadas como vicepresidencias, seguido de la gerencia y nombre del pozo o proyecto como tal, se puede observar en la Tabla 2. En cada pozo se encuentran al mango ingenieros de producción encargados de hacer un reporte diario en el que se incluye el nombre del taladro empleado en el pozo específico, el ingeniero de turno y un resumen de que se hizo con ese taladro si perforo, complemento o se movilizó. Al igual que este reporte enviado por Ecopetrol S.A, también se envía unas proyecciones de consumo, un ejemplo de estas se puede observar en la ilustración 3.

En estas proyecciones se ve reflejado el número de pozos mes a mes planeados para perforar en su respectiva gerencia. Ingenieros especializados realizan cálculos de cuantos metros de profundidad en promedio se debe perforar para llegar al yacimiento del petróleo, de acuerdo a esta aproximación de metros, Ecopetrol S.A realiza una orden de compra requiriendo las toneladas en tubería OCTG o Line Pipe necesaria en cada pozo o refleja estas aproximaciones en la proyección como una proyección mas no como una orden de compra.

Tabla 2. Pozos de Ecopetrol en Colombia

VICEPRESIDENCIA	GERENCIA	PROYECTOS
VRC	LA CIRA	LA CIRA
VRC	RIO	CANTAGALLO
VRC	RIO	CASABE
VRC	MARES	PROVINCIA
VRC	MARES	LLANITO
VRC	MARES	TIQUISQUIRAMA
VRC	MARES	PROVINCIA
VRC	BÚFALO	BÚFALO
VRC	CATATUMBO	TIBU
VRE	RUBIALES	RUBIALES
VRE	CAÑO SUR	CAÑO SUR
VRO	APIAY	APIAY
VRO	CASTILLA	CASTILLA
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE
VRS	ARRAYAN	ARRAYAN
VRS	ÁREA SUR	ÁREA SUR
VRS	DINA	DINA GASTOS

Fuente: Ecopetrol S.A Colombia

Ilustración 3 Ejemplo proyecciones de consumo Ecopetrol, Área llanito

**GERENCIA DE PERFORACION Y COMPLETAMIENTO
PROYECCION DE NECESIDADES DE MATERIALES 2018
TUBULARES**

TOTAL Longitud total de la necesidad de revestimiento para el mes de la especificación de la línea
EN ODB Longitud en pies de revestimiento que ya está comprado o en proceso de compra (ya con
POR COMPRAR Longitud en pies que está pendiente de iniciar proceso de compra (aun no se ha asignado
EN INVENTARIO Longitud en pies que ya fue recibida en alguna localización de Ecopetrol
EN REPARACION Longitud en pies que se planea usar del inventario existente y está en reparación o plane

AREA OPERATIVA _____ VRC
 ELABORADO ENERO 22 DE 2018
 CONSOLIDADO

VICEPRESIDENCIA	AREA	RIG	POZO	MES	TIPO	OD (")	PESO (Lb/Ft)	GRADO	CONEXIÓN	RANGO	TOTAL	OBSERVACIONES	FECHA INICIO
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO P32	FEBRERO	CSG	9 5/8	36	K55	BTC	R3	1125	PERFORACION	23/02/2018
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO P32	FEBRERO	CSG	7	23	N80	BTC	R3	8460	PERFORACION	23/02/2018
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO P32	FEBRERO	TBG	2 7/8	6,5	N80	EUE	R2	8235	COMPLETAMIENTO	23/02/2018
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO P38	MARZO	CSG	9 5/8	36	K55	BTC	R3	1125	PERFORACION	21/03/2018
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO P38	MARZO	CSG	7	23	N80	BTC	R3	8460	PERFORACION	21/03/2018
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO P38	MARZO	TBG	2 7/8	6,5	N80	EUE	R2	8235	COMPLETAMIENTO	21/03/2018
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO X104	ABRIL	CSG	9 5/8	36	K55	BTC	R3	1125	PERFORACION	19/04/2018
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO X104	ABRIL	CSG	7	23	N80	BTC	R3	8460	PERFORACION	19/04/2018
VRC	LLANITO	POR DEFINIR	LLANITO X104	ABRIL	TBG	2 7/8	6,5	N80	EUE	R2	8235	COMPLETAMIENTO	19/04/2018
VRC													


 SOLICITAD 5% CON MLOS 3% CONTRATO

Fuente: Ecopetrol S.A Colombia

Debido a la gran demanda de pedidos de tubería OCTG en Colombia, Tenaris TuboCaribe asigna turnos de producción según órdenes de compra enviadas por los comerciales. Es por lo que la información ya mencionada es de gran importancia para la empresa tanto para realizar previsiones en planta como en el Forecast de ventas.

7.4.2 Site de despachos Tuca y Yards

Existen distintas herramientas corporativas de gran utilidad, como las bases de datos de despachos Tuca y Yards. Estos archivos sirven para alimentar la herramienta de información que

se va a desarrollar, ya que en ellos se obtiene toda la información que se requiere para saber el estado de despachos de las órdenes de compra.

Tuca hace referencia a la planta de producción de Cartagena y Yards a las bodegas de material ubicadas cada una en Villavicencio y Barrancabermeja. Desde estos tres puntos se realizan todos los despachos de órdenes de compras enviadas por los comerciales, en ellas están registrados todos los despachos diarios realizados desde años atrás hasta la actualidad, por ello las plataformas web de estas bases de datos son de acceso confidencial. Ver ilustraciones 4 y 5.

Ilustración 4. Despachos Tuca

ID	MES/AÑO	NO. SOLICITUD	FECHA DESP FÍSICO	GESTIONA	ETA	FECHA DE ENTREGA	SOCIEDAD	VEHICULO	ORIGEN
1.563	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.564	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.565	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.566	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.568	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.569	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.570	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.571	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.572	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.573	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
1.574	3/2017		3/1/2017	PLANTA TUCA			TUCA	1	PLANTA TUCA
Total								5925	

Fuente: Departamento de Logística de Tenaris.

Ilustración 5. Despachos Yards

ID	CONDICIÓN DE ENTREGA	REMITO FISICO	MES/AÑO	SOCIEDAD	YARD	TIPO MOVIMIENTO	CLIENTE	POZO/BODEGA	TALADRO	ORIGEN	DESTINO
4591	EN SITIO	53536	2/2018	TUCA	YARD ELC	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	ZONA INDUSTRIAL	N.A.	YARD ELC	EL CENTRO (SANTANDEF)
4592	EN SITIO	53548	2/2018	TUCA	YARD ELC	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	ZONA INDUSTRIAL	N.A.	YARD ELC	EL CENTRO (SANTANDEF)
4593	EN SITIO	53532	2/2018	TUCA	YARD V/CIO	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	BODEGA RUBIALES	N.A.	YARD V/CIO	RUBIALES (M)
4586	RETIRA CLIENTE	53489	2/2018	TGS	YARD ELC	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	INF 2497	BS 27	YARD ELC	EL CENTRO (SANTANDEF)
4587	RETIRA CLIENTE	53490	2/2018	TUCA	YARD ELC	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	INF 3638	ATINA 601	YARD ELC	EL CENTRO (SANTANDEF)
4588	RETIRA CLIENTE	53492	2/2018	TUCA	YARD V/CIO	DESPECHO A CLIENTE	BAKER HUGHES	N.A.	N.A.	YARD V/CIO	N.A.
4589	RETIRA CLIENTE	53491	2/2018	TUCA	YARD V/CIO	DESPECHO A CLIENTE	BAKER HUGHES	N.A.	N.A.	YARD V/CIO	N.A.
4594	EN SITIO CON DESCARGUE	53510	2/2018	TUCA	YARD V/CIO	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	BODEGA RUBIALES	N.A.	YARD V/CIO	RUBIALES (M)
4595	EN SITIO	53502	2/2018	TUCA	YARD V/CIO	DESPECHO A CLIENTE	GEOPARK COLOMBIA	TIGANA NORTE 7	TUSCANY 01	YARD V/CIO	CUSIANA (C)
4584	EN SITIO CON DESCARGUE	53371	2/2018	TUCA	YARD ELC	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	BODEGA ORITO	N.A.	YARD ELC	ORITO (PUTI)
4585	RETIRA CLIENTE	53397	2/2018	TUCA	YARD ELC	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	LC 2613	N.A.	YARD ELC	EL CENTRO (SANTANDEF)
4590	EN SITIO	53399	2/2018	TUCA	YARD V/CIO	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	BODEGA RUBIALES	N.A.	YARD V/CIO	RUBIALES (M)
4572	EN SITIO CON DESCARGUE	53271	2/2018	TUCA	YARD ELC	DESPECHO A CLIENTE	ECOPETROL	BODEGA ORITO	N.A.	YARD ELC	ORITO (PUTI)

Fuente: Departamento de Logística de Tenaris.

7.4.3 Forecast

El archivo Forecast es un archivo en el cual se consignan las proyecciones de ventas de tubería OCTG anuales, pero este archivo es actualizado cada mes por el grupo de comerciales de cada equipo debido a que las proyecciones pueden variar. Por ejemplo, puede que se cancele la perforación de un pozo por parte de Ecopetrol o que esta perforación sea pospuesta, en ese caso la tubería será necesitada más adelante o no será utilizada.

El archivo Forecast va alimentado de la mano de los proyectos de perforación de Ecopetrol, de los taladros que se encuentran operando, condiciones de clima y muchas veces de paros armados en los que la empresa es forzada a para sus labores de producción. Estos proyectos de perforación son informados por ingenieros especializados de Ecopetrol que tienen un esquema de producción planeado.

Además, de acuerdo con las cantidades emitidas en este archivo, Tenaris pide cupo en la planta de producción de Cartagena para fabricar la tubería. Estos cupos deben ser pedidos con meses de

antelación ya que están sujetos a disponibilidad de planta, si la planta de Colombia no tiene cupo se debe buscar en otras plantas del mundo como en México, Italia o Rumania.

8. DISEÑO METODOLÓGICO

Se aplicará una investigación de tipo descriptiva, que como su nombre lo dice, describa la realidad de los eventos. Describa en qué estado se encuentran las órdenes de compra para su debido seguimiento y también de forma descriptiva se genere información de análisis de ventas referente a las toneladas vendidas al mes vs las planeadas a vender proyectadas en el Forecast de ventas.

Las principales etapas por seguir en la investigación son examinar y extraer toda la información necesaria para compactarla en las unidades de análisis las cuales será el DUO y la herramienta corporativa a crear en la que se refleje lo real vendido vs lo planeado a vender, esto para cada caso a analizar, aplicar las técnicas de Excel avanzadas para llegar a obtener la información necesaria y como último dar a conocer lo realizado.

Todas las actividades propuestas para el desarrollo del proyecto serán realizadas en el Departamento Comercial, en compañía de la comercial y supervisora, Daniela Jaramillo, con el fin de aportar a los gerentes y comerciales herramientas e informes de control necesarios, como también actualizaciones de los datos. Todo esto ayuda a la toma de decisiones y seguimiento de las entregas de las órdenes de compra siempre con el fin de cumplir al cliente.

9. DESARROLLO DEL PROYECTO

Tenaris en Colombia desarrolla oportunidades de negocio y alianzas estratégicas a largo plazo. Su servicio “Justo a Tiempo” permite que el cliente reciba la tubería en su destino en las cantidades y especificaciones requeridas, para así reducir significativamente el inventario en su almacén, costos operativos, administrativos y financieros. Actualmente Tenaris tiene una capacidad de producción anual de más de 250.000 toneladas de tubos de acero al año (Tenaris, 2015).

Este servicio JIT¹ debe cumplirse entregando los materiales en la cantidad solicitada y pozo o bodega de entrega indicada en las órdenes de compra enviadas por Ecopetrol S.A. Con esto el fin del sistema de información a desarrollar será la gestión de la recepción de las órdenes de compra, donde se ingresen los detalles de esta, también se debe gestionar el despacho a tiempo de los productos en el tiempo y lugar acordado con los clientes.

Para llevar a cabo el proyecto se siguieron ciertos pasos.

9.1 SITE DE DESPACHOS

Para dar forma al proyecto no solamente se requieren las órdenes de compra enviadas por Ecopetrol S.A, también es necesario conocer los despachos realizados, la cantidad en pies o toneladas, el material específico, sitio de entrega, el día, entre otros.

Estos despachos se pueden visualizar en las bases de datos de despachos Tuca y Yards, de ellos se obtiene toda la información que se requiere para saber el estado de despachos de las órdenes de

¹ JIT: Just in Time. Entrega del material en la fecha y sitio indicado.

compra. Estas bases de datos están en la plataforma web empresarial de Tenaris y son de acceso confidencial.

Para acceder a esta información se requirió aprobación de grado L4, es decir, de un alto grado de mando y de cumplir con un acuerdo de confidencialidad que se firmó al inicio de las pasantías. Después de pedir este acceso y pasar por los distintos niveles su respuesta definitiva viene desde Argentina ya que allá se encuentra la sede principal de Tenaris. Este proceso tomo alrededor de una semana. Cuando se obtuvo el ok final, se prosiguió a crear un ticket en el portal network de Tenaris, este ticket es manejado por los técnicos informáticos de Argentina quienes finalmente crean el acceso a las dos páginas de despachos.

Al descargar estos archivos no se pueden guardar o modificar y son archivos actualizados internamente de forma diaria, por lo tanto, al implementarlos en las herramientas de información deben ser guardados con su nombre y fecha. Adicional a esto cada vez que se deseen actualizar los archivos se deberán descargar Tuca y Yards de su Site.

9.2 DESARROLLO SISTEMA DE INFORMACIÓN DUO ÚNICO

Después de obtener acceso a la información de despachos, se procede a compilar esta información en un documento Excel, este es llamado DUO ÚNICO que hace referencia a “Digitalización Única de Ordenes”.

Cada pestaña es llamada respectivamente de acuerdo con el origen de sus datos, es decir, al realizar el descargue de Tuca se nombra Tuca día-mes-año igualmente para el descargue de Yards. Se decidió nombrarlo con la fecha ya que estas descargas se iban a realizar día a día con el fin de actualizar la información.

Seguidamente se planteó una tabla dinámica para Yards, llamada “Dinámica Despachos Yards” que permite consultar por Cliente y Mes/Año la sumatoria de los valores: OC/ITEM ²(columna L), PIEZAS (columna O), CANTIDAD (columna P) y KG (columna R) de la hoja Yards día-mes-año. Esto también se realiza para Tuca llamando la pestaña “PIVOT CTG”, CTG hace referencia a Cartagena y Tuca es el nombre de la planta que está ubicada en Cartagena. En la ilustración 5 se pueden observar las columnas mencionadas.

Ilustración 6 Descargue Base de datos Yards 01-02-18

L	M	N	O	P	Q	R
OC/ITEM	CODIGO	DESCRIPCIÓN MATERIAL	PIEZAS	CANTIDAD	UM	KG
PAO-5212975-016/2	B1276	CSG SMLS 9 5/8" 47# P110 BTC R3 API 5CT	36	1.499,606	FT	32.255
PAO-5212975-016/7	B0180	CSG SMLS 9 5/8" 43.5# N80 TXP-BC R3 API 5CT	36	1.638,780	FT	32.708
2503062/4	B1444	CSG SMLS 7" 26# N80 TXP-BC R3 API 5CT	12	545,669	FT	6.448
PAO-5212975-016/7	B0180	CSG SMLS 9 5/8" 43.5# N80 TXP-BC R3 API 5CT	38	1.734,875	FT	34.685
PAO-5212975-036/10	B1173	TBG SMLS 3 1/2" 9.3# J55 EU T&C R2 API 5CT	114	3.526,378	FT	14.624
2501300/3	B1844	CSG SMLS 4 1/2" 11.6# N80 TSH W513 R2 API 5CT	48	1.560,423	FT	8.205

Fuente: Site Logística de Tenaris.

Al definir la fuente de información vital con que se puede conocer la orden de compra despachada y su cantidad, se procedió a crear la hoja “Data Base” con información del detalle de las ordenes, su estado y seguimiento, consultando algunos valores las tablas dinámicas y las hojas del libro.

9.2.1 Data Base

Data Base es la hoja principal de toda la herramienta DUO. Su fin es contener la mayor cantidad de información posible relacionada a las órdenes de compra que envía el cliente, Ecopetrol S.A, y

² OC/ITEM: Numero de orden de compra con su respectivo ítem.

en la que se podrá ver reflejado el estado de las OC³, estado que indica si se está cumpliendo toda la operación logística de despachos de material al cliente.

Se desarrolló la idea de una hoja con 65 campos o celdas en la que se recopiló toda la información que es necesaria para dar seguimiento a una orden de compra. A continuación, se relaciona la descripción de algunas celdas con su respectiva fórmula.

CODIGO ECP⁴ (columna B): Manual

OC/ITEM (columna C): Utiliza la función CONCATENAR, esta función nos permite unir dos o más cadenas de texto en una misma celda.

Fórmula: concatena la columna E (orden de compra), /, la columna K(ítem)

ORDEN DE COMPRA (columna E): Manual

ESTADO (columna H): Función SIERROR, esta función se usa para interceptar y controlar errores en una fórmula. Devuelve el valor especificado si una fórmula se evalúa como un error, de lo contrario, devuelve el resultado de la fórmula.

Función SI, esta función permite realizar comparaciones lógicas entre un valor y un resultado que espera.

Fórmula: Si el valor de la celda B: Código ECP es diferente a vacío, se mira que se cumpla la siguiente condición: que alguna de estas celdas sea mayor a 96,5% (el % de piezas despachadas, % despachado, % cantidad despachada, %toneladas despachadas) si se cumple el Estado es

³ OC: Orden de Compra

⁴ ECP: Ecopetrol S.A

Cerrado, si no se cumple es decir alguna de esas celdas es menor a 96,5%, revisamos si alguna de estas celdas es mayor a cero y el estado es **Abierto-Despachado** y si no se cumple, es decir que alguna de las celdas sea igual a cero el estado es **Abierto**. Si hay error en la fórmula se deja vacío.

Nota, cuando una orden de compra es Cancelada o Borrada por parte del comercial, se debe hacer manualmente.

TIPO DE COMPRA (columna I): Función SI.

Fórmula: Si el valor de la celda AE: Gerencia es diferente de vacío y es igual a VRE entonces, tipo de compra es igual a DDP, si el valor de la celda AE: Gerencia es diferente a VRE entonces, tipo de compra es JIT. Si el valor de la celda AE: Gerencia está vacío entonces tipo de compra es vacío.

JIT, Just in Time, hace referencia al término Incoterm que representa la obligación comercial de entrega pactada entre Tenaris y ECP.

A partir de la columna L a la columna U, se realiza la descripción precisa del material ingresando manualmente los datos. Posterior a estas columnas siguen las columnas

TONS (columna AC): Función SI y SIERROR.

Fórmula: Si el valor de la celda Z: Unidades="Feet" entonces se multiplica el valor de la celda Y:Cantidad por el valor de la celda AA:LB/FT el resultado se divide en 2204, sino entonces se mira, si el valor de la celda Z: Unidades= "Meters" entonces el valor de la celda Y:Cantidad se multiplica por el valor de la celda AB:KG/M el resultado se divide entre 1000 sino entonces se mira, si el valor de la celda Z:Unidades="Joints" y el valor de la celda U:norm= "API 5CT" y el valor de la celda T:Longitud="R3" entonces se multiplica el valor de la celda Y:Cantidad por el

valor de la celda AA:LB/FT y por 42, el resultado se divide entre 2204, sino entonces se mira, si el valor de la celda Z: Unidades="Joints" y el valor de la celda U:norm="API 5CT" y el valor de la celda T:Longitud="R2" entonces se multiplica el valor de la celda Y: Cantidad por el valor de la celda AA:LB/FT y por 32, el resultado se divide entre 2204 sino entonces se mira, si el valor de la celda Z:Unidades="Joints" y el valor de la celda U:norm="API 5CT" y el valor de la celda T:Longitud="R1" entonces se multiplica el valor de la celda Y:Cantidad por el valor de la celda AA:LB/FT y por 24, el resultado se divide entre 2204 sino entonces se mira, si el valor de la celda Z:Unidades="Joints" y el valor de la celda U:norm="API 5L" y el valor de la celda T:Longitud="DRL" entonces se multiplica el valor de la celda Y:Cantidad por el valor de la celda AB:KG/M y por 12, el resultado se divide entre 1000 sino, entonces se mira, si el valor de la celda Z:Unidades="Joints" y valor de la celda W:Tipo Norma="API 5L" y el valor de la celda T:Longitud="SRL" entonces se multiplica e valor de la celda Y:Cantidad por el valor de la celda AB:KG/M y por 6, el resultado se divide entre 1000, sino, se coloca N/A. Si se encuentra error en toda la fórmula se coloca vacío.

El porqué de esta fórmula es larga se debe a que en la base de datos también se deben agregar accesorios, los accesorios generalmente vienen en Unidades y tienen dos tipos de normas internacionales de calidad API 5CT y API 5L. Por esta razón se declara de la forma explicada anteriormente.

Posterior a las columnas de cantidades, se añadieron columnas como lugar de entrega, precio unitario, precio total en USD, fecha de entrega, una columna de Descripción que con la fórmula CONCATENAR une la composición del material, comentarios, modificaciones órdenes de compra en caso de que se deba realizar un cambio.

Todas las columnas explicadas hasta el momento cumplen la función de describir la orden de compra como tal, sucesivo a esto se incluyeron columnas para dar seguimiento a las cantidades ya despachadas o entregadas al cliente.

CANTIDAD DESPACHADA (columna BE): Función SI, BUSCARV y SIERROR.

Fórmula: Busca el valor de la celda C:oc/ítem en la hoja Dinámica Despachos YARDS en el rango de celdas B8 hasta E2000 y trae el valor de la columna 2(si encuentra error entonces pone cero) y busca el valor de la celda C:oc/ítem en la hoja pivot CTG en el rango de celdas A7 hasta C700 y trae el valor de la columna 3(si presenta error coloca 1) si ambas condiciones se cumplen entonces buscar el valor de la celda C:oc/ítem en la hoja Dinámica Despachos YARDS entre el rango de celdas B8 hasta E2000 y trae el valor de la columna 2 + busca el valor de la columna C en la hoja pivot CTG entre el rango de celdas A7 y C700 y trae el valor de la columna 3. Si las condiciones iniciales no se cumplen entonces buscar el valor de la celda C: oc/ítem en la hoja Dinámica Despachos YARDS en el rango de celdas B8 hasta E2000 y trae el valor de la columna 2, si presenta error se coloca 0.

Ver las ilustraciones 7 y 8.

Ilustración 7. Pestaña dinámica despachos Yard

B	C	D	E
CLIENTE	ECOPETROL		
MES/AÑO	(Todas)		
	Valores		
OC/ITEM	Suma de Cantidad	Suma de KG	Suma de Piezas
626186/39	6.979	39.445	230
627658/3	17.951	51.176	586
628590/12	1.983	8.138	65

Fuente: Sistema de Información DUO

Ilustración 8. Pestañas pivot CTG.

A	B	C	D
CLIENTE	ECOPETROL S.A		
TIPO MOVIMIENTO	DESPACHO A CLIENTE		
	Valores		
OC/ITEM	Suma de Piezas	Suma de CANTIDAD	Suma de KG
2515677/6	1648	51033	269465
2506789-1	867	27246	143221
2511128-4	95	2922	12021
2511128-3	95	2917	12031
2511128-2	65	1993	8218
2511128-1	65	1993	8218

Fuente: Sistema de Información DUO

% CANTIDAD DESPACHADA (columna BF): Fórmula, dividir el valor de la celda BE: Cantidad Despachada entre el valor de la celda Y.

KILOGRAMOS DESPACHADOS (columna BG): Función BUSCARV y SIERROR.

Fórmula: Buscar el valor de la celda C: oc/ítem en la hoja Dinámica Despachos YARDS entre el rango de celdas B8 y E1700 y traer el valor de la columna 3(si presenta error debe buscar el valor de la celda C: oc/ítem en la hoja Pívor CTG entre el rango de celdas A5 y D1284 y trae el valor de la columna 4), si toda la formula presenta error coloca cero.

TONELADAS DESPACHADAS (columna BH): Función SIERROR.

Fórmula: Dividir el valor de la celda BG: Kilogramos Despachados entre 1000, si la fórmula presenta error coloca cero, sino coloca el resultado de la fórmula.

% TONELADAS DESPACHADAS (columna BI): Función SIERROR.

Fórmula: Dividir el valor de la celda BH: Toneladas Despachadas entre el valor de la celda AC: Tons, si la formula presenta error coloca cero, sino coloca el resultado de la fórmula.

Por petición del líder del equipo. Al archivo se agregan dos pestañas adicionales, una de ellas es la pestaña de “Material Frecuente” en la que manualmente se ingresaron los materiales declarados frecuentes bajo el contrato 3011398 con Ecopetrol S.A.

La otra es “Diccionario Códigos” hoja en la cual se registraron todos los códigos de material empleados por ECP.

Para tener una idea visual de las celdas explicadas anteriormente ver anexo 1. Herramienta de información DUO.

9.2.2 Código Visual Basic

Se diseñó un botón para dar formato a la celda o columna **Estado**, para ello se escribió una macro con código Visual Basic que se encarga de actualizar el estado de la orden, esto dependiendo a los porcentajes en toneladas despachadas:

A continuación, se describe el código de la macro Formatos:

Sub formatos () **‘Inicio de la macro con el nombre formatos**

Dim celda As Object **‘variable celda**

Dim Range As Range **‘variable Range**

Set Range = Application.InputBox("Seleccionar Rango:", Type:=8) **‘muestra un cuadro de dialogo para que el usuario seleccione un rango de celdas**

For Each celda In Range **‘por medio del ciclo for each se mueve por el rango de celdas que el usuario seleccionó**

valor = celda.Value **‘define el valor que es igual al valor de la celda**

celda.RowHeight = 15 **‘le da el formato de altura a la celda de 1**

If valor = "ABIERTA" Then **‘con la función If, pregunta si el valor es igual a “ABIERTA”, entonces**

celda.Interior.Color = RGB(2, 162, 21) **‘le da formato color a la celda que es igual a Verde Oscuro**

Elseif valor = "ABIERTA-DESPACHADA" Then **‘si no cumple el condicional, pregunta si valor es igual a “ABIERTA DESPACHADA” entonces**

celda.Interior.Color = RGB(7, 190, 227) ‘le da formato color a la celda que es igual a Azul aguamarina

ElseIf valor = "CERRADA" Then ‘sino cumple el condicional, pregunta si valor es igual a CERRADA entonces

celda.Interior.Color = RGB(255, 0, 0) ‘le da formato color a celda Rojo

ElseIf valor = "CANCELADA" Then ‘si no cumple el condicional, pregunta si valor es igual a “CANCELADA” entonces

celda.Interior.Color = RGB(26, 26, 242) ‘ le da formato color a celda igual a Azul Oscuro

ElseIf valor = "BORRADO" Then ‘si no cumple el condicional, pregunta si valor es igual a “BORRADO” entonces

celda.Interior.Color = RGB(227, 187, 15) ‘le da formato color a la celda igual amarillo oscuro

End If ‘cierra el condicional if

celda.HorizontalAlignment = xlCenter ‘le da formato a la celda alinear el texto al centro

celda.Font.Bold = True ‘ pone el texto de la celda en negrita

celda.Select ‘ celda seleccionada

Selection.Borders(xlDiagonalDown).LineStyle = xlNone ‘ selecciona los bordes inferiores de la celda

Selection.Borders(xlDiagonalUp).LineStyle = xlNone ‘ selecciona los bordes superiores de la celda

‘la función with nos permite escribir de forma abreviada las instrucciones siguientes

With Selection.Borders(xlEdgeLeft) ‘selecciona el borde izquierdo

.LineStyle = xlContinuous ‘ le da formato al borde de línea continua

.ColorIndex = 0 ‘ le da color negro al borde izquierdo

.TintAndShade = 0 ‘la da color del borde en sombra neutro

.Weight = xlThin ‘grosor del borde delgado

End With ‘finaliza el with

With Selection.Borders(xlEdgeTop) ‘selecciona el borde superior

.LineStyle = xlContinuous ‘le da formato al borde de línea continua

.ColorIndex = 0 ‘ le da color negro al borde superior

.TintAndShade = 0 ‘le da color del borde en sombra neutro

.Weight = xlThin ‘grosor del borde delgado

End With ‘finaliza el with

With Selection.Borders(xlEdgeBottom) ‘selecciona el borde inferior

```

.LineStyle = xlContinuous 'le da formato al borde de línea continua
.ColorIndex = 0 'le da color negro al borde inferior
.TintAndShade = 0 'le da color del borde en sombra neutro
.Weight = xlThin 'grosor del borde delgado
End With 'finaliza el with
With Selection.Borders(xlEdgeRight) 'selecciona el borde derecho
.LineStyle = xlContinuous 'le da formato al borde de línea continua
.ColorIndex = 0 'le da color negro al borde derecho
.TintAndShade = 0 'le da color del borde en sombra neutro
.Weight = xlThin 'grosor del borde delgado
End With 'finaliza el with
With Selection.Borders(xlInsideVertical) 'selecciona el borde interno vertical
.LineStyle = xlContinuous 'le da formato al borde de línea continua
.ColorIndex = 0 'le da color negro al borde
.TintAndShade = 0 'le da color del borde en sombra neutro
.Weight = xlThin 'grosor del borde delgado
End With 'finaliza el with
With Selection.Borders(xlInsideHorizontal) 'selecciona el borde interno horizontal
.LineStyle = xlContinuous 'le da formato al borde de línea continua
.ColorIndex = 0 'le da color negro al borde
.TintAndShade = 0 'le da color del borde en sombra neutro
.Weight = xlThin 'grosor del borde delgado
End With 'finaliza el with
Next celda 'continua en la siguiente celda seleccionada y lo repite hasta terminar el rango seleccionado
End Sub 'Fin de la macro

```

En la ilustración 9 se puede visualizar la función del código en la hoja Data Base.

A partir del archivo Forecast y las proyecciones enviadas por ECP a Tenaris, las cuales se pueden recibir en cualquier momento, y por recomendación del cliente (Ecopetrol S.A) se construyó el archivo en que se compila esta información.

Para la construcción de este archivo se concibieron una serie de reuniones en las oficinas administrativas de Ecopetrol S.A ubicadas en el edificio San Martin en Bogotá. Allí el quipo comercial de Tenaris se reunió con el administrador del nuevo contrato, realizado este año entre Tenaris y ECP. En las cuales se acordó que información debía contener el archivo de proyecciones.

Información como dividir a Colombia por vicepresidencias, campo y pozo o proyecto.

Tabla 3. Vicepresidencias Colombia

VICEPRESIDENCIAS	REGIÓN
VRC	Región Central
VRE	Rubiales
VRO	Región Orinoquía
VRS	Región Sur

Fuente: Ecopetrol S.A.

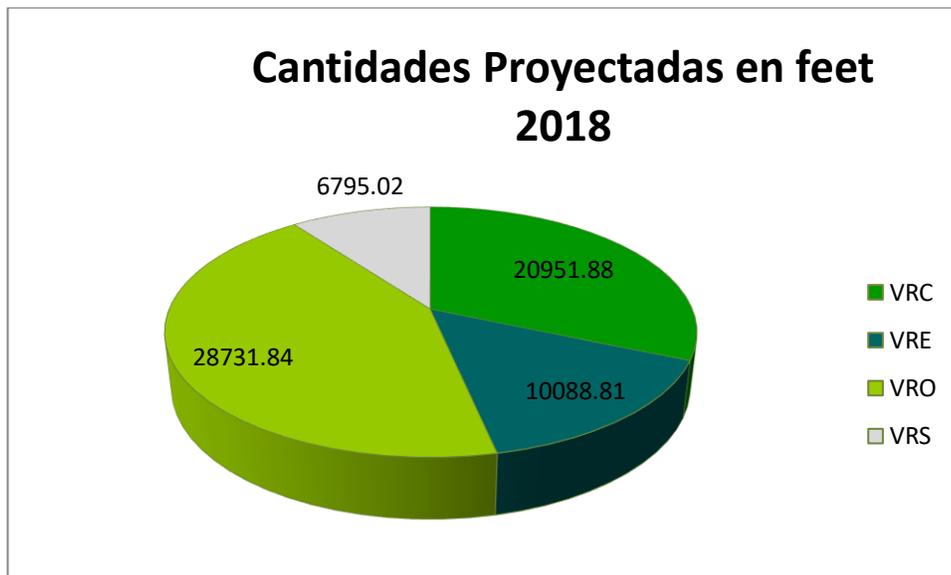
También se estableció un canal directo entre el practicante actual y uno de los encargados del contrato para corroborar que las proyecciones manejadas internamente por Ecopetrol S.A las tenga Tenaris en la nueva herramienta de información. Cabe aclarar que estas proyecciones pasan a ser órdenes de compra, así que este canal directo con ECP informa que orden de compra pasaría a reemplazar a una proyección para así actualizar y tener un archivo verídico.

En la gráfica 1 se puede observar como en el archivo se puede obtener las cantidades proyectadas en Feet, también por campo, material, etc.

Esta herramienta de información es ahora empleada por todo el equipo comercial ECP de Tenaris, y cada vez que es actualizada se carga a un Site corporativo en el que los comerciales poseen acceso y pueden descargar el archivo.

Esta herramienta de información genera múltiples beneficios en la gestión de controlar las proyecciones de material requerido por Ecopetrol S.A vs las órdenes de compra realmente realizadas. Esto en pocas palabras gestión las toneladas proyectadas a vender vs lo realmente vendido.

Gráfica 1. Cantidades de consumo proyectadas en feet por Ecopetrol S.A 2018



Fuente: Autor

9.4 SISTEMATIZACION DUO ÚNICO

9.4.1 Sistematización código ECP

Cada material posee un código de ECP, este código se ingresaba manualmente al igual que la descripción del material como tal, orden de compra, tubería, diámetro, tipo, peso, grado, extremo, la descripción completa descripción del material.

Por sugerencias del equipo se decidió agregar una macro de visual Basic en la que al momento de agregar el código ECP, en la columna 2, se generará toda la información del material, información que se trae desde la pestaña código de materiales creada anteriormente y descrita en el numeral 9.2.

Para ello se debió actualizar la tabla diccionario códigos y agregarle otras columnas para formar la descripción completa del material. En la hoja data base se agregó una fila de fórmulas para trasladar todas las fórmulas del archivo, la fila 2, también se añadió un botón llamado fórmulas que después de escribir el código ECP, se da un clic al botón y este despliega toda la información.

La macro se encarga de copiar las fórmulas de la fila 2, que se ocultó para no ser modificadas por accidente, y las pega a partir del último registro, es decir, el ultimo código ECP añadido. Estas fórmulas van trayendo los datos de la hoja diccionario códigos. Automáticamente va bajando en por el rango dinámico puesto, de esta forma busque infinitamente en la columna, se pueden agregar cuantos registros se deseen y seguirá buscando en ese rango dinámico.

A continuación, se escribe la macro empleada:

Sub Formulas () [**Nombre de la macro**]

' Formulas Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+F [**Atajado de teclado para ejecución**]

Application.ScreenUpdating = False [**Desactiva el desplazarse en la hoja mientras se ejecuta la macro**]

Application.EnableEvents = False **[Desactiva los eventos habilitados, ejecuta macro sin mostrar paso a paso]**

ActiveSheet.DisplayPageBreaks = False **[Desactiva cambiar de hoja mientras se ejecutan macros]**

Rows("2:2").Select **[Selecciona la fila 2, es donde están las fórmulas]**

Selection.Copy **[Copia el contenido de la fila 2]**

Range("A2").Select

Selection.End(xlDown).Select **[Va hasta el final de los registros]**

Selection.End(xlDown).Select **[Suma una fila adicional]**

Range("A7316"). Select **[Selecciona la fila]**

Selection.PasteSpecial Paste: =xlPasteFormulas, Operation:=xlNone, _ **[Copia y pega las fórmulas en los respectivos espacios seleccionados]**

SkipBlanks: =True, Transpose:=False **[No llena los espacios en blanco y tampoco transpone la formula]**

Range("B7316").Select **[Selecciona el primer registro "Código ECP" incluido]**

Selection.End(xlDown).Select **[Va hasta el último registro "Código ECP" incluido]**

Selection.End(xlToLeft).Select

Range(Selection, Selection.End(xlUp)).Select

Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteFormulas, Operation:=xlNone, _

SkipBlanks:=True, Transpose:=False **[Copia y pega las fórmulas en los respectivos espacios seleccionados, es decir en el rango de "Código CPE" incluidos]**

Range("A6").Select **[Queda en la celda A6]**

Application.CutCopyMode = False **[Desocupa el portapapeles]**

9.4.2 Alertas órdenes de compra vencidas

Se creó esta macro con el fin de generar una alerta a las órdenes de compra que no se han despachado en la fecha de despacho prevista.

A continuación, se escribe la macro empleada:

```
Sub Alertas () [Nombre de la macro]
,
' Alertas Macro
,
' Acceso directo: Ctrl+Mayús+A [Atajado de teclado para ejecución]
,

Application.ScreenUpdating = False [Desactiva el desplazarse en la hoja mientras se ejecuta la macro]

Application.EnableEvents = False [Desactiva los eventos habilitados, ejecuta macro sin mostrar paso a paso]

ActiveSheet.DisplayPageBreaks = False [Desactiva cambiar de hoja mientras se ejecutan macros]

ActiveSheet.Range("Data_Base"). AutoFilter Field:=8, Criteria1:=Array( _
    "ABIERTA", "ABIERTA-DESPACHADA", "PENDIENTE"), Operator:=xlFilterValues
ActiveSheet.Range("Data_Base"). AutoFilter Field:=74, Criteria1:=">=3", _
    Operator: =xlAnd [Filtra datos en la columna estado seleccionando los ítems con texto "ABIERTA", "ABIERTA-DESPACHADA", "PENDIENTE", que sean mayores o iguales a 3 (3 días) en la columna BV, la cual está oculta y calcula la cantidad de días entre la fecha de recepción y la fecha de entrega, teniendo en cuenta las celdas que estén vacías]

Range("A6"). Select [Queda en la celda A6]

Application.CutCopyMode = False [Desocupa el portapapeles]
```

Application.ScreenUpdating = True **[Activa el desplazarse en la hoja mientras se ejecuta la macro]**

ActiveSheet.DisplayPageBreaks = True **[Activa los eventos habilitados, ejecuta macro sin mostrar paso a paso]**

Application.CutCopyMode = False **[Desactiva cambiar de hoja mientras se ejecutan macros]**

End Sub

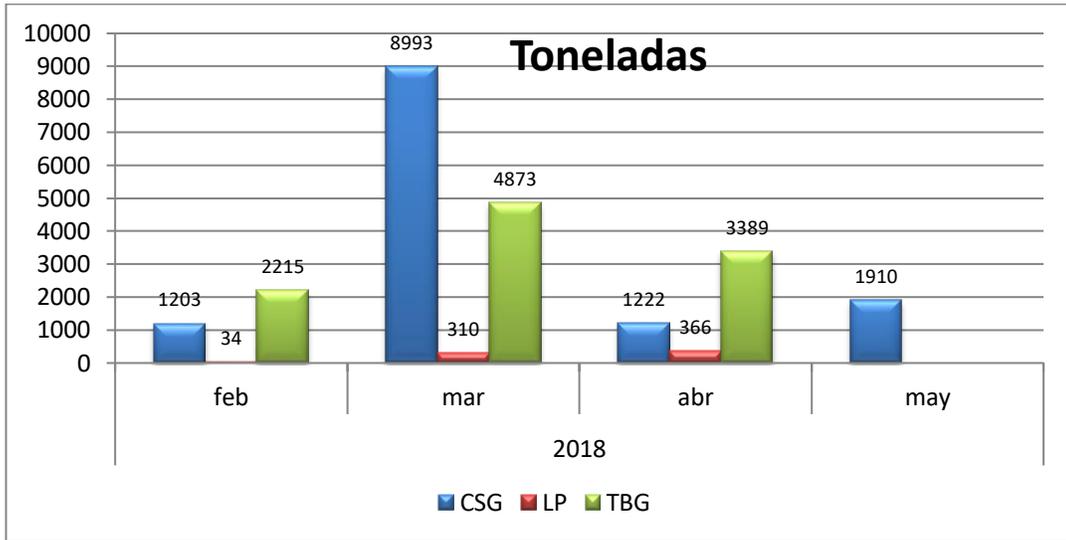
Esta macro, cuando le das clic al botón alertas, básicamente es un filtro dónde muestra las órdenes en estado "ABIERTA", "ABIERTA-DESPACHADA", "PENDIENTE" que lleven más de 3 días calendario sin ser despachadas después de su fecha propuesta o también las ordenes que hayan sido ingresadas por error sin fecha de entrega, para esto en la columna BV de la hoja *Data Base* se incluyó una columna llamada *Pendiente*, en ella se calcula la cantidad de días calendario transcurridos desde la fecha de recepción. La misma está oculta para evitar ser modificada.

9.4.3 Gráficas

Analizar información es un factor clave para la toma de decisiones en la empresa, clave de la gestión empresarial, las gráficas pueden ser consideradas como un recurso de información del que se pueden analizar distintos tipos de datos.

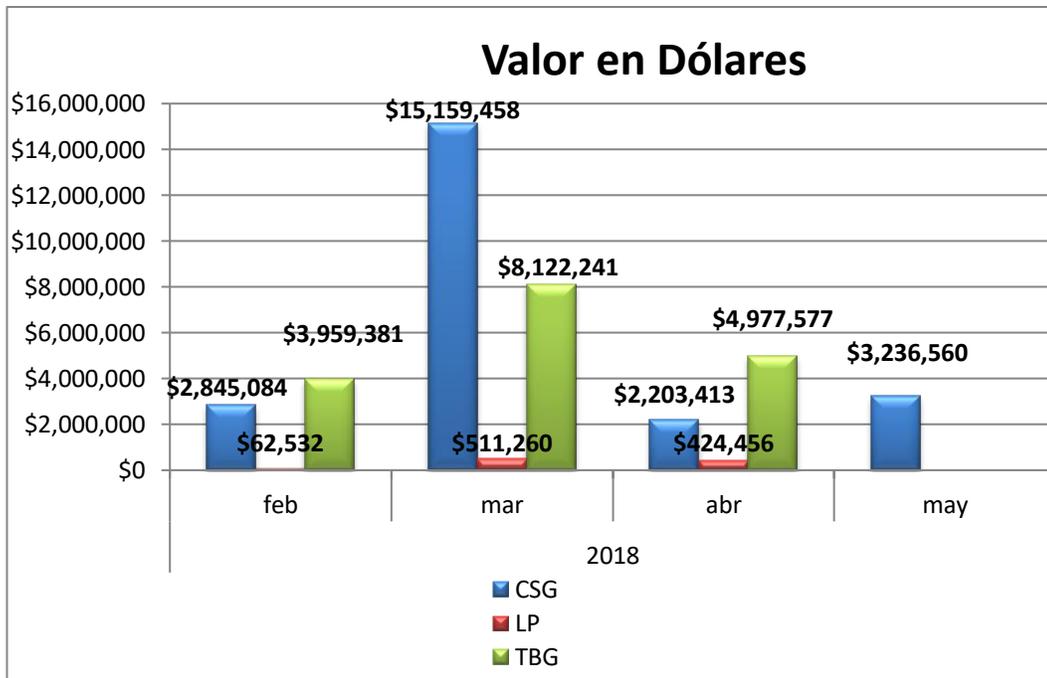
En este caso de la nueva herramienta de información creada, DUO UNICO, contiene información que se puede manipular para obtener distintos datos importantes como saber cuántas toneladas se han vendido por mes y año, el tipo de producto y su precio en dólares.

Gráfica 2. Toneladas de tubería vendida - 2018



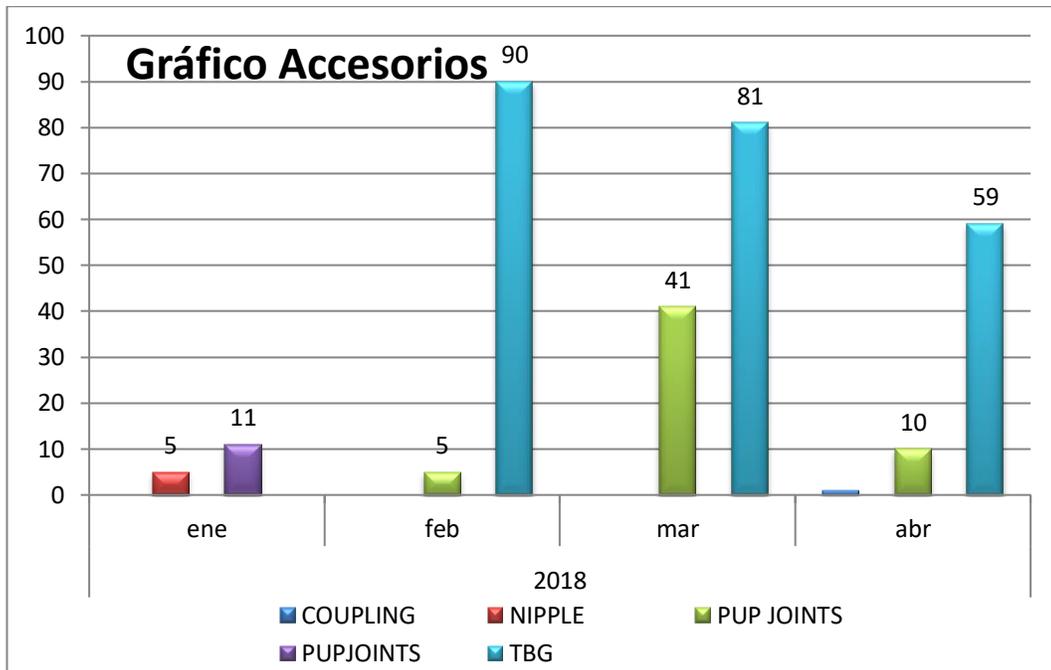
Fuente: Autor

Gráfica 3. USD vendidos en productos - 2018



Fuente: Autor

Gráfica 4. Unidades de Accesorios vendidos - 2018



Fuente: Autor

10. CONCLUSIONES

- El desarrollo del sistema de información DUO UNICO en el presente proyecto, permitió organizar, administrar y actualizar la información de órdenes de compra de la oficina comercial de Tenaris en Bogotá.

- Se logró dar gestión al estado de las órdenes de compra, a través de la sistematización de la clasificación de las órdenes en los estados: ABIERTO, ABIERTO-DESPACHADO, CERRADO. Dependiendo a la cantidad de pies o toneladas despachadas del material.

- La macro creada en Visual Basic encargada de sistematizar las características completas del material al agregar manualmente el código ECP, resultó ser una operación de alta contribución al equipo, ya que ahorra tiempo al no tener que hacer ingresos manuales y disminuye los errores de digitación.

- DUO ÚNICO copila en un solo archivo información que se encontraba en distintas partes, muchas veces de difícil acceso, logrando que el comercial tenga nuevos instrumentos de información de los que pueda obtener precios, cantidades, fechas, lugar de entrega, estado de entrega, entre otras características. Que facilitan su labor como comercial.

- Las Proyecciones de Consumo ECP son de vital importancia para el cliente Ecopetrol S.A, ya que al manejar esta información se puede corroborar con cada campo de perforación las proyecciones de material realizadas por los ingenieros vs el curso de la planeación de

perforación mensual con el fin de conocer si se va a necesitar más material o si hay que realizar cambios en lo ya planeado.

- Con la creación del archivo Proyecciones de consumo ECP, se establecieron nuevas reuniones entre el cliente- vendedor que fortalecen lazos para la relación actual e impulsa un mejor control en la planificación de la demanda lo cual beneficia a la gestión de inventario de Tenaris y el cliente al garantizar el material en el tiempo y lugar acordado.

- El archivo de Proyecciones de Consumo ECP resulto ser útil no solo para el departamento comercial, también es útil para el departamento de Demand Planning que se encarga de monitorear las ventas vs demanda planeada y el departamento de marketing que emplea proyecciones para realizar sus actividades.

BIBLIOGRAFÍA

Alzate, M., & Rendón, R. (2017). *Dieño e implementación de un sistema de información para la la administración del mantenimiento de la empresa metalmecánica industrias Nicrobarranca*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

EmprendePyme.net. (2016).

Gonzales, S. (2015). Propuesta de implementación de un sistema de información de control de cartera en el colegio integrado Getsemaní de la ciudad de Bucaramanga. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.

Just eXW. (2006). Obtenido de Comandos en Visual Basic para Excel :

<https://es.justexw.com/trucos/comandos-en-visual-basic-para-excel>

Martínez, J. C. (2011). *Implementación de base de datos que permita administrar la información diaria de producción del campo Tibú*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Microsoft Office. (2006). Curso de Visual Basic.

Ortíz, N. (2001). *Las prácticas empresariales como estrategia de aprendizaje en el programa de ingeniería industrial de la Universidad de Santander* . Bucaramanga : Universidad Industrial de Santander .

Petrowiki. (2008). *Petrowiki*. Obtenido de http://petrowiki.org/Casing_and_tubing

Tenaris. (27 de Agosto de 2012). *Tenaris Tamsa*. Recuperado el 26 de Enero de 2018, de <http://www.tenaris.com/es-ES/aboutus.aspx>

Tenaris. (2015). Tenaris en Colombia. *Tenaris en Colombia*. Bogotá.

Tenaris. (16 de Febrero de 2015). *Tenaris Tamsa*. Recuperado el Enero 26 de 2018, de

<http://www.tenaristamsa.com/acerca-del-centro-industrial/>

Tenaris. (2016). *Perforación con casing y tubing* . Obtenido de <http://www.tenaris.com/es->

[ES/solutions/drillingwithcasingandtubing.aspx](http://www.tenaris.com/es-solutions/drillingwithcasingandtubing.aspx)

Tenaris Tamsa. (2014). *COMPROMETIDOS CON EL CRECIMIENTO DEL SECTOR*

ENERGÉTICO COLOMBIANO. Obtenido de <http://www.tenaris.com/es->

[ES/TenarisWorldwide/SouthAmerica/colombia.aspx](http://www.tenaris.com/es-TenarisWorldwide/SouthAmerica/colombia.aspx)

Universidad Nacional de Colombia. (2018). Desarrollo de aplicaciones en Excel Utilizando

Macros y Visual Basic. Bogotá, Colombia.

ANEXOS

Anexo 1. Herramienta de Información DUO.

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Formulas Alertas Mostrar DB Dar Formato al Estado </div>																			
DETALLE DE ORDENES																			
CÓDIGO ECP	ORDEN DE COMPRA/ITEM	FECHA RECEPCIÓN	ORDEN DE COMPRA	ASIGNACIÓN	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA	JIT	PROYECTOS	ITEM	TUBERÍA	DIAMETRO EXT. [in]	TIPO	PESO ESPECÍFICO [Lbs/ft ³]	GRADO	EXTREMO	SCH	ESPESOR DE PARED [in]	LONGITUD	NORMA
71004425054	2519420/1	2/9/2018	2519420	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	1	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425013	2519420/2	2/9/2018	2519420	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA-DESPACHADA	JIT	PROYECTOS	2	TBG	2.875	ERW	6.5	J55	EUE		0.217	R2	API 5CT
71004425021	2519420/3	2/9/2018	2519420	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA-DESPACHADA	JIT	PROYECTOS	3	TBG	2.875	ERW	6.5	N80	EUE		0.217	R2	API 5CT
71004425047	2519420/4	2/9/2018	2519420	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA-DESPACHADA	JIT	PROYECTOS	4	TBG	3 1/2	ERW	9.3	J55	EUE		0.254	R2	API 5CT
71005627195	2519427/1	2/9/2018	2519427	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	1	LP	6	ERW	18.97	X42	BFW		0.28	DRL	API 5L
71005627195	2519427/2	2/9/2018	2519427	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	2	LP	6	ERW	18.97	X42	BFW		0.28	DRL	API 5L
71005627195	2519427/3	2/9/2018	2519427	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	3	LP	6	ERW	18.97	X42	BFW		0.28	DRL	API 5L
71004425021	2519530/1	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	1	TBG	2 7/8	ERW	6.5	N80	EUE		0.217	R2	API 5CT
71004425054	2519530/2	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	2	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/3	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	3	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425021	2519530/4	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	4	TBG	2 7/8	ERW	6.5	N80	EUE		0.217	R2	API 5CT
71500055020	2519530/5	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA	JIT	PROYECTOS	5	TBG	3 1/2	SMLS	9.2	L80 Cr1 %	TSH BLUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/6	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	6	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425021	2519530/7	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	7	TBG	2 7/8	ERW	6.5	N80	EUE		0.217	R2	API 5CT
71004425021	2519530/8	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	8	TBG	2 7/8	ERW	6.5	N80	EUE		0.217	R2	API 5CT
71004425054	2519530/9	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	9	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71500055020	2519530/10	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA	JIT	PROYECTOS	10	TBG	3 1/2	SMLS	9.2	L80 Cr1 %	TSH BLUE		0.254	R2	API 5CT
71500055020	2519530/11	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA	JIT	PROYECTOS	11	TBG	3 1/2	SMLS	9.2	L80 Cr1 %	TSH BLUE		0.254	R2	API 5CT
71004425021	2519530/12	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	12	TBG	2 7/8	ERW	6.5	N80	EUE		0.217	R2	API 5CT
71500055020	2519530/13	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA	JIT	PROYECTOS	13	TBG	3 1/2	SMLS	9.2	L80 Cr1 %	TSH BLUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/14	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	14	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71500055020	2519530/15	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA	JIT	PROYECTOS	15	TBG	3 1/2	SMLS	9.2	L80 Cr1 %	TSH BLUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/16	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	16	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/17	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	17	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/18	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	18	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/19	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	19	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425021	2519530/20	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	20	TBG	2 7/8	ERW	6.5	N80	EUE		0.217	R2	API 5CT
71500055020	2519530/21	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	ABIERTA	JIT	PROYECTOS	21	TBG	3 1/2	SMLS	9.2	L80 Cr1 %	TSH BLUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/22	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	22	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/23	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	23	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT
71004425054	2519530/24	2/13/2018	2519530	3011938	Tenaris TuboCaribe	CERRADA	JIT	PROYECTOS	24	TBG	3 1/2	ERW	9.3	N80	EUE		0.254	R2	API 5CT

AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----------	----

56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70

NUEVO SITE														
CANTIDAD DESPACHADA	% CANTIDAD DESPACHADA	KILOGRAMOS DESPACHADOS	TONELADAS DESPACHADAS	% TONELADAS DESPACHADAS	ESTADO ECP 29- 04-16	ESTADO ECP ANEXO 3	Acordadas a cancelar Julio 2015	Acordadas a cancelar Marzo 2015	ODB REEMPLAZO	ORDENES A CANCE	MES BORRADO	FECHA ODB	AÑO OBD	MES CANCELADO
11204.27	100%	45,974	45.974	97%										
62674.70	45%	181,831	181.831	44%										
37893.18	80%	109,213	109.213	78%										
11499.90	40%	47,443	47.443	39%										
1282.05	321%	10,911	10.911	97%										
1311.86	328%	11,177	11.177	99%										
1276.85	319%	10,851	10.851	96%										
3980.09	100%	11,470	11.47	97%										
3713.88	98%	15,241	15.241	95%										
6816.90	97%	27,938	27.938	95%										
3999.48	100%	11,533	11.533	98%										
0.00	0%	-	0	0%										
4995.18	100%	20,491	20.491	97%										
2725.43	98%	7,866	7.866	96%										
989.99	99%	2,868	2.868	97%										
4092.98	97%	16,789	16.789	95%										
0.00	0%	-	0	0%										
0.00	0%	-	0	0%										
988.19	99%	2,866	2.866	97%										
0.00	0%	-	0	0%										
4177.69	99%	17,150	17.15	97%										
0.00	0%	-	0	0%										
3903.51	98%	15,993	15.993	95%										
1986.55	99%	8,137	8.137	96%										
4863.78	97%	19,890	19.89	94%										
4852.03	97%	19,893	19.893	94%										
989.67	99%	2,875	2.875	97%										
0.00	0%	-	0	0%										
997.57	100%	4,098	4.098	97%										
2717.75	97%	11,160	11.16	95%										
1965.98	98%	8,076	8.076	96%										

Anexo 2. Herramienta de Información Proyecciones de Consumo ECP.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
VICEPRESIDENCIA	GERENCIA	PROYECTOS	RIG	POZO	MES	AÑO	CODIGO	TIPS	CONFOR MINC	OD (")	PESO (Lb)	GRADO	CONEXION	RANGO	OTROS	FT	Tons	OBSERVACIONES	FECHA INICIO	ODB
VRC	CATATUMBO	TIBU	RAZO VALENCIA Q	TIBU 590	DICIEMBRE	2018	POR DEFINIR	CSG	SMLS	9 5/8	36	K55	N80	R3		1,665	27	FORACION/COMPLETAMIE	12/23/2018	Sin ODB
VRC	CATATUMBO	TIBU	RAZO VALENCIA Q	TIBU 590	DICIEMBRE	2018	POR DEFINIR	CSG	SMLS	7	26	P110	TXP	R3		6,300	74	FORACION/COMPLETAMIE	12/23/2018	Sin ODB
VRS	ARRAYAN	ARRAYAN	TUSCANY 14	ARRAYAN 6	DICIEMBRE	2018	71500059355	CSG	SMLS	13 3/8	68	L80	BTC	R3		8,560	264	FORACION/COMPLETAMIE	12/31/2018	Sin ODB
VRC	RIO	CASABE	POR DEFINIR	PBLA0010D	DICIEMBRE	2018	71004425013	TBG	WLD	3 1/2	9.3	J55	EUE	R2		5,000	21	PROYECTOS/PRODUCCION	12/1/2018	2517738
VRC	RIO	CASABE	POR DEFINIR	PBLA0012D	DICIEMBRE	2018	71004425013	TBG	WLD	3 1/2	9.3	J55	EUE	R2		5,000	21	PROYECTOS/PRODUCCION	12/1/2018	2517738
VRC	RIO	CASABE	POR DEFINIR	PBLA0013D	DICIEMBRE	2018	71004425013	TBG	WLD	3 1/2	9.3	J55	EUE	R2		5,000	21	PROYECTOS/PRODUCCION	12/1/2018	2517738
VRC	RIO	CASABE	POR DEFINIR	PBLA0014D	DICIEMBRE	2018	71004425013	TBG	WLD	3 1/2	9.3	J55	EUE	R2		4,300	18	PROYECTOS/PRODUCCION	12/1/2018	2517738
VRO	AKACIAS	AKACIAS	ND1	AK28	DICIEMBRE	2018	POR DEFINIR	TBG	OR DEFINI	4 1/2	12.75	N80	EUE	R2		2,520	15	FORACION/COMPLETAMIE	12/11/2018	Sin ODB
VRC	MARES	TISQUIRAMA	POR DEFINIR	TISQUIRAMA 29	DECEMBER	2018	POR DEFINIR	CSG	SMLS	9 5/8	36	K55	BTC	R3		1,935	32	FORACION/COMPLETAMIE	12/20/2018	Sin ODB
VRC	MARES	TISQUIRAMA	POR DEFINIR	TISQUIRAMA 29	DECEMBER	2018	71005073200	CSG	SMLS	7	26	P110	BTC	R3		9,990	118	FORACION/COMPLETAMIE	12/20/2018	Sin ODB
VRC	MARES	TISQUIRAMA	POR DEFINIR	TISQUIRAMA 29	DECEMBER	2018	POR DEFINIR	TBG	OR DEFINI	2 7/8	6.5	N80	EUE	R2		9,495	28	FORACION/COMPLETAMIE	12/20/2018	Sin ODB
VRC	LA CIRA	LA CIRA	POR DEFINIR	POR DEFINIR	DICIEMBRE	2018	71500048381	TBG	SMLS	4 1/2	12.6	J55	NU	R2		3,300	19	PROYECTOS/PRODUCCION	12/1/2018	Sin ODB
VRC	LA CIRA	LA CIRA	POR DEFINIR	POR DEFINIR	DICIEMBRE	2018	71004425013	TBG	WLD	2 7/8	6.5	J55	EUE	R2		6,600	19	PROYECTOS/PRODUCCION	12/1/2018	Sin ODB
VRC	MARES	GASTOS CENTRO	POR DEFINIR	POR DEFINIR	DICIEMBRE	2018	71004425013	TBG	WLD	2 7/8	6.5	J55	EUE	R2		2,300	7	GASTOS/PRODUCCION	12/1/2018	Sin ODB
VRC	MARES	PROVINCIA	POR DEFINIR	POR DEFINIR	DICIEMBRE	2018	71004425054	TBG	WLD	3 1/2	9.3	N80	EUE	R2		11,240	47	PROYECTOS/PRODUCCION	12/15/2018	2519420
VRC	MARES	GASTOS CENTRO	POR DEFINIR	POR DEFINIR	DICIEMBRE	2018	71004425013	TBG	WLD	2 7/8	6.5	J55	EUE	R2		140,117	413	GASTOS/PRODUCCION	12/15/2018	2519420
VRC	MARES	PROVINCIA	POR DEFINIR	POR DEFINIR	DICIEMBRE	2018	71004425021	TBG	WLD	2 7/8	6.5	N80	EUE	R2		47,540	140	PROYECTOS/PRODUCCION	12/15/2018	2519420
VRC	MARES	GASTOS CENTRO	POR DEFINIR	POR DEFINIR	DICIEMBRE	2018	71004425047	TBG	WLD	3 1/2	9.3	J55	EUE	R2		28,875	122	GASTOS/PRODUCCION	12/15/2018	2519420
VRS	ORITO	ORITO	POR DEFINIR	LORO 15	DICIEMBRE	2018	71500063384	CSG	SMLS	13 3/8	68	N80	TSH ER	R3		1,559	48	FORACION/COMPLETAMIE	12/31/2018	2519551
VRS	ORITO	ORITO	POR DEFINIR	LORO 15	DICIEMBRE	2018	71500063383	CSG	SMLS	13 3/8	72	P110	TSH ER	R3		5,956	195	FORACION/COMPLETAMIE	12/31/2018	2519551
VRS	ORITO	ORITO	POR DEFINIR	LORO 15	DICIEMBRE	2018	71500063389	CSG	SMLS	9 5/8	43.5	N80	TXP	R3		5,000	99	FORACION/COMPLETAMIE	12/31/2018	2519551
VRS	ORITO	ORITO	POR DEFINIR	LORO 15	DICIEMBRE	2018	71500063385	TBG	SMLS	2 3/8	4.7	N80	EUE	R2		405	1	FORACION/COMPLETAMIE	12/31/2018	2519551
VRS	ARRAYAN	ARRAYAN	POR DEFINIR	ARRAYAN 3	DICIEMBRE	2018	71500058014	CSG	SMLS	10 3/4	45.5	J55	TXP	R3		8,080	167	FORACION/COMPLETAMIE	12/31/2018	2519552
VRS	ARRAYAN	ARRAYAN	POR DEFINIR	Arrayan 3	DICIEMBRE	2018	71500059357	CSG	SMLS	7 5/8	39	P110	TXP	R3		11,870	210	FORACION/COMPLETAMIE	12/31/2018	2519552
VRS	ARRAYAN	ARRAYAN	TUSCANY 14	ARRAYAN 3	DICIEMBRE	2018	71500056719	CSG	SMLS	13 3/8	54.5	J55	BTC	R3		1,994	49	FORACION/COMPLETAMIE	12/31/2018	2519552
VRC	RIO	ARIGUI-CANTAGALL	POR DEFINIR	YR-102	DICIEMBRE	2018	71004425054	TBG	WLD	3 1/2	9.3	N80	EUE	R2		6,000	25	FORACION/COMPLETAMIE	12/1/2018	Sin ODB
VRS	ORITO	ORITO	POR DEFINIR	LORO 15	DICIEMBRE	2018	71005080817	CSG	SMLS	20	94	K55	BTC	R3		300	13	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520200
VRS	ORITO	ORITO	POR DEFINIR	LORO 15	DICIEMBRE	2018	71500063868	CSG	SMLS	7	26.3	L80	TSH BLUE	R3		1,500	18	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520201
VRS	ORITO	ORITO	POR DEFINIR	LORO 15	DICIEMBRE	2018	71500063867	CSG	SMLS	5	15	N80	TSH BLUE	R3		630	4	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520201
VRS	ORITO	ORITO	POR DEFINIR	LORO 15	DICIEMBRE	2018	71004424784	TBG	SMLS	2 3/8	4.7	N80	EUE-8RD	R2		405	1	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520201
VRS	ARRAYAN	ARRAYAN	POR DEFINIR	ARRAYAN 8	DICIEMBRE	2018	71005484555	CSG	SMLS	20	133	K55	BTC	R3		300	18	PROYECTOS/PRODUCCION	12/21/2018	2520627
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71004424842	TBG	SMLS	4 1/2	12.75	N80	EUE-8RD	R2		30,600	177	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71005037890	CSG	SMLS	13 3/8	54.5	K55	BTC	R3		4,545	112	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71004424842	TBG	SMLS	4 1/2	12.75	N80	EUE-8RD	R2		24,180	140	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71005037890	CSG	SMLS	13 3/8	54.5	K55	BTC	R3		3,510	87	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71006294870	CSG	SMLS	9 5/8	43.5	N80	TXP	R3		20,340	401	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71006294870	CSG	SMLS	9 5/8	43.5	N80	TXP	R3		15,525	306	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71005950175	CSG	SMLS	9 5/8	47	P110	TXP	R3		14,985	320	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71005950175	CSG	SMLS	9 5/8	47	P110	TXP	R3		10,350	221	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71006294821	CSG	SMLS	7	26	N80	TXP	R3		3,150	37	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733
VRO	CHICHIMENE	CHICHIMENE	POR DEFINIR	Chichimene	DICIEMBRE	2018	71006294821	CSG	SMLS	7	26	N80	TXP	R3		2,430	29	PROYECTOS/PRODUCCION	12/31/2018	2520733