

**PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE
RENOVACION TECNOLOGICA COMPUTACIONAL SOSTENIBLE DEL
UPSTREAM EN ECOPETROL S.A.**

JHON JAIRO TORRES VALENCIA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA**

2015

**PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE
RENOVACION TECNOLOGICA COMPUTACIONAL SOSTENIBLE DEL
UPSTREAM EN ECOPETROL S.A.**

JHON JAIRO TORRES VALENCIA

**Trabajo de Grado para optar al título de
Especialista en Gerencia de Hidrocarburos**

**Director:
MSc. NICOLAS SANTOS SANTOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA**

2015

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	12
1. OBJETIVOS.....	15
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
2. ANTECEDENTES.....	16
2.1 CRECIMIENTO DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS EN COLOMBIA	16
2.2 CRECIMIENTO DE VOLÚMENES DE INFORMACION SISMICA	18
3. ASPECTOS METODOLOGICOS	21
3.1 ASPECTOS DE IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A LA OBSOLESCENCIA DE INFRAESTRUCTURA.....	21
3.2 PROCEDIMIENTOS ACTUALES	25
3.2.1 PROYECTO.....	25
3.2.2 TRANSICIÓN.....	26
3.2.3 OPERACIÓN	26
3.3 MODELOS DE SERVICIOS FINANCIEROS DE PROVEEDORES DE TECNOLOGIA.....	27
3.4 PROCEDIMIENTO PROPUESTO	30
3.4.1 COMITÉ DE RENOVACION DE TECNOLOGIA.....	32
3.4.2 BASE DE DATOS PARA CONTROL DE OBSOLESCENCIA	33
3.4.3 FONDO PARA EL PROGRAMA DE RENOVACION DE TECNOLOGIA.	34
3.4.4 APROVECHAMIENTO DE SERVICIOS FINANCIEROS.....	34
4. CONCLUSIONES	35
5. RECOMENDACIONES.....	36
BIBLIOGRAFIA	37

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Soluciones de tecnología implementadas y sus proyecciones.....	13
Tabla 2. Informe Estadístico Petrolero 2004 a 2014	17

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Calculo de Costos de “Downtime” de soluciones de Tecnología.....	13
Figura 2. Sísmica Adquirida en Colombia (Miles de Km equivalentes)	18
Figura 3. Proceso del Programa de Renovación Tecnológica.....	22
Figura 4. Procesos actuales de Implementación de Soluciones de Tecnología	25
Figura 5. Ejemplo de Retorno de Inversión con el esquema de Financiamiento (Netapp).....	28
Figura 6. Proceso actual Soluciones de Tecnología.....	30
Figura 7. Proceso propuesto para Soluciones de Tecnología	30
Figura 8. Flujo de proceso de Renovación de Tecnología	31
Figura 9. Calculo de Costos de “Downtime” de soluciones de Tecnología.....	35

GLOSARIO

UPSTREAM: La industria petrolera se encuentra dividida en tres grandes sectores: upstream, midstream y downstream. Al Upstream también se lo conoce como sector de exploración y producción (E&P). Este sector incluye las tareas de búsqueda de potenciales yacimientos de petróleo crudo y de gas natural, tanto subterráneos como submarinos, la perforación de pozos exploratorios, y posteriormente la perforación y explotación de los pozos que llevan el petróleo crudo o el gas natural hasta la superficie.

ANH – AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS: La ANH es la autoridad encargada de promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos hidrocarburíferos del país, administrándolos integralmente y armonizando los intereses de la sociedad, el Estado y las empresas del sector.

CONTRATO DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN E&P: Contrato que da derecho a una compañía a explorar un área contratada y a producir hidrocarburos de propiedad del estado que se descubran dentro de dicha área.

CONTRATO DE EVALUACION TECNICA TEA: Contrato cuyo objetivo principal es evaluar el potencial hidrocarburífero de un área e identificar prospectos para celebrar un eventual contrato E&P sobre una porción o la totalidad del área contratada.

CEO: Chief Executive Officer.

CIO: Chief Information Officer.

CAPEX: CAPital EXpenditures (CAPEX o capex o inversiones en bienes de capitales) son inversiones de capital que crean beneficios. Un CAPEX se ejecuta cuando un negocio invierte en la compra de un activo fijo o para añadir valor a un activo existente con una vida útil que se extiende más allá del año imponible. Los CAPEX son utilizados por una compañía para adquirir o mejorar los activos fijos tales como equipamientos, propiedades o edificios industriales. En contabilidad, los CAPEX se incluyen en una cuenta de activos (capitalización) incrementando el valor base del activo (el coste o valor de un activo ajustado por motivos impositivos)

OPEX: OPerating EXpense, es un costo permanente para el funcionamiento de un producto, negocio o sistema. Puede traducirse como gasto de funcionamiento, gastos operativos, o gastos operacionales.

IT: Information Technologies.

ACP: Asociación Colombiana del Petróleo

IEP: Informe Estadístico Petrolero

TERABYTE: Un terabyte es una unidad de almacenamiento de información cuyo símbolo es el TB, y equivale a 10^{12} bytes. 1 TB = 1000 GB.

PETABYTE: Un petabyte es una unidad de almacenamiento de información cuyo símbolo es el PB, y equivale a 10^{15} bytes. 1 PB = 1000 TB

BACK-END: Data Center

DOWNTIME: Tiempo de caída de la infraestructura de computo que soporta una solución de tecnología.

RESUMEN

TITULO: PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE RENOVACIÓN TECNOLÓGICA COMPUTACIONAL SOSTENIBLE DEL UPSTREAM EN ECOPEPETROL S.A.*

AUTOR: JHON JAIRO TORRES V. **

PALABRAS CLAVES: Technology Refresh, Obsolescencia de tecnología, CAPEX, OPEX, Oil & Gas, Information Technology, Upstream, E&P.

Los proyectos de implementación de Tecnología computacional en Ecopetrol para apoyar los procesos de procesamiento de información del negocio del Upstream incluyen la infraestructura asociada para su entrada y puesta en productivo. Dicha infraestructura tiene una vida útil relativamente corta, debido a la continua evolución de las tecnologías de cómputo globales y a la creciente adquisición de Información que realiza la compañía para cumplir con las metas corporativas de Producción.

La indisponibilidad de esta infraestructura de cómputo genera grandes impactos en el negocio, pues se presentan tiempos de respuesta altos en la generación de los resultados exigidos por la compañía, tiempos de paradas no previstas en los procesos de negocio por indisponibilidad de las herramientas computacionales, disminución en la productividad de personal especializado de los negocios, baja credibilidad del negocio ante la gestión de TI de la compañía, pérdidas económicas elevadas cuando falla la plataforma computacional.

Gran parte de esto se debe a la Obsolescencia de la Infraestructura, la falta de planeación para la renovación oportuna de la infraestructura computacional requerida para soportar los procesos críticos del negocio, procesos complejos de presupuesto y adquisición de infraestructura computacional, no contar con personal experto en el área de TI que interactúe y entienda las necesidades del negocio.

Este documento pretende hacer una investigación de las mejores prácticas utilizadas en la actualidad por grandes empresas del sector así como de Tecnología para que al combinarlas se logre la construcción de un procedimiento optimizado de Renovación Tecnológica computacional que incluya mejoras en los procesos de identificación de Obsolescencia, mejoras en los procesos de asignación presupuestal, mejoras en los modelos de contratación de adquisición de Infraestructura de cómputo y que beneficie a la organización en aras de cumplimiento de las metas corporativas.

* Monografía de grado

** Facultad de Ingeniería Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director Ing. Nicolas Santos Santos

ABSTRACT

TITLE: PROPOSAL FOR IMPROVING COMPUTING TECHNOLOGY RENEWAL PROCESS FOR UPSTREAM BUSSINESS AT ECOPETROL S.A.*

AUTHOR: JHON JAIRO TORRES V. **

KEY WORDS: Technology Refresh, Technology obsolescence, CAPEX, OPEX, Oil & Gas, Information Technology, Upstream, E&P.

Implementation of computing Technology projects in Ecopetrol to support the processes of information processing of the upstream business includes infrastructure to start production. This infrastructure has a relatively short shelf life, due to the continuous evolution of global computer technology and the growing information acquisition made by the company to meet corporate production goals.

The unavailability of this computing infrastructure generates huge business impact because high response times are presented in generating the results required by the company, unanticipated downtime in business processes due to unavailability of computational tools, decreased productivity of specialized staff, low credibility of the business to the IT management of the company, high economic losses when computing platform fails.

Much of this is due to the obsolescence of infrastructure, lack of planning for the timely renewal of the computational infrastructure required to support the critical business processes, complex processes of budgeting and acquisition of computer infrastructure, not having experienced staff in the area of IT that interact with and understand business needs.

This document aims to research best practices currently used by large companies as well as the technology to combine it and built an optimized computing technology refresh procedure, including improvements in obsolescence identification process, improvements in budget allocation processes, improved models of procurement acquisition in computing infrastructure that benefits the organization, ensuring compliance with corporate goals.

* Grade Monograph

** Physicochemical Faculty of Engineering. Petroleum Engineering School. Director Eng. Nicolas Santos Santos

INTRODUCCIÓN

Las compañías de Oil & Gas de hoy enfrentan muchos desafíos para alcanzar sus metas de Producción, más aún que hace unos pocos años. Una de las preguntas más importantes e ignoradas en la actualidad es cuando se debe realizar actualización de infraestructura de cómputo o cuando actualizarse a las últimas versiones.

La mayoría de estas compañías generan sus proyectos de renovación de tecnología cuando la infraestructura comienza a presentar fallas. Los retrasos pueden causar numerosas presiones empresariales, tanto financieras como de resultados del negocio. Fallas tanto físicas como lógicas, pueden generar pérdidas de información, bajas en la producción, que afectan las metas corporativas.

Las mejores prácticas indican que una buena planeación de Renovación Tecnológica permite minimizar que se afecten los recursos y por lo tanto disminuir los impactos en las metas de la organización. Hay muchos otros factores que pueden desencadenar la necesidad de una actualización tecnológica, ya sean solos o en combinación con otros factores. Las organizaciones de Oil & Gas necesitan ver la infraestructura de TI como una herramienta que les permita orientar los negocios en nuevas formas. La infraestructura de TI ya no es sólo un correo electrónico o servicio de archivos, grandes volúmenes de información que deben ser procesados, requieren de la infraestructura adecuada. Día a día nos damos cuenta que las empresas no pueden funcionar sin la tecnología y estar actualizados es más que tener las últimas versiones de software o sistemas operativos.

En consideración de las nuevas tecnologías, se deben tener en cuenta renovaciones de tecnología periódicas y sus correspondientes presupuestos. En general se calcula de 3 a 5 años el ciclo de vida de la infraestructura, pero el crecimiento de las nuevas tecnologías requiere que se consideren presupuestos anuales, no solo para compra de nuevas tecnologías sino también para actualizaciones de las existentes. Un ejemplo estadístico dice que al menos un tercio de la actual tecnología debe reemplazarse anualmente¹.

¹ <http://www.reveregroup.com> Ostler, David W, Managing Consultant. Technology Refresh – Adapt, Refresh or Fail. The revere Group 2006. Infrastructure White Papers.

En el área del Upstream de Ecopetrol no existe actualmente un procedimiento estructurado de implementación de Soluciones de Tecnología computacional que incluya un plan de Renovación Tecnológica eficaz para evitar la obsolescencia de la Infraestructura que soporta dichas soluciones. Las soluciones se continúan utilizando en el tiempo a pesar de que han sido dimensionadas para un periodo de tiempo determinado y para una cantidad de usuarios específica. En la tabla No. 1 se relacionan dos soluciones de tecnología claves de la plataforma petrotécnica implementadas en el Upstream, con su respectivo dimensionamiento inicial y estado actual, con el que se puede ver claramente la obsolescencia de la infraestructura.

Tabla 1. Soluciones de tecnología implementadas y sus proyecciones

Nombre de la Solución	Años de Implementada la Solución	Años de vida Util Infraestructura	Cantidad Usuarios proyectada	Usuarios Actuales	Obsolescencia de Infraestructura
Solux - Solución de Cliente Liviano para Aplicaciones G&G, Simulación de Yacimientos, Interpretación Sísmica, Integración, Modelamiento	7	3	80	400+	Si
GITEP - Gestion de Información Técnica de Exploración y Producción- Banco de Datos Técnico	5	3	400	600+	Si

Teniendo en cuenta que los usuarios de estas Soluciones de Tecnología son especializados y los salarios que devengan son bastante altos para la Compañía, el impacto de la caída de una solución de este tipo y los costos asociados a este downtime son críticos. En la figura 1 se realiza un cálculo aproximado de los costos asociados a una caída de Infraestructura de una solución, por cada hora transcurrida, teniendo en cuenta los factores de productividad del uso de las herramientas y un salario promedio de U\$12.000:

Figura 1. Calculo de Costos de “Downtime” de soluciones de Tecnología

Cost of Downtime							
Company: Ecopetrol (U\$)							
	Failure Point	Impacted Employees	Average Hourly Rate	Productivity Factor	Cost Impact Per Hour	Comments	
1	Solux	400	\$ 50.00	90%	\$ 18,000.00	Interpretation Platform	
2	Gitep	600	\$ 50.00	70%	\$ 21,000.00	Data Bank	

Fuente: MDE Enterprises – www.mde.net

De acuerdo a lo anteriormente descrito, este trabajo pretende proponer a Ecopetrol el mejoramiento del procedimiento actual de implementación de soluciones de tecnología computacional de tal manera que permita adicionar el control de obsolescencia de Infraestructura, para lograr las correspondientes renovaciones tecnológicas computacionales oportunamente y adelantándose a las exigencias del negocio del Upstream, teniendo en cuenta los grandes volúmenes de información que la compañía está adquiriendo para procesar, el aumento de usuarios de dichas soluciones, lo que implica disponibilidad de mayor capacidad de almacenamiento y procesamiento.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer a Ecopetrol el mejoramiento de los procedimientos actuales que permitan realizar las renovaciones tecnológicas computacionales oportunamente y adelantándose a las exigencias del negocio del Upstream

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Describir los principales aspectos que identifican riesgos asociados a la obsolescencia de infraestructura computacional.
2. Identificar los procedimientos actuales de Implementación de Soluciones de Tecnología computacional que tiene establecidos la compañía para el área del Upstream.
3. Describir los modelos de Servicios Financieros que ofrecen los proveedores de Tecnología computacional en la actualidad.
4. Construir un procedimiento integrado para la Implementación de Soluciones de Tecnología que asegure la oportuna Renovación de Infraestructura Tecnológica computacional asociada a la solución, mitigando los riesgos de Obsolescencia.

2. ANTECEDENTES

2.1 CRECIMIENTO DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS EN COLOMBIA

En la última década con la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos ha ocurrido un crecimiento de las operaciones petroleras en Colombia. Esto originado por el cambio en la política petrolera y en el desarrollo de una intensa actividad de promoción entre inversionistas estratégicos y de evaluación del potencial geológico colombiano.

El nuevo contrato de Exploración y Producción E&P y la creación del contrato de Evaluación Técnica TEA permitieron aumentar el número de contratos firmados, el área bajo exploración, los kilómetros de sísmica adquiridos, los pozos perforados y el conocimiento de las cuencas Colombianas.

Entre 2004 y 2013 se observó un amplio incremento en las diferentes actividades propias del sector como la firma de 448 contratos de E&P y TEA llevando que a 2013 existieran 511 contratos firmados vigentes. Así mismo, se observó el crecimiento de las actividades sísmicas donde en este periodo se adelantaron 192 mil kilómetros equivalentes liderados por empresas privadas con 145 mil kilómetros que equivalen al 76% del total del país.

El siguiente cuadro muestra la evolución anual de contratos y exploración sísmica anual desde 2004:

Tabla 2. Informe Estadístico Petrolero 2004 a 2014

Año	CONTRATOS FIRMADOS			SÍSMICA (MILES DE KILÓMETROS EQUIVALENTES)		
	ANH E&P	ANH TEA's	TOTALES VIGENTES*	Privados	Estado (ANH y ECP)	Total sísmica
2004	21	7	227	5,87	0,90	6,77
2005	31	28	284	3,20	8,70	11,90
2006	32	12	257	16,50	9,99	26,49
2007	44	10	281	9,40	0,57	9,97
2008	43	16	289	12,48	3,80	16,29
2009	58	6	346	15,42	4,70	20,12
2010	7	1	363	23,45	2,51	25,96
2011	67	9	445	21,66	2,30	23,96
2012	46	8	511	15,05	3,16	18,21
2013	2	0		18,73	9,80	28,53
2014*				4,14	0,00	4,14
Totales	351	97	511	145,90	46,44	192,33

*Incluye contratos de asociación, concesiones, TEA y E&P

Fuente: Estadísticas anuales Ecopetrol, ANH. Mayo 31 de 2013.

2000-2013: Estadísticas ANH-ACP

*2014: Cifras Preliminares a 15 de Febrero

Tomado del IEP-ACP.

Para llegar a los anteriores resultados, durante este periodo la inversión extranjera en el sector petrolero ascendió a USD\$32.043 millones. Entre los principales inversionistas aparecen grandes compañías con presencia a nivel mundial como: Shell, Ecopetrol, Petrobras, BHP Billiton Petroleum y Repsol y se crearon compañías junior como Petrominerales, Hupecol, InterOil Colombia Exploration and Production, Rancho Hermoso, Emerald EnergyPcl, Petro Caribbean Resources, Pacific Rubiales Energy (Meta Petroleum, Pacific Stratus Energy), Nexen Petroleum, Ominex Oil & Gas Ltd., Talisman Colombia Oil & Gas Ltd., Cepsa, Petroleos Colombianos Limited, Cepcolsa, Pluspetrol Resources Corporation, Equion y Lewis Energy Colombia Inc., que han tenido participación activa en el desarrollo del sector en Colombia y que les ha permitido buscar nuevas oportunidades a nivel regional en Centro y Suramérica.

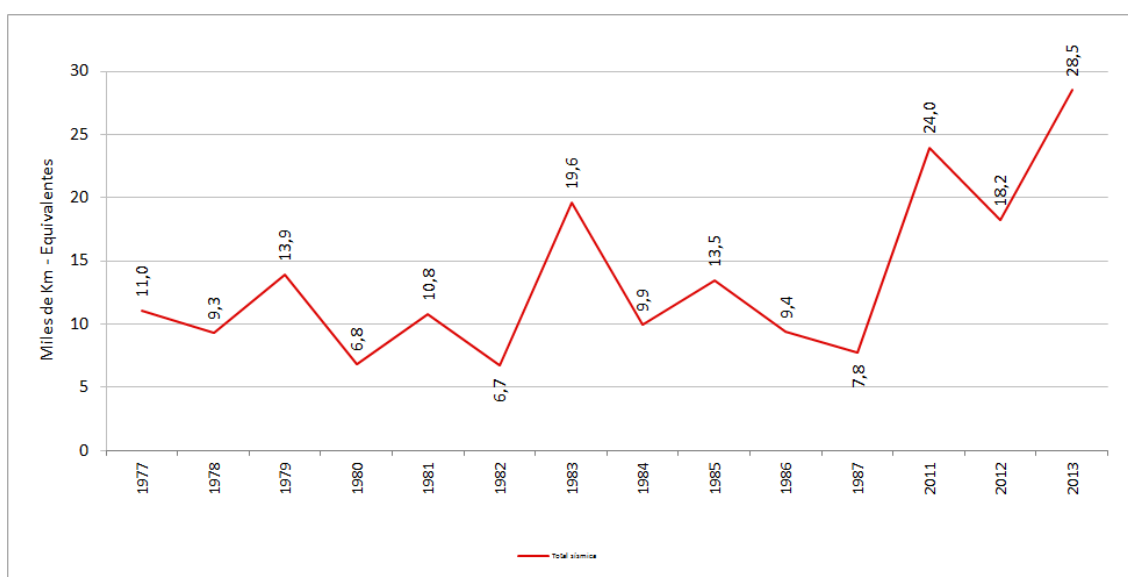
2.2 CRECIMIENTO DE VOLÚMENES DE INFORMACION SISMICA

La búsqueda de hidrocarburos ha recorrido un largo camino desde la época en la que la exploración se limitaba a la observación de los recursos que se filtraban a la superficie. Uno de los avances más trascendentales es la prospección sísmica, que ha transformado la dinámica del sector en diversos países, incluido Colombia.

Los servicios de exploración sísmica, así como los de transporte y perforación, han sido piezas clave para el desarrollo que el sector de hidrocarburos ha alcanzado en los últimos años. En esta materia, los avances han permitido identificar las oportunidades que se encuentran en el subsuelo y que acercan al país, cada vez más, a nuevos máximos en la producción de crudo. La industria de la prospección sísmica cuenta con una extensa oferta de jugadores nacionales e internacionales, quienes reconocen el potencial que se encuentra a lo largo de la geografía nacional.

En 2012, se realizaron 18.205 km de sísmica 2D, para 2013, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) alcanzó un total de 28.530 km en las cuencas con menor información geológica. Además, se espera que la demanda de los operadores por este servicio se dispare gracias al inicio de actividades de exploración en los bloques adjudicados recientemente. Por ejemplo, en 2012 Ecopetrol adquirió 1.655,4 km de sísmica, particularmente en la región del Magdalena Medio y en cuencas offshore.

Figura 2. Sísmica Adquirida en Colombia (Miles de Km equivalentes)



Fuente: 1974-1999: Estadísticas anuales Ecopetrol.

2000-2013: Estadísticas ANH-ACP Tomado del IEP-ACP.

Con las nuevas tecnologías de adquisición sísmica 2D/3D los volúmenes de información generados en los estudios han crecido exponencialmente. La adquisición sísmica es una de las fases más intensivas a nivel de datos en la industria. Históricamente, la data se ha venido duplicando aproximadamente cada 3,5 años desde 1970. Junto con los avances en la tecnología, que ahora mide la adquisición de información por vectores, se ha crecido de gigabytes a petabytes.

En la actualidad, los tipos de prospección sísmica que se utilizan en Colombia para la adquisición de datos utilizan explosivos, ya que las reglamentaciones del Ministerio del Medio Ambiente prohibieron el uso de las fuentes vibratoras. A su vez, para la recopilación de datos en el país se ofrece la tecnología en tres componentes (3D/3C). Utilizando sistemas inalámbricos de posicionamiento por satélite para cada uno de los sensores, estos permiten hacer operaciones mucho más rápidas en la recolección y control de calidad de los datos. A pesar de estos avances, todavía se utiliza el sistema de conexión por cables y, dependiendo de las necesidades, el registro puede ser en 2D y 3D.

En el procesamiento de esta información, se utilizan sistemas clúster de 64 bits (network/cluster processing, multi-processor systems), con software especializado para procesar PSTM, AVO, migración en tiempo y profundidad, atributos sísmicos y multi-componentes (shear wave). Para la utilización de los atributos sísmicos, estos resultan ser una poderosa ayuda para la interpretación de los resultados. Por el momento, las herramientas que combinan estudios de 2D y 3D, a través de flujos de trabajo (workflow) con los estudios geofísicos de (aero) magnetometría, (aero) gravimetría, potenciales y de reservorio, permiten hacer una integración y una visualización masiva en 3D.

Las empresas dedicadas a esta labor exploratoria siguen desarrollando nuevas tecnologías y se mantienen constantemente actualizando sus servicios. Ejemplos de esto se encuentran en empresas como Global Geophysical, la cual ha venido desarrollando un programa de adquisición de datos con estaciones inalámbricas totalmente independientes unas de otras e interconectadas vías satélites.

Con base en lo anterior las compañías de Oil & Gas como ECOPETROL, se han visto en la necesidad de realizar grandes inversiones en Infraestructura de computo y aplicaciones para lograr soportar, almacenar y procesar los volúmenes de información adquiridos de estas empresas, con el objetivo de realizar el análisis correspondiente y ubicar los prospectos de perforación para cumplir con sus metas de Producción. Por lo anterior ECOPETROL debe tener una plataforma tecnológica computacional robusta,

estable y escalable, que le permita procesar de manera eficiente toda la información que requiere para cumplir con los objetivos corporativos.

3. ASPECTOS METODOLOGICOS

3.1 ASPECTOS DE IDENTIFICACION DE RIESGOS ASOCIADOS A LA OBSOLESCENCIA DE INFRAESTRUCTURA

El término “Renovación Tecnológica” (Technology Refresh Management) se refiere a la adopción de nueva tecnología para satisfacer las cambiantes necesidades de la tecnología existente. Como las áreas de tecnología de la información pasaron de ser una entidad de apoyo del back-end a un habilitador estratégico, el papel de la renovación tecnológica se vuelve más importante y en los últimos años, esta ha sido testigo de una expansión de su alcance, más allá de sólo los activos de TI a todo tipo de elementos que pueden formar parte del entorno de TI.

Los factores clave a tener en cuenta para mitigar el riesgo de la obsolescencia de TI son:

- Tiempo de vida útil
- Tecnología obsoleta
- Tecnología sin soporte
- Escasez de conocimiento
- Conformidad
- Reducción de Costos
- Estandarización
- Innovación
- Estabilidad de Proveedores

¿Cómo manejan las empresas hoy en día la renovación tecnológica?

Hoy en día la renovación tecnológica se gestiona de manera reactiva. Las organizaciones manejan estas inversiones como gastos de Capital y, basado en su rendimiento, destinan un pequeño porcentaje del presupuesto de TI para sus iniciativas de renovación tecnológica.

En la mayoría de las empresas, el tiempo para la realizar una renovación tecnológica es largo debido a que los procesos involucrados son complejos, y en un mercado dinámico, un sistema de este tipo puede no tener los resultados deseados.

Enfoque para la Gestión de Actualización Tecnológica

Las empresas y en especial los departamentos de TI, están familiarizados con la necesidad de un proceso de renovación tecnológica, pero no se atreven fácilmente a lidiar con el tema. Los siguientes son los procesos que se deben realizar para enfocar correctamente un programa de actualización tecnológica.

Figura 3. Proceso del Programa de Renovación Tecnológica.



Fuente: John J. Torres

Tomado de: SGI – Sourcing Interest Group – Technology Refresh Management Newsletter

Determinar: Por medio de este proceso, de forma proactiva, se debe crear conciencia de la tecnología, entender la situación actual y que se debe hacer un esfuerzo para desarrollar una estrategia de actualización tecnológica. Ver figura 2.

Diseñar: Se trata de la creación de la visión y los objetivos para el programa de "renovación tecnológica" y el entregable clave del diseño es la estrategia de actualización tecnológica.

Desarrollar: Se trata de desarrollar una hoja de ruta de la solución para el programa de "renovación tecnológica". En esta etapa es posible la generación de un piloto con un subconjunto de tecnología candidata a renovación.

Implementar: Se trata de la implementación de la solución que se ha desarrollado para el programa de actualización tecnológica. Existen diferentes opciones de implementación y la empresa puede elegir uno o una combinación de más de uno según sus necesidades. Algunas de las opciones de implementación son:

- ✓ Parallel Run: los equipos antiguos y los nuevos se están utilizando en paralelo, así que todos los usuarios puede acostumbrarse al nuevo sistema, y parte de su trabajo lo pueden continuar usando con el sistema antiguo.
- ✓ Phased: significa que el cambio se realizara en varias fases, por lo que después de cada fase, el sistema estará un poco más cerca de ser plenamente reemplazado.
- ✓ Big Bang: El cambio se realiza en una única fecha, es un cambio inmediato del sistema. Todo el mundo comienza a utilizar el nuevo sistema en la misma fecha y el viejo sistema no se puede utilizar más a partir de entonces. Este tipo de cambio es más arriesgado que otros tipos porque hay menos oportunidades de aprendizaje, por lo que se requiere bastante preparación para llegar a él.

Entregar: Se trata de ver los resultados y la medición de los beneficios. Una vez que los componentes de tecnología han sido actualizados, los antiguos componentes deben salir de servicio de manera gradual. Esto es crítico para la organización, pues la permanencia de componentes antiguos demora el logro de los beneficios.

Como se puede apreciar, la actualización de tecnología no es una actividad aislada, es, más bien, un proceso cíclico y la organización debe entregar constantemente retroalimentación para optimizar la estrategia de la renovación tecnológica con la idea de un mejoramiento continuo del proceso.

Beneficios que se logran obtener con la implementación de un buen programa de actualización tecnológica:

- ✓ Infraestructura de TI ágil
- ✓ Componentes tecnológicos compatibles
- ✓ No hay riesgo de incumplimiento
- ✓ Mejora el tiempo a la capacidad del mercado
- ✓ Mejora la escalabilidad y mantenibilidad
- ✓ Reducción de gastos operativos para TI – OPEX
- ✓ Ayuda en la estandarización
- ✓ Ayuda a mejorar la capacidad general de TI

A continuación se enumeran algunos puntos a tener en cuenta para evitar la obsolescencia de la tecnología:

- El Plan estratégico de TI debe ser un punto principal en la agenda de gestión del CIO
- Desarrollar una estrategia de tecnología
- Hacer un chequeo inicial de salud de la tecnología AS-IS
- Crear un fondo para el Programa de actualización tecnológica
- Centrarse en retirar sistemas antiguos

3.2 PROCEDIMIENTOS ACTUALES

La implementación de una solución de tecnología computacional en el Upstream de Ecopetrol para apoyar los procesos de Exploración y Producción del negocio, básicamente se basan en:

- Generación de un proyecto a raíz de una necesidad
- Ejecución y puesta en producción
- Entrega en operación

Figura 4. Procesos actuales de Implementación de Soluciones de Tecnología



3.2.1 PROYECTO

En esta etapa es donde se identifica la necesidad de parte del negocio, necesidad orientada a cumplir con los objetivos estratégicos de la compañía. Una vez aprobado el proyecto se procede a su ejecución, en la que se realizan los correspondientes estudios de mercado, adjudicación de los contratos, se realiza todo el proceso de compras de Infraestructura seleccionada en el diseño, compras de software, compras de licencias requeridas por la solución y su correspondiente consultoría experta, pruebas, gestión de cambio y finalmente, puesta en producción. Las fases de los proyectos en Ecopetrol generalmente son:

- Fase I – Identificación
- Fase II – Evaluación
- Fase III – Definición
- Fase IV – Ejecución
- Operación

3.2.2 TRANSICIÓN

Una vez la solución de tecnología ha superado todos los procesos anteriores se determina una etapa de estabilización de la solución completa (Almacenamientos, Servidores, Aplicaciones, Licenciamientos, Redes, etc.) por parte de los proveedores con acompañamiento de la operación (tanto Ecopetrol como el Servicio de Soporte Especializado). Superado el tiempo de estabilización se entrega finalmente a la operación, previa entrega de documentación y acreditación de la solución alineada a todos los procesos de seguridad de la información de la compañía.

3.2.3 OPERACIÓN

El grupo de Operación del área de TI de Ecopetrol está compuesto por los gestores de Aplicaciones y el Servicio (tercero que presta los servicios de TI y servicios especializados), los cuales se apoyan del área de Infraestructura, Ingeniería, Redes, Centros de Datos, para su correcta ejecución. La operación entonces comienza su gestión de administración de la solución de tecnología con la que fue dimensionada y entregado por el proyecto. Es de tener en cuenta que desde el inicio del proyecto, el diseño y compra de Infraestructura, pueden haber transcurrido 6 meses, incluso más.

3.3 MODELOS DE SERVICIOS FINANCIEROS DE PROVEEDORES DE TECNOLOGIA

En la actualidad el avance de la tecnología ha llevado a que los proveedores innoven en opciones de entrega de Infraestructura a sus clientes, llevando al desarrollo de esquemas de venta muy interesantes para las compañías que quieren tener un proceso ágil de compra y/o actualización de componentes de Infraestructura computacional como Servidores, Sistemas de Almacenamiento, Sistemas de Backup, etc.

Estos modelos de financiación deberían ser tenidos en cuenta en el momento en que se realizan los procesos de compras de Infraestructura de computo dentro de los Proyectos de Implementación de Soluciones de Tecnología en Ecopetrol, pues harían más ágil el proceso tan complejo que hoy en día se debe surtir para lograr el cumplimiento de estos procesos. Lo anterior mejoraría sustancialmente el tiempo de adquisición / renovación, ya que estas facilidades financieras permiten la entrega inmediata de equipos, adicionalmente, disminución del CAPEX de los componentes de Tecnología, convirtiéndolos en un OPEX en modalidad de pagos periódicos y por demanda, con un retorno de la inversión inmediato, generando ahorros sustanciales a la compañía. Igualmente, se logra estar con Infraestructura actualizada ya que estos contratos tienen como responsabilidad del proveedor el cambio a la más actualizada cuando esté disponible.

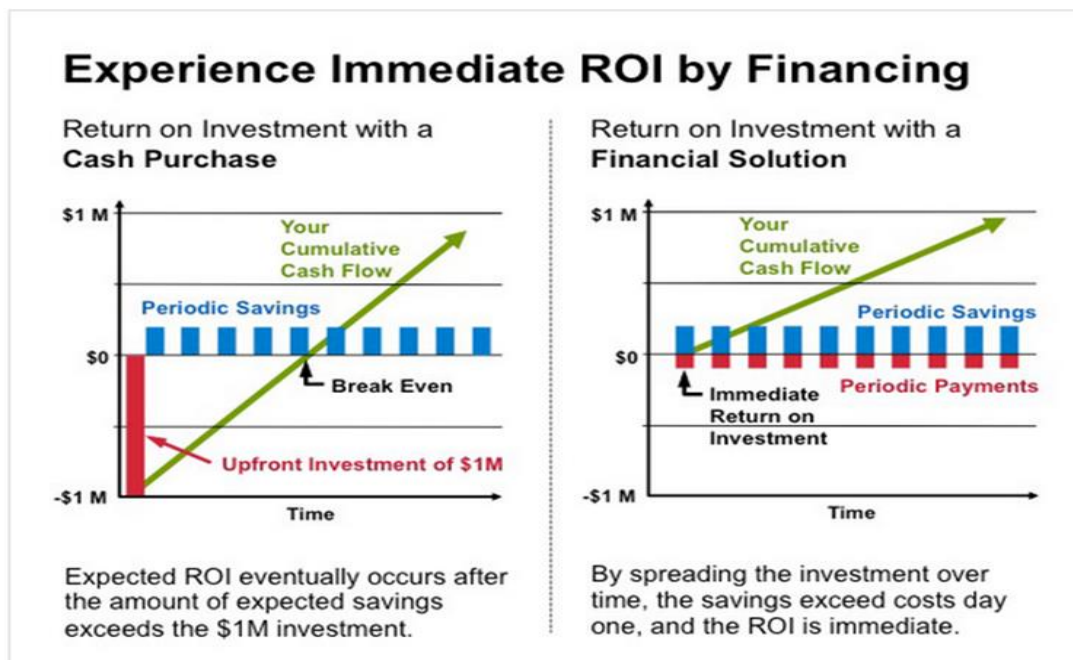
Diferentes proveedores como DELL, HP, IBM, NETAPP, EMC, ofrecen este tipo de Servicios Financieros, que permiten un esquema de contratación adecuado, en el cual la compañía no hace gastos innecesarios aprovisionando Infraestructura que no será usada en un tiempo, permitiendo así disponibilidad de nueva infraestructura y solo se paga al momento de su correspondiente inicio de uso. Lo anterior evita los complejos procesos de compra y proyectos que se deben ejecutar para adquirir nueva infraestructura, aprovechando adicionalmente y garantizando estar siempre con la última tecnología.

En la figura 7 se muestra un ejemplo de ROI a través del esquema de financiación ofrecido por la Empresa Netapp (Sistemas de Almacenamiento), que básicamente es ofrecida por todos los proveedores mencionados anteriormente, este esquema muestra la ventaja de no realizar inversiones millonarias en compras directas y que afectan el

flujo de caja de las compañías, sino más bien trasladarlas a un esquema de pagos periódicos acordados convirtiéndolos en gastos operativos (OPEX).

Una vez implementado este tipo de contratos, las opciones que ellos brindan de crecimiento son acordados conjuntamente dentro del mismo, permitiendo modificar los valores pactados en el momento en que se realicen crecimientos en infraestructura. Con este esquema, prácticamente los riesgos de obsolescencia de Infraestructura son totalmente mitigados, ya que se contaría siempre con la última tecnología disponible para su instalación.

Figura 5. Ejemplo de Retorno de Inversión con el esquema de Financiamiento (Netapp)



Fuente:

Website Netapp - <http://www.netapp.com/us/how-to-buy/netapp-capital-solutions/netapp-capital-solutions-financial.aspx>

Es de anotar que los principales proveedores mencionados anteriormente ofrecen en general, los mismos servicios financieros, cada cual tiene sus esquemas, pero el concepto es el mismo, depende de la Compañía y de sus criterios de evaluación de precios, los que determinaran con quien es más conveniente contratar.

A continuación se describen algunos puntos comunes de estos fabricantes con sus programas de Financiación / Contratación disponibles a nivel mundial:

- **Financiamiento a largo plazo:** Al implementar una estrategia de financiación tecnológica a largo plazo, las compañías pueden impulsar su poder adquisitivo y maximizar el rendimiento de su inversión. Desde el momento en el que se empieza a planificar una iniciativa de IT, la gestión del ciclo de vida hasta la retirada del equipo usado, este tipo de contratos ayudarán en la toma de decisiones necesarias para estirar el presupuesto, conservar el efectivo y cumplir con la amplia gama de requisitos de financiación actuales. Lo anterior se logra no realizando inversión inicial de capital, trasladando estos gastos a pagos periódicos.
- **Pre-Abastecimiento:** Este esquema permite instalar infraestructura en el cliente sin ningún tipo de costo hasta que comience a utilizarla, permitiendo que los procesos de aprobación internos tan demorados ya no sean un inconveniente y la infraestructura requerida para aumentar procesamiento, almacenamiento y demás sea de forma inmediata y ágil.
- **Capacidad por demanda:** Este esquema permite que se instale en el cliente sistemas de Almacenamiento con capacidad sobredimensionada, permitiendo que cuando el cliente requiera su uso, en ese momento se comienza a pagar. Adicionalmente, el proveedor debe tener siempre un esquema de disponibilidad antes de que el cliente solicite, evitando retrasos de instalación.

3.4 PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Con base en los procedimientos actuales y su efecto en las metas corporativas, se propone implementar un procedimiento adecuado para la renovación de tecnología en el Upstream de Ecopetrol, que permita siempre tener la Infraestructura asociada a sus soluciones actualizada y sin riesgo de obsolescencia, con 100% de disponibilidad, buena aceptación del usuario final y sobre todo para evitar paradas no programadas en cualquiera de las actividades del negocio.

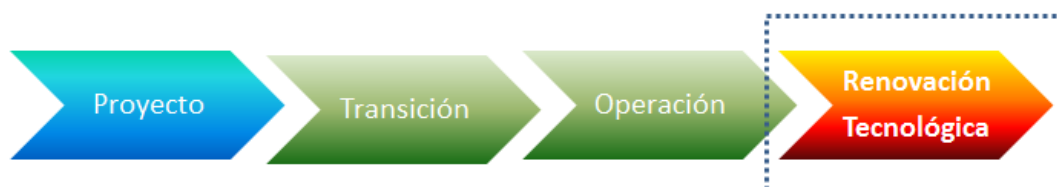
Para lograr este objetivo se debe adicionar a los procedimientos actuales un proceso de Renovación de Tecnología, con el fin de completar adecuadamente el ciclo de vida de la tecnología en las Soluciones computacionales del negocio del Upstream de Ecopetrol. En la figura 6 se pueden observar los procedimientos actuales.

Figura 6. Proceso actual Soluciones de Tecnología



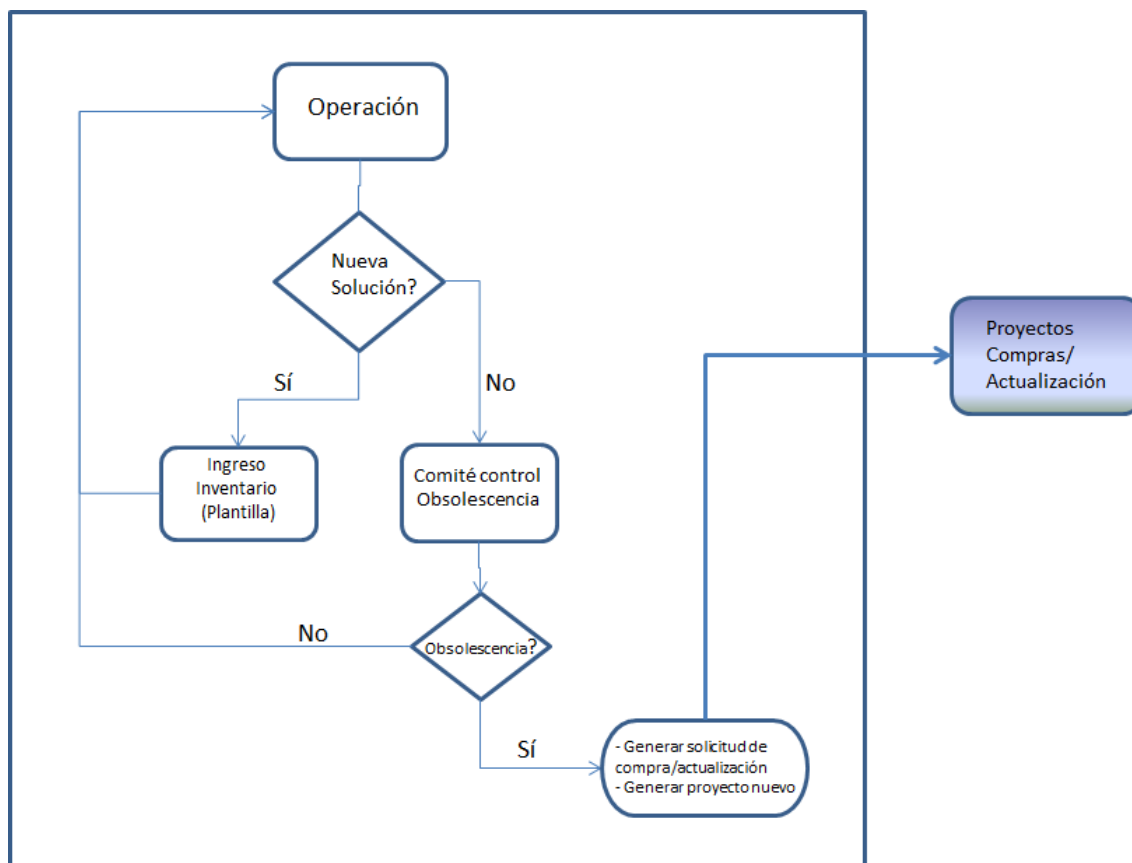
El proceso adicional propuesto de Renovación de Tecnología, debe adicionarse una vez la solución de tecnología entra en Operación. Ver figura 7.

Figura 7. Proceso propuesto para Soluciones de Tecnología



Una vez la solución de Tecnología entra en operación, esta debe ingresar al flujo de Renovación de Tecnología, el cual se muestra en la figura 8. Esto se debe aplicar igualmente a todas las soluciones ya implementadas, con el fin de garantizar que toda la plataforma surta el procedimiento y se puedan realizar las correspondientes evaluaciones.

Figura 8. Flujo de proceso de Renovación de Tecnología



Descripción del Flujo:

- Solución de Tecnología se recibe en Operación
- Solución de Tecnología es nueva, se debe registrar en la base de datos con todos los registros correspondientes, fechas de ingreso
- Solución de Tecnología no es nueva, debe pasar a evaluación del comité de Control de Obsolescencia
- Se determina tipo de obsolescencia, No obsoleto continúa en operación. Si la solución está obsoleta o esta próximo a volverse obsoleta, generar la correspondiente solicitud de compra/actualización con el tiempo suficiente para

que surtan los procesos internos de compras o generación de nuevo proyecto, dependiendo del caso.

Para lograr que el procedimiento se ejecute de manera adecuada es necesario cumplir con los siguientes puntos:

- Creación de Comité de Renovación de Tecnología
- Creación de la Base de Datos de Inventario y control de Obsolescencia
- Creación de Fondo Presupuestal para el programa de actualización tecnológica
- Aprovechamiento de nuevas opciones de Servicios Financieros con proveedores de Tecnología

3.4.1 COMITÉ DE RENOVACION DE TECNOLOGIA

Se propone crear un comité encargado de realizar el control de obsolescencia de Tecnología, el cual debe reunirse al menos cada 3 meses y que debe estar conformado por:

- Líder Comité de Renovación de Tecnología del Upstream (Ecopetrol): Responsable de que todo el proceso se lleve a cabo correctamente y dentro de los tiempos establecidos para las sesiones, garantizando que no existan problemas a nivel de la infraestructura de las soluciones de tecnología del Upstream. Generar las solicitudes de actualización de infraestructura con el tiempo suficiente a Proyectos/Compras, derivadas del análisis, actas e informes generados de cada comité.
- Gestores de Aplicaciones (Ecopetrol): Los gestores de Aplicaciones del Upstream, al estar en contacto permanente con el Servicio (Tercero que da soporte a la Infraestructura y Aplicaciones), debe participar en el comité para dar su respectiva y oportuna información del estado actual de capacidad de procesamiento, licenciamiento, almacenamiento y demás temas relacionados con la buena prestación y disponibilidad de las soluciones.
- Infraestructura (Ecopetrol): Representante del área de Infraestructura de la compañía, quien participara activamente en la determinación de las decisiones que se tomen a nivel técnico con respecto de las soluciones.
- Servicio Especializado (Outsourcing): Representante del Servicio, quien conoce todos los aspectos a nivel de Infraestructura de cada una de las soluciones del

Upstream, parte vital del comité, ya que conoce todas las incidencias del día a día y conoce y controla el plan de capacidad, insumo para el comité.

El comité deberá informar los correspondientes hallazgos, para determinar si en el periodo hay ingresos nuevos, obsolescencias identificadas, obsolescencias próximas a cumplirse, para que finalmente se generen las respectivas solicitudes de renovación y/o adquisición de infraestructura/licencias/aplicaciones, del caso o solución.

3.4.2 BASE DE DATOS PARA CONTROL DE OBSOLESCENCIA

Es necesaria la creación de una Base de Datos para el correcto control e inventario de la Infraestructura asociada a las soluciones de tecnología del Upstream.

En el procedimiento propuesto, una vez una solución de Tecnología es implementada y entregada a la Operación, estos deben ingresar cada componente de dicha solución a la Base de Datos, lo cual puede realizarse creando una plantilla estándar, en la que por lo menos se identifique el tipo de componente:

- Servidor
- Almacenamiento
- Equipo de Red
- Fecha de ingreso
- Fecha estimada de vida útil
- Contratos de mantenimiento
- Identificación de Inventario

Es importante definir el estándar en años de cada componente para fácil control en las sesiones del comité. En el Upstream, este ciclo de vida de Infraestructura en promedio debe ser 2 años y 3 máximos, con la idea de lograr siempre tener una adecuada infraestructura para lograr el performance correcto a las demandas del negocio.

Esta base de Datos puede ser un desarrollo in House (Fabrica de Software) o también existen en el mercado soluciones de alta complejidad que ayudan a el control de este proceso y que están contempladas dentro de las buenas practicas a nivel mundial en el control de Renovación de Tecnología.

Algunos proveedores y aplicaciones que existen en el mercado para control de Obsolescencia y LifeCycle de infraestructura son:

- IBM – SmartCloud Control Desk – IT Assets Refresh Cycles module
- Hewlett Packard – HP Systems Insight Manager (SIM)
- DELL – Advanced Infrastructure Manager (AIM)

3.4.3 FONDO PARA EL PROGRAMA DE RENOVACION DE TECNOLOGIA

Es importante la creación del Fondo de Renovación de tecnología, con el cual se asignen presupuestos anuales en los negocios y sean trasladados al área de IT para la adecuada disponibilidad de recursos para ejecución de los proyectos/compras/actualizaciones de Tecnología.

3.4.4 APROVECHAMIENTO DE SERVICIOS FINANCIEROS

Realizar evaluaciones de los actuales modelos de servicios financieros que ofrecen los proveedores de Tecnología en el momento de realizar las compras/proyectos para determinar la mejor opción de inversión para las soluciones/actualizaciones.

4. CONCLUSIONES

1. Actualmente ECOPETROL no cuenta con una adecuada estructura de contratación y compras de servicios de Soluciones de Tecnología computacional, debido a que los procesos actuales dan lugar a la obsolescencia de Tecnología, lo que genera indisponibilidades de estas plataformas, incurriendo en costos de Downtime y derivando en mala percepción de la gestión del área de TI del Upstream.

2. Con la implementación de los procedimientos propuestos en este documento, ECOPETROL podría ahorrar en costos de Downtime, así mismo, ahorros significativos en costos de inversión en compras de Tecnología computacional, si se tienen en cuenta las modalidades de compra con proveedores de Tecnología que existen hoy en día y que han sido referenciados en este documento.

Figura 9. Calculo de Costos de “Downtime” de soluciones de Tecnología

Cost of Downtime							
Company: Ecopetrol (US\$)							
	Impacted	Average	Productivity	Cost Impact			
	Failure Point	Employees	Hourly Rate	Factor	Per Hour	Comments	
1	Solux	400	\$ 50.00	90%	\$ 18,000.00	Interpretation Platform	
2	Gitep	600	\$ 50.00	70%	\$ 21,000.00	Data Bank	

Fuente: MDE Enterprises – www.mde.net

3. La implementación de un procedimiento estructurado como el descrito anteriormente, permitirá que el negocio del Upstream tenga siempre la disponibilidad de su infraestructura al 100% con lo cual se desarrollarán todos sus procesos de manera adecuada y sin problemas asociados a IT, con lo que se garantiza que este tipo de costos de “Downtime” sean nulos.

4. Aunque la propuesta descrita en este documento aplica para toda la compañía, el área más beneficiada será la del Upstream, teniendo en cuenta las exigentes y continuas evoluciones de las Soluciones de Tecnología que se implementan a nivel mundial para el apoyo a las empresas petroleras en la Exploración de Hidrocarburos.

5. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta las diferentes alternativas que hoy en día existen en el mercado para adquirir Infraestructura computacional, las cuales permiten agilizar los procesos de implementación de Soluciones de TI y su correspondiente actualización oportuna a nuevas tecnologías, se recomienda realizar un estudio financiero que permita viabilizar la forma de contratación y compras con los proveedores descritos en este documento.

Con las mejoras a los procedimientos propuestos y las recomendaciones de acuerdos con proveedores de Tecnología, Ecopetrol lograra mantener siempre su Infraestructura de cómputo actualizada, sin demoras en los procesos de compra y sobretodo, brindar un buen servicio a los usuarios, los cuales verán reflejados en oportuna entrega de información vital para el cumplimiento de los objetivos corporativos.

BIBLIOGRAFIA

- Estadísticas anuales Ecopetrol 2013-2014
- Estadísticas anuales ANH 2013-2014
- Informe Estadístico Petrolero de la Asociación Colombiana del Petróleo, año 2014
- Disponible en Internet: <http://www.netapp.com/us/how-to-buy/netapp-capital-solutions/netapp-capital-solutions-financial.aspx>
- Disponible en Internet: <http://www.dell.com/learn/us/en/555/by-service-type-financing-leasing?c=us&l=en&s=biz&cs=555>
- Disponible en Internet: EMC GLOBAL FINANCIAL SERVICES: <http://www.emc.com/products/how-to-buy/global-financial-services/index.htm>
- Disponible en Internet: HP Financial Services: <http://www8.hp.com/us/en/hp-financial-services/index.html>
- Disponible en Internet: IBM-Global-Financing: <http://www-03.ibm.com/financing/us/>