

**ESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACION EN EL MODULO SAP PM DEL
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CENTRAL DE LA
GERENCIA DE OPERACIÓN CENTRAL DE ECOPETROL S.A.**

RICARDO MURCIA PARRA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BOGOTÁ
2015**

**ESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACION EN EL MODULO SAP PM DEL
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CENTRAL DE LA
GERENCIA DE OPERACIÓN CENTRAL DE ECOPETROL S.A.**

RICARDO MURCIA PARRA

**Monografía de grado presentada como requisito para optar el título de
Especialista en Gerencia de Mantenimiento**

**Director
FRANCISCO MEDINA
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BOGOTÁ
2015**

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo agradezco a Dios, a mi esposa y mis hijas por enseñarme a luchar en esta vida llena de adversidades, a conquistar las metas que me propongo hasta agotar los recursos que sean necesarios, a estar conmigo cuando he caído y motivarme a seguir adelante, por brindarme su confianza y sus consejos que sirvieron de ayuda para comprender y entender mejor las cosas, por brindarme la fortaleza estímulo necesaria para la elaboración de este trabajo.

A la Universidad Industrial de Santander (U.I.S) por permitirnos compartir y aprender de las experiencias de cada uno de los maestros de la especialización.

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo en especial a mi esposa Ana y mis hijas Sofia, Gabriela e Ivanna por su apoyo, comprensión y hacer que mi vida tenga sentido y felicidad, las amo y las adoro.....

CONTENIDO

INTRODUCCION	17
1. MARCO CONTEXTUAL	18
1.1 ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	18
1.1.1 Vicepresidencia de Transporte y Logística (VTL)	20
1.1.3 Superintendencia de Operación y Mantenimiento Central (SMC)	24
1.2 DESCRIPCION DEL PROCESO	24
1.2.1 Filosofía para la operación del transporte	26
1.3 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	31
1.4 OBJETIVOS	32
1.4.1 Objetivo General	32
1.4.2 Objetivos Específicos	32
2. MARCO TEORICO	33
2.1 ¿QUE ES MANTENIMIENTO?	33
2.1.1 Tipos de Mantenimiento	33
2.1.2 Mantenimiento de Conservación	34
2.1.3 Mantenimiento de Actualización	34
2.1.4 Beneficios y Alternativas más Relevantes del Mantenimiento.....	35
2.1.5 Pasos Para un Efectivo Mantenimiento.....	35
2.2 SISTEMAS DE INFORMACION DE MANTENIMIENTO CMMS	36

2.3	MODULO SAP PM.....	38
2.3.1	Conceptos básicos de la estructura de mantenimiento y en general.	40
3.	NORMATIVA	46
4.	IMPLEMENTACION DE LOS PLANES DE MANTENIMIENTO DE LA SUPERITENDENCIA OPERACION Y MANTENIMIENTO CENTRAL EN EL MODULO SAP PM.....	47
4.1	IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE EQUIPOS	47
4.1.1	Descripción de los sistemas de control	48
4.1.2	Computadores de flujo	50
4.1.3	Firewall.	52
4.2	IDENTIFICACION DE EQUIPOS EN EL MODULO SAP PM.....	53
4.2.1	Equipos área Andina	53
4.3.2	Equipos área Antioquia	55
4.3.3	Equipos área Caño Limón	57
4.3.4	Equipos área Casanare.....	57
4.3.5	Equipos área Eje Cafetero	58
4.3.6	Equipos área Magdalena Medio	60
4.3.7	Equipos área Caribe.....	61
4.3.7	Equipos área Coveñas	62
4.3.8	Equipos área Pacifico.....	62
4.3.9	Equipos área Meta	63
4.3.10	Equipos área Nororiente.....	64
4.3.11	Equipos área Norte.....	66
4.4.12	Equipos área Occidente	66
4.4.13	Equipos área Sabana	68
4.4.14	Equipos área sur	69

5. CONFIGURACION EN EL MODULO SAP PM DEL GRUPO DE PLANIFICACION Y PUESTOS DE TRABAJO DE LA SMC.	70
6. PLANES DE MATENIMIENTO PREVENTIVO	72
6.1 PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMAS DE CONTROL LOCAL	72
6.1.1 Mantenimiento preventivo 360 días para sistemas de control local	72
7. CONCLUSIONES	81
8. BIBLIOGRAFIA.....	814

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional Ecopetrol	19
Figura 2. Mapa de infraestructura petrolera	22
Figura 3. Estructura organizacional Vicepresidencia de Transporte año 2015	22
Figura 4. Diagrama de flujo esquemático del transporte de hidrocarburos.....	25
Figura 5. Tipos de mantenimiento.....	33
Figura 6. Ciclo de Mantenimiento	37
Figura 7. Estructura de Mantenimiento	40
Figura 8. Transacciones para creación, modificación o visualización de Hojas de ruta o planes de mantenimiento.....	42
Figura 9. Flujo de la OT.	43
Figura 10. Arquitectura Objetivo Sistemas de Control	49
Figura 11. Computador de flujo.....	51
Figura 12. Arquitectura estandar de comunicaciones plantas	53
Figura 13. Hoja de ruta en SAP Preventivo sistema de control local.....	72
Figura 14 Hoja de ruta en SAP Pvo sistema de control local Vs sistema de control central SCADA.....	75
Figura 15. Hoja de ruta en SAP Pvo diagnóstico y racionalización sistema de alarmas.....	76
Figura 16. Hoja de ruta preventivo sintonización lazos de control.....	77
Figura 17. Hoja de ruta en SAP preventivo verificación de reglas firewall.	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Equipos sistema de control área Andina.....	53
Tabla 2. Computadores de flujo área Andina.....	55
Tabla 3. Equipos sistema de control área Antioquia.....	55
Tabla 4. Computadores de flujo área Antioquia.....	57
Tabla 5. Equipos sistema de control área Caño Limón.....	57
Tabla 6. Equipos sistema de control área Casanare.	57
Tabla 7. Computadores de flujo.....	58
Tabla 8. Equipos sistema de control área Eje Cafetero.....	58
Tabla 9. Computadores de flujo.....	59
Tabla 10. Sistema de control área Magdalena Medio.....	60
Tabla 11. Computadores de flujo.....	60
Tabla 12. Sistema de control área Caribe.....	61
Tabla 13. Sistema de control área Coveñas.....	62
Tabla 14. Computadores de flujo.....	62
Tabla 15. Sistema de control área Pacifico.....	62
Tabla 16. Computadores de flujo Pacifico.	63
Tabla 17. Sistema de control área Meta.....	63
Tabla 18. Computadores de flujo área Meta.....	63
Tabla 19. Sistema de control área Nororiente.....	64
Tabla 20. Computadores de flujo área Nororiente.....	65
Tabla 21. Sistema de control área Norte.....	66
Tabla 22. Computadores de flujo área Norte.....	66
Tabla 23. Sistema de control área Occidente.....	66
Tabla 24. Computadores de flujo área Occidente.....	67
Tabla 25. Sistema de control área Sabana.....	68
Tabla 26. Computadores de flujo área Sabana.....	68
Tabla 27. Computadores de flujo área Sur.....	69
Tabla 28. Listado de Firewall.....	69
Tabla 29. Listado puestos de trabajo SMC.....	70

Tabla 30 Preventivo sistemas de control local.....	72
Tabla 31: Actividades de mantenimiento preventivo sistemas de control marca ABB	73
Tabla 32. Actividades de mantenimiento preventivo sistemas de control marca Allen Bradley.....	74
Tabla 33. Actividades de mantenimiento preventivo sistemas de control local marca Schneider.....	74
Tabla 34. Actividades de mantenimiento preventivo sistemas de control local Vs sistema de control SCADA.	75
Tabla 35. Actividades de mantenimiento preventivo diagnóstico y racionalización sistema de alarmas.....	76
Tabla 36. Actividades de mantenimiento preventivo sintonización lazos de control.	77
Tabla 37. Actividades de mantenimiento preventivo computadores de flujo OMNI	78
Tabla 38. Actividades de mantenimiento preventivo computadores de flujo DANIEL.....	78
Tabla 39. Listado de transacciones SAP	79
Tabla 40. Listado de transacciones en SAP.	80

RESUMEN

TITULO: ESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACION EN MODULO SAP PM DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CENTRAL DE LA GERENCIA DE OPERACIÓN CENTRAL DE ECOPETROL S.A *

AUTOR: RICARDO MURCIA PARRA**

PALABRA CLAVES: SAP, UBICACIÓN TECNICA, CENTRO DE EMPLAZAMIENTO, UBICACIÓN TECNICA, PUESTOS DE TRABAJO, AVISO, ORDEN DE TRABAJO SISTEMAS DE CONTROL, SISTEMAS DE MEDICION DINAMICA Y ESTATICA DE HIDROCARBUROS

El presente trabajo pretende profundizar y aplicar los conceptos teóricos del mantenimiento preventivo, los sistemas de información aplicándola a la herramienta SAP en el módulo PM para establecer la estructura de los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de responsabilidad de la Superintendencia de Operación y mantenimiento Central de Ecopetrol S.A.

Se pretende identificar los equipos en la estructura del módulo de SAP PM para establecer los límites, fronteras y responsabilidades con otras áreas de mantenimiento de la empresa. Posteriormente se recopilaran los procedimientos e instructivos que se aplican actualmente a estos equipos y se configuraran en el módulo de SAP PM.

Para realizar este trabajo y cumplir con los objetivos propuesto es importante coordinar la participación de los profesionales de diferentes áreas de la empresa como el departamento de confiabilidad, la coordinación de mantenimiento de controles y medición y la coordinación de SCADA y aplicaciones avanzadas.

El resultado de este trabajo es implementar el plan de mantenimiento preventivo en el módulo SAP PM para asegurar la trazabilidad de la gestión de activos que soporta la Superintendencia de Operación y Mantenimiento Central de Ecopetrol S.A. que apunte a realizar seguimiento mediante los indicadores de mantenimiento y costos establecidos en la organización.

*Monografía

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Especialización Gerencia de Mantenimiento.
Director: Francisco Medina, Ingeniero Electrónico.

SUMMARY

TITLE: structuring and implementing SAP PM Module PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM OF MAINTENANCE SUPERINTENDENT OF CENTRAL OPERATING MANAGEMENT OF ECOPETROL SA CENTRAL □

AUTHOR: RICARDO MURCIA PARRA □□

KEY WORD: SAP, functional location, CENTRE LOCATION, LOCATION technique, JOBS, NOTICE WORK ORDER CONTROL, MEASUREMENT SYSTEMS dynamic and static OIL.

This paper aims to deepen and apply the theoretical concepts of preventive maintenance, information systems applying the tool in the SAP PM module to establish the structure of the plans of preventive and corrective maintenance of equipment responsibility of the Superintendent of Operations and Central maintenance of Ecopetrol SA.

It aims to identify computers on the structure of the SAP PM module to set limits, boundaries and responsibilities with other maintenance areas of the company. Then the procedures and instructions that are currently applied to these teams and will be configured on the SAP PM module be collected.

To make this work and meet the proposed goals is important to coordinate the participation of professionals from different areas of the company and the department of reliability, maintenance coordination and measurement control and coordination of SCADA and advanced applications.

The result of this work is to implement the preventive maintenance plan in SAP PM module to ensure traceability of asset management that supports the Superintendency of Operation and Maintenance Central Ecopetrol SA point to conduct monitoring through indicators and maintenance costs established in the organization.

*Monografía

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Especialización Gerencia de Mantenimiento.
Director: Francisco Medina, Ingeniero Electrónico.

INTRODUCCION

El presente trabajo pretende profundizar y aplicar los conceptos teóricos del mantenimiento preventivo, los sistemas de información aplicándola a la herramienta SAP en el módulo PM para establecer la estructura de los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de responsabilidad de la Superintendencia de Operación y mantenimiento Central de Ecopetrol S.A.

Se pretende identificar los equipos en la estructura del módulo de SAP PM para establecer los límites, fronteras y responsabilidades con otras áreas de mantenimiento de la empresa. Posteriormente se recopilarán los procedimientos e instructivos que se aplican actualmente a estos equipos y se configuraran en el módulo de SAP PM.

El resultado de este trabajo es implementar el plan de mantenimiento preventivo en el módulo SAP PM para asegurar la trazabilidad de la gestión de activos que soporta la Superintendencia de Operación y Mantenimiento Central de Ecopetrol S.A. que apunte a realizar seguimiento mediante los indicadores de mantenimiento y costos establecidos en la organización.

1. MARCO CONTEXTUAL

1.1 ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL¹

Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, Ecopetrol S.A. pertenece al grupo de las 35 petroleras más grandes del mundo y es una de las cuatro principales de Latinoamérica.

Es dueña absoluta o tiene la participación mayoritaria de la infraestructura de transporte y refinación del país, posee el mayor conocimiento geológico de las diferentes cuencas, cuenta con una respetada política de buena vecindad entre las comunidades donde se realizan actividades de exploración y producción de hidrocarburos, es reconocida por la gestión ambiental y, tanto en el upstream como en el downstream, ha establecido negocios con las más importantes petroleras del mundo.

Cuenta con campos de extracción de hidrocarburos en el centro, el sur, el oriente y el norte de Colombia, dos refinerías, puertos para exportación e importación de combustibles y crudos en ambas costas y una red de transporte de 8.124 kilómetros de oleoductos y poliductos¹ a lo largo de toda la geografía nacional, que intercomunican los sistemas de producción con los grandes centros de consumo y los terminales marítimos.

Tiene a disposición de sus socios al Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), considerado el más completo centro de investigación y laboratorio científico de su género en el país, donde reposa el acervo geológico de un siglo de historia petrolera de Colombia.

¹ ECOPETROL. Quiénes somos. [Consultada 20 junio 2015]. Disponible en: <http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=280&conID=39385>

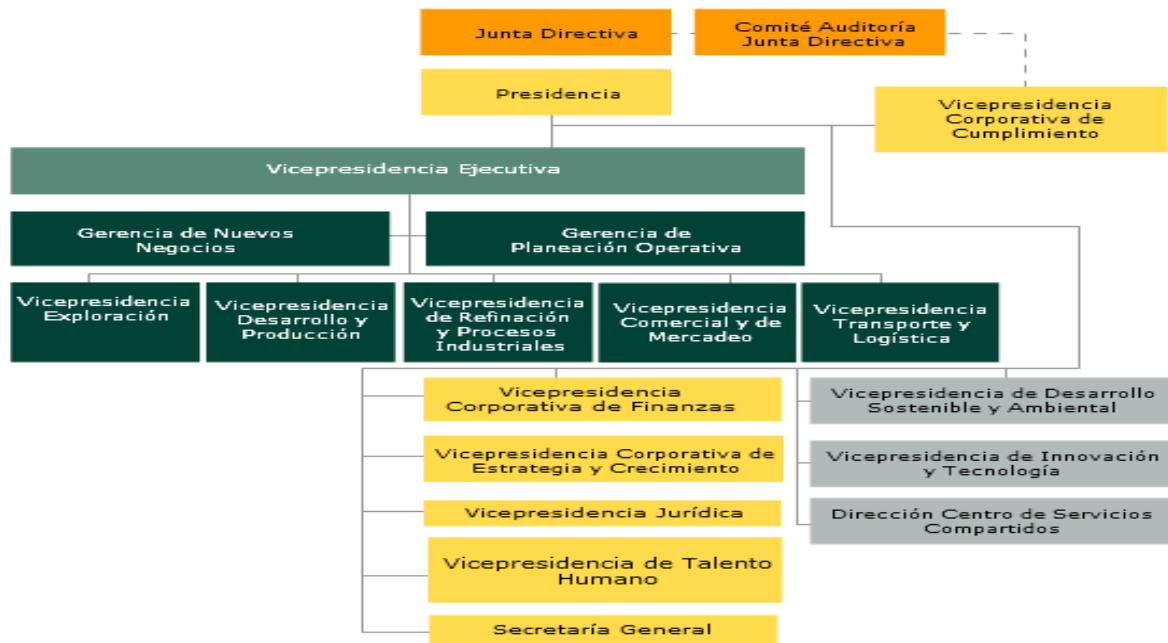
Desde 1997 ha marcado records al obtener las más altas utilidades de una compañía Colombiana en toda la historia. En el 2003 se convirtió en una sociedad pública por acciones y emprendió una transformación que garantiza mayor autonomía financiera y competitividad dentro de la nueva organización del sector de hidrocarburos de Colombia, con la posibilidad de establecer alianzas comerciales fuera del país.

En 2007, Ecopetrol consolidó grandes transformaciones. Por un lado renovó su marca y asumió a una iguana verde como su nuevo logo símbolo. Por el otro, desarrolló el proceso de capitalización más grande de Colombia con el que vinculó a cerca de 450 mil colombianos de todos los niveles y regiones del país como accionistas.

Para garantizar la transparencia de las operaciones y fluidez e integridad en la información, ha adoptado un código de Buen Gobierno. Gracias a sus fortalezas y competencias, Ecopetrol S.A. es líder en Colombia y el socio preferido para explorar y producir hidrocarburos.

Ecopetrol S.A. es una Sociedad de Economía Mixta, de carácter comercial, organizada bajo la forma de sociedad anónima, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, de conformidad con lo establecido en la Ley 1118 de 2006, regida por los Estatutos Sociales que se encuentran contenidos de manera integral en la Escritura Pública No. 5314 del 14 de diciembre de 2007, otorgada en la Notaría Segunda del Círculo Notarial de Bogotá D.C.

Figura 1.Estructura organizacional Ecopetrol.



Fuente: <http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=278&conID=48123>

1.1.1 Vicepresidencia de Transporte y Logística (VTL)²

A la Vicepresidencia de Transporte le corresponde la construcción y operación de la infraestructura de transporte y distribución de hidrocarburos, derivados y productos, de acuerdo con los requerimientos de ECOPETROL S.A. y del mercado, en forma rentable, sin perjuicio de las disposiciones legales vigentes.

Son responsabilidades de esta dependencia:

1. Prestar servicios de transporte, almacenamiento y mezcla de hidrocarburos y biocombustibles a nivel nacional a productores de crudo, refinadores y terceros, de manera oportuna, con calidad, a costo óptimo y con la plena satisfacción de los clientes.
2. Prestar servicios de transporte alternativo de hidrocarburos, fluvial y por carrotaques a nivel nacional.

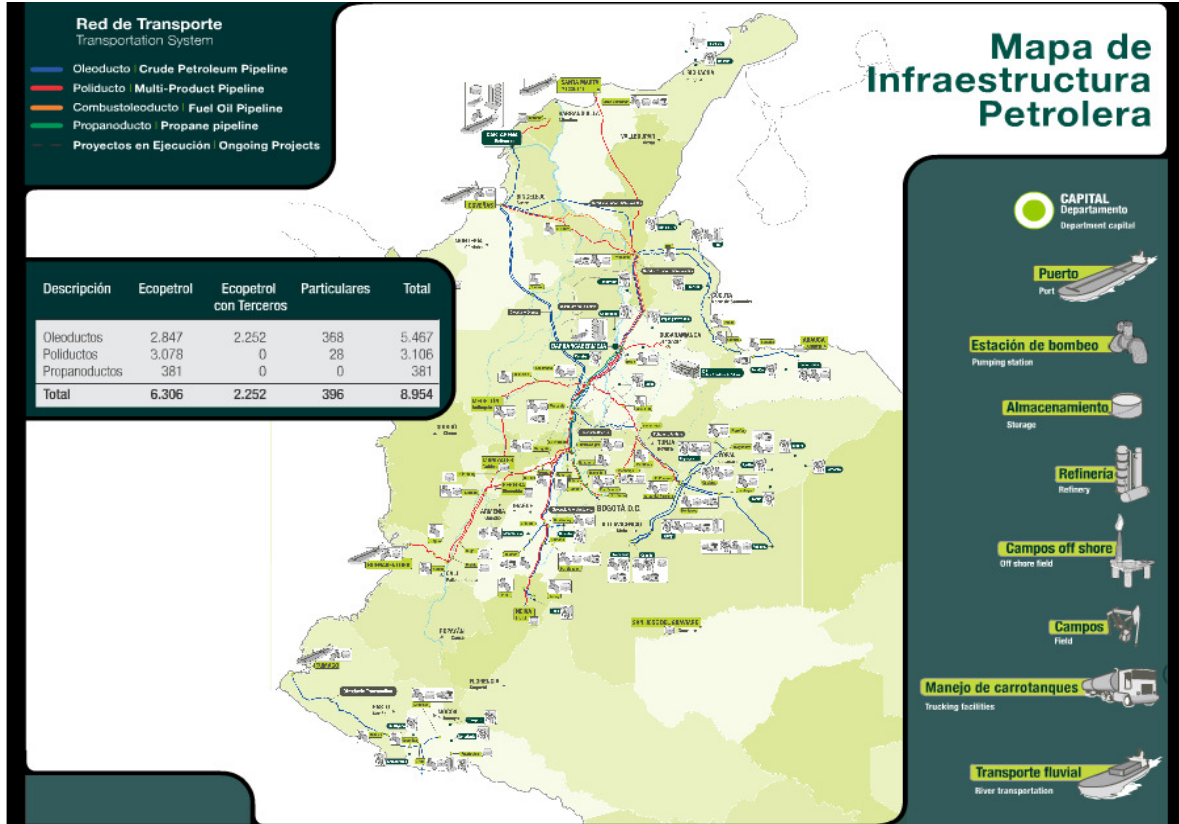
² ECOPETROL. Quiénes somos. [Consultada 20 junio 2015]. Disponible en: <http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=280&conID=39385>

3. Prestar Servicios de Operación y Mantenimiento de Infraestructura de Transporte de Propiedad de terceros, a nivel nacional e internacional.
4. Direccionar la Operación y mantenimiento de los Puertos de exportación e importación de hidrocarburos del país, recibidos a través de concesión por Ecopetrol o terceros.
5. Desarrollar nuevas oportunidades de negocio, aprovechando al máximo la capacidad disponible de los activos operados por la Vicepresidencia, generando valor al negocio y a los accionistas.
6. Asegurar el desarrollo de las competencias requeridas por el personal de la VIT.
7. Planear y programar el portafolio de inversiones de VIT y gerenciar los proyectos resultantes para garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
8. Asegurar el abastecimiento de hidrocarburos y biocombustibles a todo el país con producción, propia o de terceros, nacional o importada.
9. Garantizar la definición, planeación, programación, ejecución y cumplimiento del plan estratégico del negocio a nivel nacional, que aseguren el cumplimiento de los objetivos estratégicos de Ecopetrol.
10. Liderar las estrategias para eliminar las pérdidas de hidrocarburos ocurridas en la prestación del servicio de transporte.
11. Liderar las estrategias para evitar los atentados contra la infraestructura petrolera a cargo de la Vicepresidencia.
12. Cuidar los intereses de Ecopetrol S.A. en las sociedades de transporte en las cuales se tenga participación.
13. Direccionar el análisis, control e intervención de los riesgos inherentes a los procesos de transporte.

14. Asesorar y apoyar a la Vicepresidencia Ejecutiva del Downstream en los asuntos de su competencia.
15. Realizar el seguimiento, evaluación y control de los programas, proyectos y actividades a cargo de la dependencia.

16. Las demás funciones que se le asignen o le correspondan de acuerdo con su naturaleza.

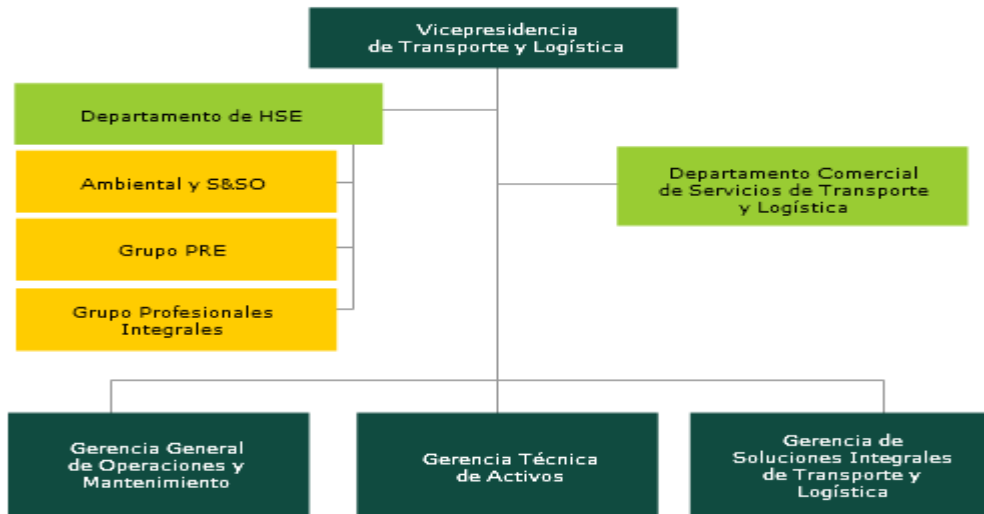
Figura 2. Mapa de infraestructura petrolera



Fuente: http://www.ecopetrol.com.co/especiales/mapa_infraestructura.htm

²ECOPETROL. Quiénes somos. [Consultada 20 junio 2015]. Disponible en: <http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=245&conID=38054>.

Figura 3. Estructura organizacional Vicepresidencia de Transporte año 2015



Fuente:

<http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=278&conID=48123&pagID=178941>

1.1.2 Gerencia de Operación Centralizada (GOC)³

Somos responsables de la adecuada operación de los sistemas de transporte que están a cargo de la VIT, coordinando y ejecutando actividades concernientes a programación, optimización de operaciones, procesos de servicio al cliente, gestión integral de medición y gestión de la calidad, con la finalidad de alcanzar el más alto grado de confiabilidad en la manipulación de los equipos y sistemas que se encuentran ligados a la operación centralizada, tomando como objetivo primordial la satisfacción de nuestros clientes. Adicionalmente somos responsables del cumplimiento de los procedimientos, estándares y prácticas de ingeniería de mantenimiento con el fin de brindar confiabilidad de equipos y sistemas de control asociados a la operación centralizada

³ ECOPETROL. Superintendencia Técnica Central.[Consultada 20 junio 2015].Disponible en: <http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=427&conID=47519>

1.1.3 Superintendencia de Operación y Mantenimiento Central (SMC)⁴

Su principal interés es velar por la conservación y proyección de la infraestructura de la operación centralizada en un enfoque integral, responde por el cumplimiento de los procedimientos, estándares y prácticas de ingeniería de mantenimiento para actualizar, mantener y asegurar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos y sistemas de control, de la medición y de las aplicaciones avanzadas asociados con la Operación Centralizada

El grupo de medición y control cuenta con profesionales en las diferentes áreas geográficas a nivel nacional. Este personal asegura la planeación, programación y ejecución del mantenimiento en las especialidades de controles, sistemas de medición y sistemas operacionales programables y configurables.

1.2 DESCRIPCION DEL PROCESO

La Vicepresidencia de Transporte y LOGISTICA (VTL) de Ecopetrol S.A. cuenta para el año 2015 con 53 Plantas que conforman 25 sistemas operativos, 12 de poliductos y 13 de oleoductos, por los cuáles se transportan hidrocarburos crudos, productos refinados y biocombustibles. Las redes principales tienen como destino las refinerías de Barrancabermeja y Cartagena, los centros de consumo en las principales ciudades del país y los terminales marítimas de Coveñas y Santa Marta, en el Atlántico y Buenaventura y Tumaco, en el Pacífico.

Cada sistema está conformado por plantas provistas con equipos e infraestructura de procesos para recibir, entregar, almacenar, medir y/o adicionar o reducir energía a los fluidos. Dependiendo de la función que desempeñe, como parte de un sistema, se clasifican en:

Planta de despacho: Instalación que recibe productos de las refinerías o de campos de producción, buque tanques, carro tanques u otros poliductos u oleoductos y los envía a otras Plantas. En estas instalaciones hay tanques de

⁴ECOPETROL. Superintendencia Técnica Central.[Consultada 14 Septiembre 2013].Disponible en: <http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=427&conID=47519>

almacenamiento, desde los cuáles se inicia el proceso de transporte hacia el ducto utilizando equipos de bombeo

Planta de rebombeo o reimpulso: Contiene la infraestructura necesaria para aplicar energía al fluido proveniente de una Planta anterior, la cual puede ser de despacho inicial u otra de rebombeo.

Planta Reductora de Presión: Su función principal es limitar la energía al producto transportado. Generalmente la reducción de presión se hace mediante el uso de válvulas de control.

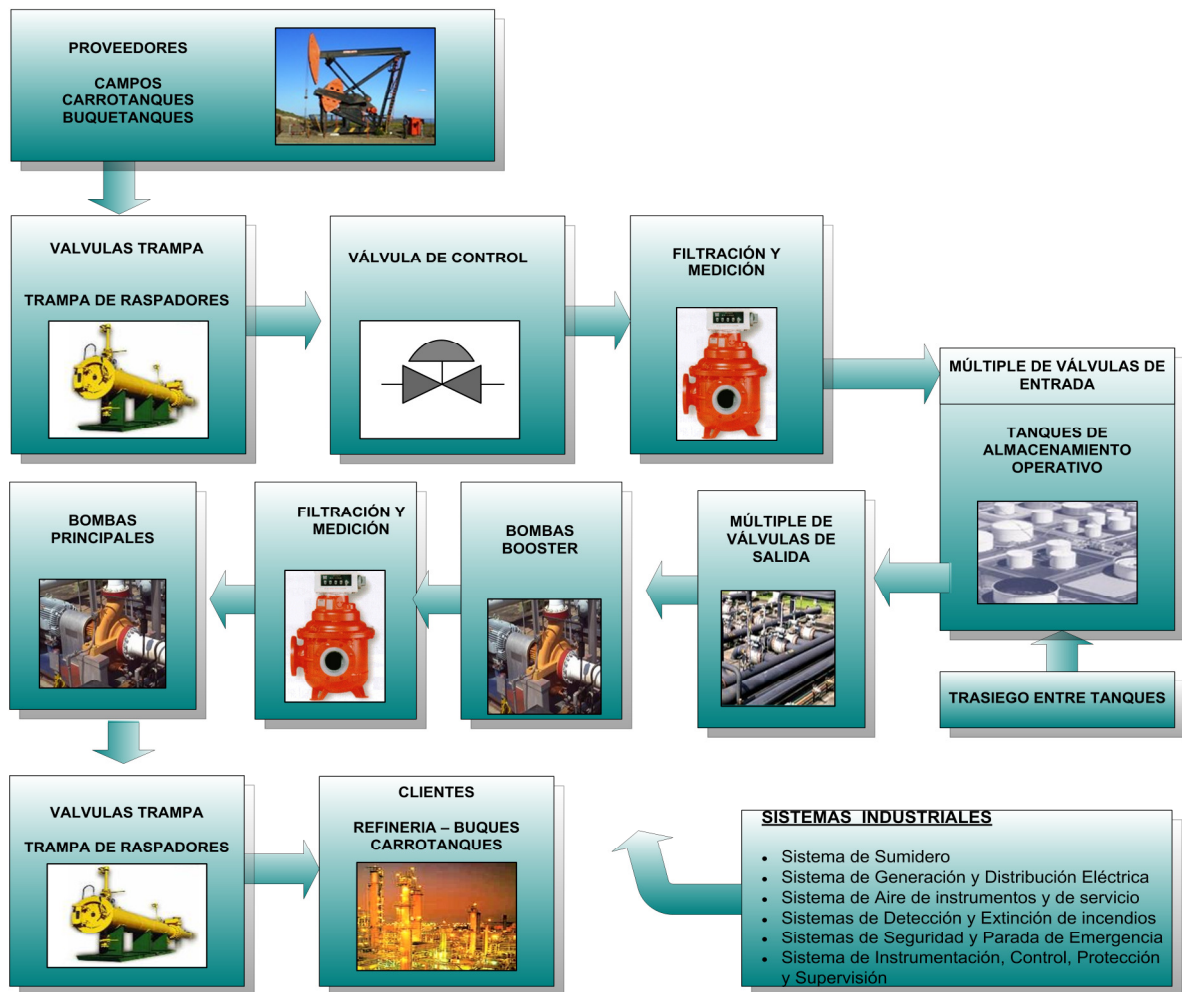
Planta de inyección al paso: Su función principal es inyectar volúmenes de productos a los ductos, de acuerdo con un programa determinado de despachos. Previamente los crudos se reciben desde los campos de producción para su transporte por ductos.

Planta de Recibo: Es una instalación donde termina un sistema y que dispone de tanques de almacenamiento de productos normalmente tiene instalaciones para transferencia en custodia de productos en tiempo real. La instalación puede ser para el recibo al paso o puede ser Terminal. Una Planta terminal de un sistema puede ser la Planta inicial de otro sistema.

Las Plantas de la red de ductos de la VIT realizan algunos o todos los procesos de una instalación funcional, los cuáles se muestran en la siguiente figura.

En el diagrama anterior, también se muestran las etapas, la dirección de flujo asociado a los procesos principales de recibo, transferencia y entrega de hidrocarburos y los procesos secundarios internos. Los procesos considerados son los siguientes:

Figura 4. Diagrama de flujo esquemático del transporte de hidrocarburos.



Fuente: Ecopetrol. FOT_Rv18 Filosofía Operacional de Transporte

- Recibo
- Almacenamiento
- Bombeo o adición de energía al fluido
- Despacho
- Sistemas Auxiliares

1.2.1 Filosofía para la operación del transporte

Desde el año 1989 el negocio del Transporte de Hidrocarburos de ECOPEPETROL S.A. viene adelantando proyectos encaminados a optimizar e incrementar la confiabilidad de su operación mediante la estandarización de su infraestructura y la automatización de sus procesos en las plantas que conforman la red de

transporte por ductos. A continuación se presenta un recuento histórico de los estados evolutivos por los cuáles han atravesado diversas propuestas de Filosofía en la VIT.

2001: Proyecto de Mejores Prácticas Operativas (PMPO)⁵.

A partir del mes de febrero de 2001, la Vicepresidencia de Transporte – VIT, en búsqueda de una mejora en la excelencia operacional, representada en optimización operativa, reducción de costos de energía, incremento en la capacidad de los sistemas de transporte y reducción de riesgos e impactos ambientales por atentados o incidentes operacionales, decide desarrollar el Proyecto Mejores Prácticas Operativas, el cual determina la necesidad de consolidar una operación centralizada para el control de los sistemas de transporte con los siguientes requerimientos.

Adecuación Infraestructura Centro de Control Maestro de Operaciones (CCMO):

- Plataforma de Hardware y Software (Sistema SCADA), para manejo de la información proveniente de los Centros Operativos con destino a la Operación Centralizada.
- Compra y Montaje de equipos para suministro de energía sin interrupción a los equipos que conforman el sistema SCADA.

Adecuación Infraestructura en Centros Operativos Locales (Plantas de Bombeo, recibo y entrega a Mayoristas).

- Sistemas de Control (Hardware y Software) en cada centro operativo para asegurar la operación local y disponer de la información requerida por la Operación Centralizada.
- Sistema de Comunicaciones requerida para la transmisión de voz y datos entre los centros operativos y el CCMO.
- Montaje de la infraestructura de proceso e instrumentación requerida para garantizar la operación desde el CCMO.

Desarrolló de personal.

- Capacitación del personal de Operaciones y Mantenimiento en la nueva plataforma de SCADA y en las mejores prácticas de Operación Centralizada.
- Transferencias tecnológicas con empresas líderes en el sector de transportes de hidrocarburos a nivel mundial.

⁵ECOPETROL. FOT_Rv18 Filosofía Operacional de Transporte. 2010. p.25-26.

Desarrolló de aplicaciones avanzadas

Adquisición de aplicaciones avanzadas (herramientas de software) para los siguientes propósitos:

- Detección de fugas (PMAS – Sistema Acústico).
- Optimizador de condiciones de operación – Desarrollado con el ICP.
- Programación de movimiento de productos crudos y refinados Despachos, recibos y entregas (HAP – Scheduling).
- Corrimiento de batches y raspadores.
- Entrenamiento de Operadores (Simulador).

Todas estas herramientas están soportadas en la información transmitida desde los Centros Operativos locales, es decir dependen del correcto funcionamiento de los equipos de proceso, instrumentación y control local e infraestructura de telecomunicaciones.

2004-2007 Proyecto SCADA Poliductos.

Con base en la propuesta y alcance del Proyecto de Mejores Prácticas operativas se inician los trabajos de adecuación de los sistemas de poliductos y se determina la necesidad de definir la filosofía Operacional para la Operación de sistemas de manera centralizada y remota caracterizada por los siguientes hechos:

Ecopetrol S.A. inicia en el 2004 con una filosofía conformada por un conjunto de recomendaciones técnicas denominada *Filosofía de Operación y Control* cuyo propósito era el planteamiento de un conjunto de características técnicas que debían ser tenidas en cuenta para la entrada en operación de los poliductos con la tecnología SCADA.

Embridge, en el contexto de un proyecto de transferencia tecnológica plantea su recomendación respecto de que la filosofía de la VIT no sea orientada como un documento de alcance netamente técnico y propone a la VIT que en la filosofía, consolide las prioridades operacionales que en su momento se proponen como la preservación de la Vida, el medio ambiente, la infraestructura y la operación en su orden.

Se anota que en este primer momento, el término filosofía se proponía por Ecopetrol S.A. como un recurso de proyecto para orientar el desarrollo del

proyecto *SCADA de Poliductos* y sus proyectos relacionados desde una perspectiva técnica. No se visualizaba, hasta la recomendación de Embridge el uso de un documento de filosofía que definiera elementos conceptuales de organización (VIT). Por el contrario, la palabra filosofía se empleaba para significar la *Filosofía de Control* que dio origen al documento (PMPO-D-004) que debería ser creada con la ayuda de la plataforma tecnológica (SCADA).

Embridge, con su propuesta, proponía que la VIT hiciera uso del término *Filosofía* en un sentido más amplio, proponiendo que en tal documento se defina qué es importante en términos del nuevo esquema operacional asociado a la plataforma SCADA y al futuro mismo de la VIT.

A partir de la transferencia tecnológica de Embridge se proponía que el documento de filosofía fuera un documento estratégico que se enfocara en:

- Definir las prioridades operacionales.
- Establecer la proyección de la operación en el corto y el largo plazo.
- Definir elementos para orientar la toma de decisiones y ubicar ciertas decisiones en ciertos niveles de la organización.

La VIT finaliza su proyecto *SCADA Poliductos* y comienza una serie de proyectos relacionados que tienen impacto en los activos productivos. En el desarrollo de los nuevos proyectos, es recurrente la necesidad de contar con directrices claras respecto de cómo compatibilizar los desarrollos a entregar por parte cada proyecto con la plataforma SCADA. Renace la necesidad de contar con un documento que describa el alcance técnico de un proyecto de Infraestructura.

Como respuesta a las necesidades de los múltiples proyectos, se integra al documento de filosofía existente a la fecha un conjunto de requerimientos y criterios de diseño enfocados a soportar a dichos proyectos. Nuevamente Ecopetrol S.A. enfoca el uso del documento *filosofía* a lo técnico sustentado en su idea recurrente de una *Filosofía de Control* como insumo básico requerido por los proyectos.

Se reafirma definitivamente la necesidad del tema técnico en la recomposición del documento PMPO-D-004 y en el *PMPO-I-050 Filosofía de Operación y Control*

SCADA. Dicho documento se enfoca netamente en el tema de requerimientos y estándares asociados con sistemas de control y SCADA y remueve los rastros de *Filosofía de Organización* recomendados por Embridge.

Al final de este período el término filosofía retoma un significado netamente técnico enfocado a suplir necesidades de proyecto.

Año 2008 - 2010. Proyecto Scada GOT.

Para el año 2008, se retoma el tema de la revisión de la filosofía para proponer la *Filosofía de Operación del Transporte*. Dicho esfuerzo busca retomar los elementos filosóficos que pertenecían al direccionamiento de la organización (propuestos por Embridge en 2005), pero a la vez busca reconocer que las necesidades de los proyectos siguen vigentes, por los que se propone que el mismo documento maneje el alto nivel y el bajo nivel.

Como fórmula para atender tanto a las necesidades de alto nivel de la organización como a las necesidades de bajo nivel (mayor concreción) de los proyectos se decide adoptar el concepto de nivel. Se usaría el término *nivel estratégico* para incluir allí todos aquellos elementos relacionados con el direccionamiento de la organización y los niveles *táctico* y *operativo* para incluir allí información de bajo nivel y mayor concreción como la requerida por proyectos o por los grupos de mantenimiento y operación.

Con la inclusión del Modelo de Maduración de Proyectos en la VIT, toma fuerza la necesidad de contar con una filosofía que soporte el desarrollo de los proyectos. Allí se pone de presente de nuevo la necesidad de contar con una filosofía (entendida nuevamente como Filosofía de control y operación) que atienda las necesidades que quienes generan proyectos.

Como entregable de este proyecto, se define la necesidad de generar un documento llamado la **Filosofía de Operación Integral del Proceso de Transporte** en la que, se compendia la descripción de una amplia gama de temas relacionados con los sistemas de transporte y el proceso de transporte en los citados niveles estratégico, táctico y operativo.

1.3 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La Gerencia de Operación Centralizada de Ecopetrol S.A. es la responsable de la adecuada operación de los sistemas de transporte, activos de la empresa CENIT, que están a cargo de la Vicepresidencia de Transporte y logística, coordinando y ejecutando actividades concernientes a programación, optimización de operaciones, procesos de servicio al cliente, gestión integral de medición y gestión de la calidad, con la finalidad de alcanzar el más alto grado de confiabilidad en la manipulación de los equipos y sistemas que se encuentran ligados a la operación centralizada, tomando como objetivo primordial la satisfacción de nuestros clientes.

Adicionalmente es responsable del cumplimiento de los procedimientos, estándares y prácticas de ingeniería de mantenimiento con el fin de brindar confiabilidad de equipos y sistemas de control asociados a la operación centralizada.

Dentro de la Gerencia de Operación Centralizada se encuentra la Superintendencia de Operación y Mantenimiento Centralizada, encargada del coordinación y aseguramiento del cumplimiento de las políticas, estándares, planes y programas de sostenimiento y mejoramiento de los sistemas de control local y medición, sistema SCADA y telecomunicaciones asociadas a la infraestructura de control, con el fin de garantizar su confiabilidad, disponibilidad y sostenibilidad.

La empresa CENIT en el año 2014 propietaria de los activos adquirió la herramienta de SAP para el gerenciamiento de sus equipos.

Los programas de mantenimiento que realiza la Superintendencia de Operación y Mantenimiento Central de Ecopetrol S.A. sobre los activos de CENIT no se encuentran definidos ni estructurados dentro del nuevo sistema de información de gestión de mantenimiento SAP la cual se hace necesario implementarlos en la herramienta para el aseguramiento de la gestión de sus activos y trazabilidad de de las intervenciones realizadas sobres los equipos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Estructuración e implementación en el módulo SAP PM del programa de mantenimiento preventivo de la superintendencia de mantenimiento central de la gerencia de operación central de Ecopetrol S.A.

1.4.2 Objetivos Específicos

1.4.2.1 Identificar los equipos en el módulo SAP PM de la Superintendencia de Operación y mantenimiento Central sobre los cuales realiza el mantenimiento preventivo.

1.4.2.2 Identificar, definir y estructurar en el módulo SAP PM roles y responsabilidades del personal de mantenimiento de la Superintendencia de Operación y Mantenimiento Central, para la ejecución de los planes de mantenimiento preventivo.

1.4.2.3 Identificar los planes de mantenimiento preventivo definidos en procedimientos e instructivos de Ecopetrol S.A. para los activos de la Superintendencia de Operación y mantenimiento Central a ser implementados en el módulo SAP PM.

1.4.2.4 Generar manuales de capacitación para los profesionales de la Superintendencia de Operación y mantenimiento Central.

2. MARCO TEORICO

Este trabajo se fundamenta bajo el concepto confiabilidad, es decir, la probabilidad de que un equipo y/o proceso cumpla la función que tiene asignada, sin fallas y de acuerdo a condiciones determinadas durante un periodo de tiempo dado, con el propósito de satisfacer técnica y eficientemente los objetivos trazados, para ir preparando la estrategia del mantenimiento definiendo a qué equipos se aplicarán la técnica de mantenimiento, con el fin de dar las recomendaciones a la Empresa sobre la optimización de la Gestión del Mantenimiento, a continuación algunas definiciones importantes:

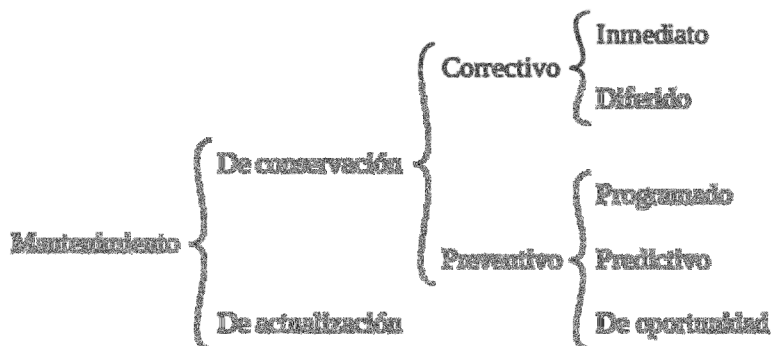
2.1 ¿QUE ES MANTENIMIENTO?

La European Federation of National Maintenance Societies define mantenimiento como: todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes.

2.1.1 Tipos de Mantenimiento

En las operaciones de mantenimiento podemos diferenciar las siguientes definiciones:

Figura 5. Tipos de mantenimiento.



2.1.2 Mantenimiento de Conservación

Es el destinado a compensar el deterioro sufrido por el uso, los agentes meteorológicos u otras causas. En el mantenimiento de conservación pueden diferenciarse:

Mantenimiento correctivo: Es el que corrige los defectos o averías observados y se clasifica en:

- **Mantenimiento correctivo inmediato:** es el que se realiza inmediatamente de percibir la avería y defecto, con los medios disponibles, destinados a ese fin.
- **Mantenimiento correctivo diferido:** al producirse la avería o defecto, se produce un paro de la instalación o equipamiento de que se trate, para posteriormente afrontar la reparación, solicitándose los medios para ese fin.

Mantenimiento preventivo: Es el destinado a garantizar la fiabilidad de equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o avería por deterioro. En el mantenimiento preventivo podemos ver:

- **Mantenimiento programado:** como el que se realiza por programa de revisiones, por tiempo de funcionamiento, kilometraje, etc.
- **Mantenimiento predictivo:** que realiza las intervenciones prediciendo el momento que el equipo quedará fuera de servicio mediante un seguimiento de su funcionamiento determinando su evolución, y por tanto el momento en el que las reparaciones deben efectuarse.
- **Mantenimiento de oportunidad:** que es el que aprovecha las paradas o periodos de no uso de los equipos para realizar las operaciones de mantenimiento, realizando las revisiones o reparaciones necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los equipos en el nuevo periodo de utilización.

2.1.3 Mantenimiento de Actualización

Es aquel cuyo propósito es compensar la obsolescencia tecnológica, o las nuevas exigencias, que en el momento de construcción no existían o no fueron tenidas en cuenta pero que en la actualidad si tienen que serlo.

La idea de prever y anticiparse a las diversas fallas de las máquinas y los equipos hace que sea necesario la utilización de una serie de datos que suministran directa o indirectamente los distintos equipos o sistemas que conforman la planta y

que mediante la aplicación de un riguroso programa de mantenimiento logra garantizar la continuidad de los proceso de producción.

Definir cuál será el alcance del programa de mantenimiento puede ser priorizando equipos críticos, o tal vez iniciando por una línea o departamento, debemos considerar el alcance del proyecto y definir adecuadamente el presupuesto.

2.1.4 Beneficios y Alternativas más Relevantes del Mantenimiento

Los beneficios más relevantes del mantenimiento son los siguientes:

- Reduce las fallas y tiempos muertos (incrementa la disponibilidad de quipos e instalaciones).
- Incrementa la vida de los equipos e instalaciones.
- Mejora la utilización de los recursos.
- Reduce los niveles del inventario.
- Ahorro.

Las alternativas en cualquier implementación de un programa específico de mantenimiento deben considerar lo siguiente:

- No hacer nada.
- Solo reparar fallas.
- Contratar todos los mantenimientos.

2.1.5 Pasos Para un Efectivo Mantenimiento

Todas las empresas manejan modelos diferentes para la realización de las actividades de mantenimiento, dependiendo de cómo esté estructurada cada organización, de las políticas y otros factores pero en general, todas las opciones se pueden manejar en un momento determinado.

El primer paso: desarrollar un programa de mantenimiento que determine exactamente qué es lo que se quiere obtener del programa.

Segundo paso: decidir qué tan extenso pueda ser el programa de mantenimiento.

Qué equipos se deben incluir y dónde debe de iniciar.

- Maquinaria y Equipo a incluir.
- Áreas de operación a incluir.
- Decidir si se van a incluir disciplinas adicionales al programa de mantenimiento.
- Declarar la posición del mantenimiento.
- Medir el mantenimiento.

- Desarrollar un plan de entrenamiento.
- Reunir y organizar los datos.
- Establecer un programa de mantenimiento

Los equipos que se incluyan en el programa de mantenimiento preventivo deben de estar en el listado de equipos.

- Se requiere de una tabla de criterios (frecuencias de mantenimiento preventivo).
- Se requiere planear los operarios y contratistas para las órdenes de trabajo de MP, el programa necesitará de códigos de oficios y actividades.
- La planeación y el uso de materiales y refacciones en los registros del MP por máquina, requiere para ello ingresar con anticipación los artículos de inventario y enlazarlos a su programa de MP.
- Se deben tener procedimientos detallados o listados de rutinas.
- Tabla de frecuencias de mantenimiento preventivo.
- Si requiere de toma de lecturas, inspección diaria o rutas de lubricación se necesitará de un programa de tareas que soporte este tipo de MP.
- Establecer Procedimientos de mantenimiento

El programa de mantenimiento preventivo deberá incluir procedimientos detallados que deben ser completados en cada inspección o ciclo. Existen varias formas para realizar estos procedimientos en las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo.

Los procedimientos permiten insertar detalles de liberación de máquina o equipo, trabajo por hacer, diagramas a utilizar, planos de la máquina, ruta de lubricación, ajustes, calibración, arranque y prueba, reporte de condiciones, carta de condiciones, manual del fabricante, recomendaciones del fabricante, observaciones, etc.

2.2 SISTEMAS DE INFORMACION DE MANTENIMIENTO CMMS

Un sistema de información de mantenimiento (MMS1) es una base de datos computarizada diseñada para optimizar el manejo de la gestión del mantenimiento y las actividades de recuperación de activos mediante el uso de procedimientos estandarizados para documentar y dar prioridad a las instalaciones y necesidades de equipo y reportar los logros. Se trata de una herramienta para la gestión del

mantenimiento que involucra la planeación, la elaboración del presupuesto, las actividades de mejora de activos, reparación y reemplazo de equipos, y proyectos de construcción.

Características fundamentales de un sistema de información en mantenimiento:

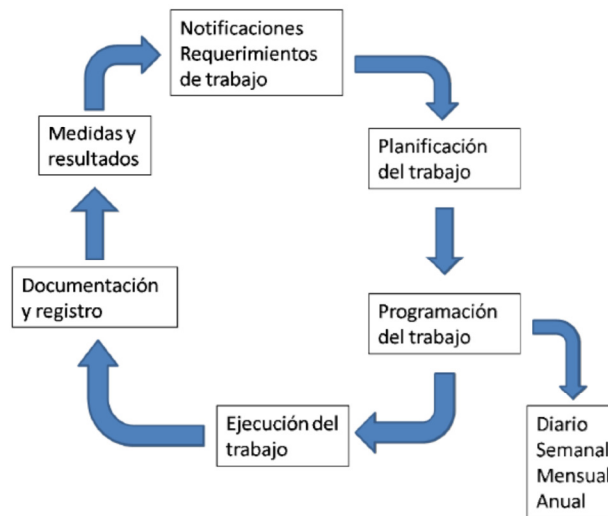
1. Capacidad para apoyar las principales actividades en el proceso del mantenimiento.
2. Capacidad de configuración del software y el hardware en términos de su confiabilidad, facilidad de uso, calidad de la información y procesamiento oportuno.

Beneficios al aplicar un sistema de información en mantenimiento:

1. La reducción de costos y el aumento de la eficacia de la función de mantenimiento.
2. Mejora de la fiabilidad y disponibilidad y alargamiento del ciclo de vida de las instalaciones.
3. Aumento de la seguridad integral.
4. Reducción de stocks en la gestión de aprovisionamientos.
5. Mejora en la disponibilidad de información adecuada sobre mantenimiento para la toma de decisiones empresariales.

Los contenidos que debe tener, de forma general, un sistema de Gestión de Información en Mantenimiento se muestran en la Figura 1.

Figura 6. Ciclo de Mantenimiento



Fuente: Fuentes Diaz, David. Sistemas de información en mantenimiento.

Un Sistema Computarizado o Informatizado debe ser capaz de permitir al Ingeniero o al Planificador de Mantenimiento efectuar un seguimiento del trabajo de forma organizada. Para ello será necesario tener en cuenta algunos aspectos repetidos en ocasiones en éste documento:

1. Mantener el coste del Servicio de Mantenimiento lo más bajo posible.
2. Encontrar la mejor forma de efectuar los trabajos de Mantenimiento.
3. Encontrar la forma de que los equipos críticos estén siempre disponibles.
4. Encontrar la forma de reducir al mínimo los costes de mantenimiento en aquellos equipos que no sean críticos.
5. Proveer de las facilidades necesarias para que los operadores no cualificados realicen el mantenimiento mínimo requerido en los equipos.
6. Proveer del entrenamiento y supervisión necesaria.

2.3 MODULO SAP PM

El módulo SAP PM es capaz de planificar y gestionar programado, proactivo, procedimientos de mantenimiento diseñadas para prevenir o predecir, averías en los sistemas críticos, que puede ser costoso, no sólo en términos de reparación,

sino también en términos de pérdida de producción. En difíciles y exigentes industrias, como la industria de la producción de petróleo, el módulo SAP PM puede aumentar la disponibilidad de la multitud de bombas, válvulas y otros equipos que constituyen una plataforma de extracción de petróleo.

Problema Rectificación

El módulo SAP PM también permite a las organizaciones de mantenimiento para identificar y corregir problemas con cualquiera de los equipos bajo su control, sean causa de fracaso o el deterioro con el tiempo. El módulo SAP PM señala automáticamente la ubicación exacta de un equipo defectuoso y genera una orden de mantenimiento detallado, incluidas las especificaciones necesarias, diseños de ingeniería y precauciones de seguridad.

Una de las principales ventajas del módulo SAP PM es que permite el mantenimiento de plantas que se divide en varios niveles, tanto en la fase de planificación y rendimiento. El módulo de SAP PM obviamente permite equipo individual, independiente, tales como vehículos, para ser mantenido de forma independiente, sino que también permite que otros tipos de equipos, tales como una línea de producción - que se componen de varias piezas de equipo interdependientes - para ser mantenido como un "ubicación funcional", en lugar de una colección de componentes independientes. En general, el módulo SAP PM permite a las empresas de mantenimiento de planta y funciones para estandarizar a través de una organización e integrarse con otras funciones. De este modo, se reduce la dependencia de los sistemas basados en papel o sistemas informáticos independientes. Además, el módulo SAP crea información estructurada - en relación con el costo y la historia de la técnica de los sistemas críticos - que permite un mejor control de los recursos, mano de obra y los costos de mantenimiento. El módulo SAP PM también sirve para promover la propiedad de los datos de mantenimiento entre sus usuarios, así como el seguimiento y la mejora de las medidas de rendimiento en lo que se refiere a mantenimiento de la planta.

Figura 7. Estructura de Mantenimiento



Fuente: Ecopetrol S.A. Presentación Generalidades SAP proyecto GEM.

2.3.1 Conceptos básicos de la estructura de mantenimiento y en general.

Objeto técnico: Elemento estructural del sistema de información de planificación de recursos.

Centro de Emplazamiento: Centro en el que está instalado un objeto técnico. El centro de emplazamiento puede gestionar los puestos de trabajo que realizan las tareas de mantenimiento para los objetos técnicos montados.

Centro de Planificación: Centro en el que se planifican y preparan las medidas de mantenimiento para los objetos técnicos. Los grupos de planificación de mantenimiento trabajan en el centro de planificación de mantenimiento para planificar y preparar las medidas de mantenimiento para los centros asignados al centro de planificación de mantenimiento.

Centro de costo: Unidad de una organización que asume la responsabilidad de uso correcto de los recursos.

Puesto de Trabajo: Representa un grupo de recursos (capacidades) capaz de realizar una tarea de mantenimiento. Estos podrán estar integrados por una o más personas (propias o contratadas) con o sin equipos especiales. Los puestos de trabajo son creados para un Centro determinado y se identifican en el sistema con un código.

Ubicación Técnica: Es una unidad organizativa que estructura los objetos de mantenimiento basándose en criterios:

De Procesos: “Transporte”, “Refinación”, “Producción”, etc.

De Subprocesos: “Almacenamiento”, “Bombeo”, etc.

Espaciales: “Sala”, “Edificios”, “Área”, etc.

Una ubicación técnica representa el lugar en el que se debe efectuar una medida de mantenimiento.

Equipo: Es un objeto técnico individual que se debe mantener de forma independiente. Cada equipo se gestiona de manera particular en el sistema bajo un registro maestro separado y se puede fijar un historial de mantenimiento para cada uno.

Unidad Funcional: Es el último nivel de Ubicaciones Técnicas (Nivel 7), representa el conjunto de equipos que cumplen una función común la cual puede verse afectada como consecuencia de una falta de algunos de ellos. Eje: Unidad de Bombeo (Motor, Bomba, Acople), Tanque de Almacenamiento (Vasija, Válvulas, Control & Monitoreo).

Grupo Planificador de Mantenimiento: Es la forma de subdividir los Centros de Planificación con el fin de representar a una persona, grupo de personas que pueda gestionar las tareas de mantenimiento en forma diferente. Estos grupos representan las diferentes disciplinas que son: Ingeniería, Proyectos, Integridad, Confiabilidad, Operaciones, Etc.

Aviso: Documento SAP, utilizado para solicitar la ejecución de algún trabajo de mantenimiento, reportar una falla o desviación. Adicionalmente es el repositorio del historial técnico. / Medios con los que se registran y gestionan los requerimientos de la empresa en el área Mantenimiento.

2.3.2 Mantenimiento planificado modulo SAP PM

Hoja de ruta para mantenimiento: Describen una secuencia de operaciones de mantenimiento individuales para un objeto técnico que se han de realizar repetidamente dentro de una empresa. Entre estas operaciones se tienen: Inspección, mantenimiento y reparación.

Las hojas de ruta para mantenimiento contienen información sobre los repuestos y las herramientas para las etapas de trabajo y/o el tiempo necesario para realizar el trabajo.

Se pueden utilizar hojas de ruta para mantenimiento en las áreas siguientes de mantenimiento:

- Mantenimiento planificado
- Mantenimiento correctivo

Existen tres tipos de hojas de ruta para mantenimiento:

- Hoja de ruta para equipo
- Hoja de ruta para ubicaciones técnicas
- Hoja de ruta para instrucción de mantenimiento

Instrucción de mantenimiento: Las instrucciones de mantenimiento le ayudaran a preparar planes y órdenes de mantenimiento.

Las instrucciones de mantenimiento u hojas de ruta genéricas se clasifican en grupos de hojas de ruta. Un grupo de hojas de ruta comprende todas las hojas de ruta para mantenimiento con procesos de mantenimiento similares (ejemplo: inspección), o que correspondan al mismo grupo de máquina. Las hojas de ruta dentro de un grupo de hojas de ruta se identifican mediante un contador (consecutivo) de grupos de hojas de ruta.

Figura 8. Transacciones para creación, modificación o visualización de Hojas de ruta o planes de mantenimiento.

IA05	• Crear Hoja de Ruta Para Instrucción
IA06	• Modificar Hoja de Ruta Para Instrucción
IA06	• Visualizar Hoja de Ruta Para Instrucción
IA08	• Modificar Hoja De Ruta: Lista
IA09	• Visualizar Hoja De Ruta: Lista
IA01	• Crear Hoja De Ruta Para Equipo
IA02	• Modificar Hoja De Ruta Para Equipo
IA03	• Visualizar Hoja De Ruta Para Equipo

2.3.4 Tipo de órdenes de trabajo en el Modulo SAP PM

Mantenimiento preventivo/ rutinario (Z1PM): Aviso u orden que se genera a partir del proceso de P&S, generalmente está asociado al “Mantenimiento Rutinario”

Mantenimiento no rutinario/ reporte desviación o falla (Z2PM): Reporte de falla o desviación, cumple con los procesos de RIM para confiabilidad e integridad de Activos.

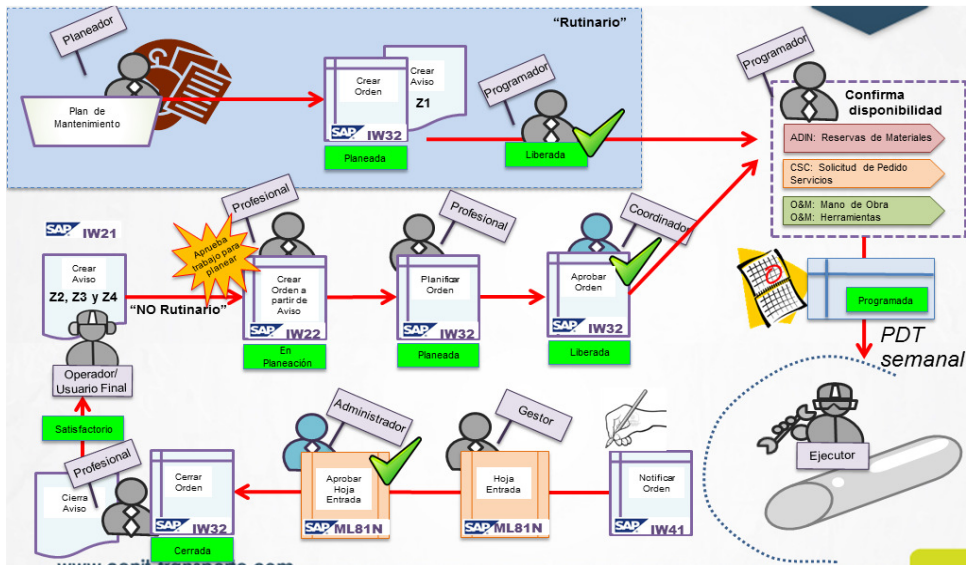
Servicios generales/ planeado (Z3PM): Solicitud de servicios generales, se utiliza para solicitar recursos en trabajos de Mantenimiento no Industrial y trabajos mayor.

Diagnóstico de condición (Z4PM): Solicitud de servicios o estudios especiales, generalmente relacionados con trabajos realizados por la GTA.

Mantenimiento planeado-Inspección (Z5QM): Actividades de tipo de calibración de equipos e inspección de cantidad y calidad de productos.

2.3.5 Flujo, roles y responsabilidades de las ordenes de trabajo

Figura 9. Flujo de la OT.



Fuente: Presentación proyecto GEM Ecopetrol S.A.

Operador: Reportar eventos, fallos ó desvíos, cargar horómetros (puntos de Medida), rondas de Inspección.

Asegurador: Calidad y optimización del proceso, requerimientos a planeación, validar proceso de recolección de fallas / desvíos, reportar paradas de Sistema.

Profesional: Planear trabajos “no rutinarios, mayores y renovación” crear sub OT para retrabajo y adición presupuestal, cerrar técnicamente OT.

Planeador: Planificar trabajos estándar, validar procesos de optimización de activos. Planear trabajos de mediano y largo plazo (> 5 años).

Coordinador: Viabilizar trabajos “no rutinarios, mayores y renovación” controlar ejecución presupuestal de no planificado garantizar recursos.

Programador: Verificar la disponibilidad de recursos para ejecutar trabajos, programar en corto plazo los trabajos (1 semana - 1 mes) liberar trabajos rutinarios.

Ejecutor: Ejecutar trabajos reportar tiempos de trabajo (actividades), documentar Fallas, cargar variables de procesos, notificar devoluciones.

Gestor técnico administrativo: Crear Hojas de entrada para los servicios de la OT, asegurar documentos anexos para OT (Informes).

Administrador de inventarios: Gestionar reservas, gestión de Inventarios, asegurar compras del pronóstico de consumos.

Administrador: Aprobar hojas de entrada de servicios, controlar ejecución del contrato.

3. NORMATIVA

Dentro de la normatividad empleada en este trabajo para establecer un análisis de confiabilidad en los equipos y/o procesos tenemos.

3.1 Manual de medición de Hidrocarburos y Biocombustibles de Ecopetrol S.A. (ECP-VIN-P-MBC-MT)

Manual interno de Ecopetrol en donde se establecen la definición de términos utilizadas en la medición de cantidad y calidad de hidrocarburos y biocombustibles líquidos (crudos, refinados, GLP y biocombustibles) para las operaciones de medición y transferencia de custodia, fiscalización e inventarios.

Relacionar las normas internacionales y nacionales que orientes y guíen al personal encargado de operar y mantener los sistemas de medición para que se apliquen los mismos criterios y así poder mantener los parámetros de exactitud y confiabilidad, las mismas frecuencias en las rutinas de verificación y ajuste, mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos, para que contribuyan a minimizar las pérdidas de volumen/masa/energía que afectan la contabilidad de la empresa.

3.2 Procedimiento para el mantenimiento de sistema de control Local (VIT-GTT-P-301).

Procedimiento para asegurar las estrategia de mantenimiento de los componentes del sistema de control local de proceso y definir los lineamientos para elaborar los instructivos que aseguren la ejecución de las tareas de mantenimiento, sin afectar la seguridad de las personas, al medio ambiente y /o la infraestructura de la vicepresidencia de transporte y logística.

3.3 Políticas, Manuales y Procedimiento internos de Ecopetrol S.A.

Documentos internos Ecopetrol S.A.

4. IMPLEMENTACION DE LOS PLANES DE MANTENIMIENTO DE LA SUPERITENDENCIA OPERACION Y MANTENIMIENTO CENTRAL EN EL MODULO SAP PM

4.1 IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE EQUIPOS

El objeto de la presente monografía es identificar los equipos a los que se implementaran los planes de mantenimiento preventivo que serán ejecutados por los profesionales de la Superintendencia de Operación y mantenimiento central ubicado en las plantas de bombeo y rebombeo de las líneas de transporte de hidrocarburos. El alcance del mismo son los equipos, componentes y accesorios que intervienen directamente en el control y supervisión del proceso.

Para tal fin se contó con el soporte de un equipo facilitador conformado profesionales de controles y medición, profesionales de controles y SCADA, profesional de sintonización y alarmas, personal especialista de cada una de las marcas de los sistemas de control, profesional del departamento de confiabilidad que preparó y validó la información para implementarlo en el módulo SAP PM referente a:

- Árbol de equipos.
- Generar los procedimientos de mantenimiento y checklist para los equipos.
- Configuración en el sistema la estructura de mantenimiento en SAP.
- Configurar los planes de mantenimiento en SAP.
- Realización capacitación a los profesionales.
- Generación y consolidación de resultados.

La Superintendencia de Operación y Mantenimiento central es la directamente encargada por la conservación y proyección de la infraestructura, responde por el cumplimiento de los procedimientos, estándares y prácticas de ingeniería de mantenimiento para asegurar la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de control, computadores de flujo y firewall de las plantas de la red de oleoductos y poliductos administrados por la Vicepresidencia de Transporte y Logística de Ecopetrol S.A.

4.1.1 Descripción de los sistemas de control

En las plantas existen sistemas de control que aseguran la supervisión y el control integral de los sistemas de transporte, durante todo el proceso, es decir: alineación, arranque, control de puntos de operación, parada y desalineación del sistema, a través de comandos individuales manuales o mediante secuencias automáticas que cubren desde los tanques de almacenamiento en la planta de despacho inicial hasta los tanques de recibo de la planta de destino final, incluyendo las plantas de rebombeo, reductoras de presión, entregas al paso, inyección al paso, donde aplique.

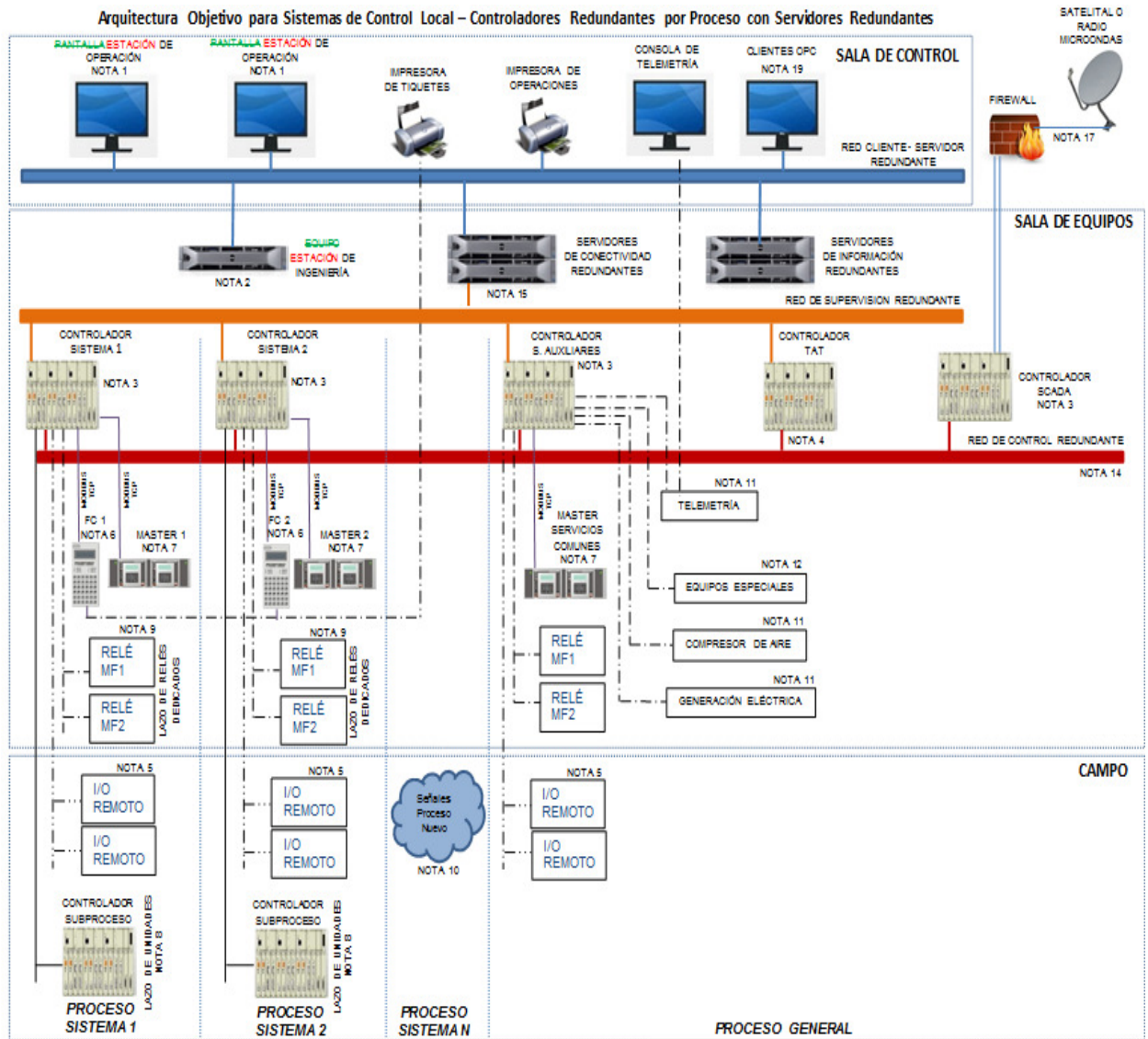
Los sistemas de control tienen una arquitectura modular, por procesos, que permita operaciones independientes en cada uno de los sistemas de transporte que llegan o salen de las estaciones pertenecientes a la Vicepresidencia de Transporte de Ecopetrol (VIT). Como se muestra en la siguiente figura 13.

Los elementos que conforman un sistema de control local (SCL) incluyen los siguientes equipos y redes de comunicaciones:

- Red Cliente – Servidor
 - Estaciones de Operación.
 - Estaciones Clientes OPC (Opcional).
- Red de Supervisión
 - Servidores de información (Aplicaciones, Gráficos, Históricos).
 - Estación de Ingeniería.
- Red de Control
 - Controladores de Proceso.
 - Controlador de Sistemas Generales (Auxiliares).
 - Controlador TAT (Provisional / Opcional).
 - Controlador SCADA.
 - Buses de Campo.
 - Concentradores Remotos I/O.
- Controladores Especializados por Proceso
 - Relés de protección eléctrica (Relés multifuncionales).

- Computadores de flujo para la medición dinámica de productos.
- Computadores de flujo para la medición en sistemas de cargue o descargue (transporte terrestre o fluvial).
- Estaciones maestras para el control de válvulas motorizadas.

Figura 10. Arquitectura Objetivo Sistemas de Control



Fuente: Ecopetrol. Estándar SCL. Arquitectura Objetivo

- Controladores dedicados a unidades de bombeo
 - Equipos para monitoreo y protección por vibraciones.
 - Variadores de Velocidad – “Variable Frequency Drives” (VFDs).

- Arrancadores Suaves (“SoftStarters”).
- Controladores Especializados Generales
 - Sistema de Medición Estática de Tanques (Telemetría) / Consola de Telemetría (Opcional).
 - Sistema de Generación Eléctrica.
 - Sistema de Protección Eléctrica (“Switch Gears” / Transformadores / Motores Eléctricos).
 - Sistema de Potencia Ininterrumpida (UPS).
 - Centro de Control de Motores (CCM).
 - Sistema de Compresión de Aire (industrial y de instrumentos).
 - Sistema de Generación de Vapor.
 - Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS) / Sistema de Parada de Emergencia (ESD).
 - Sistema de Detección de Fuego y Gas (F&G).
 - Panel de ignición y control de tea.

Actualmente en estos elementos se concentra una cantidad importante de fallas que afectan la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de los sistemas de control de las plantas, sin embargo no existe ningún tipo de diferenciación en los procedimientos y rutinas de mantenimiento que se aplican, razón por la cual se ve la necesidad de poder ordenar y clasificar las actividades de mantenimiento dependiendo la función y las características técnicas de cada elemento que conforma el sistema de control.

4.1.2 Computadores de flujo

Unidad de procesamiento aritmético con memoria asociada que acepta señales convertidas eléctricamente que representan variables de entrada desde un sistema de medición de líquidos y ejecuta cálculos para proporciona datos de ratas de flujo y cantidad total.

Equipo dedicado a la función de medir el producto y almacenar los datos que se miden junto con las variables que puedan inducir un cambio en la variable de volumen/flujo.

Figura 11. Computador de flujo.



Características de los computadores de flujo:

- Entradas análogas (temperatura, presión, densidad), integradas por convertidores AD.
- Entradas digitales
- Salidas análogas (Para FCV's, PCV,s etc) integradas por convertidores DA.
- Salidas digitales
- Salidas de pulsos (Tomamuestras, Dosificadores).
- Entradas de pulsos (Alta velocidad, Medidores de flujo)
- Entradas de frecuencia (Densidad)
- PID(Control de fcv)
- Seguridad : Acceso restringido, integridad de datos, protección del algoritmo, protección de la memoria, seguridad física

- Tablas API, AGA: Capacidad de liquidar volúmenes aplicando los algoritmos/tablas vigentes API y AGA que apliquen para el líquido o gas que se mide.
- Capacidad de manejo de un probador para la calibración de los medidores.
- Comunicaciones: Puertos de comunicación RS232, RS485, Ethernet, Puerto para impresora dedicada.

4.1.3 Firewall.⁶

Un firewall es un dispositivo que funciona como cortafuegos entre redes, permitiendo o denegando las transmisiones de una red a la otra. Un uso típico es situarlo entre una red local y la red Internet, como dispositivo de seguridad para evitar que los intrusos puedan acceder a información confidencial.

Un firewall es simplemente un filtro que controla todas las comunicaciones que pasan de una red a la otra y en función de lo que sean permite o deniega su paso. Para permitir o denegar una comunicación el firewall examina el tipo de servicio al que corresponde, como pueden ser el web, el correo o el IRC. Dependiendo del servicio el firewall decide si lo permite o no. Además, el firewall examina si la comunicación es entrante o saliente y dependiendo de su dirección puede permitirla o no.

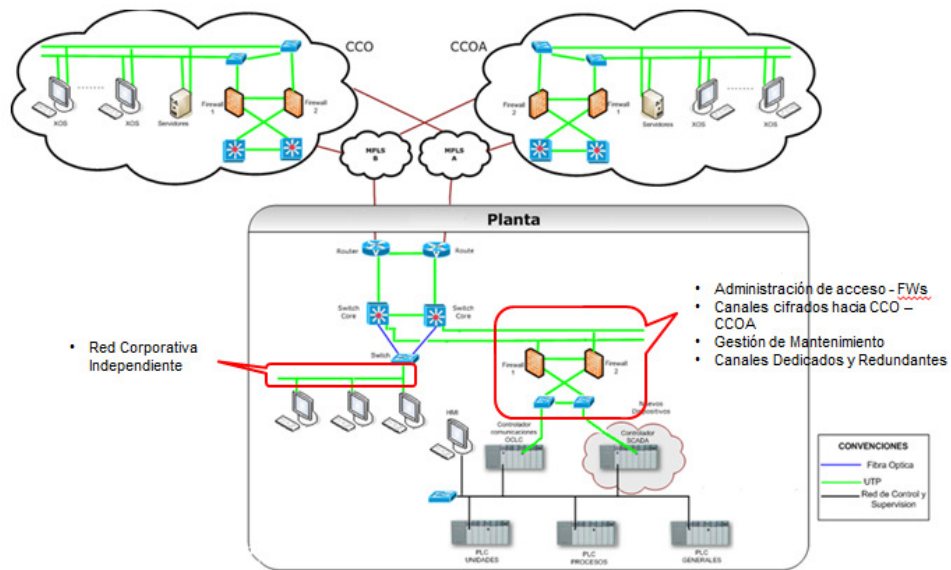
De este modo un firewall puede permitir desde una red local hacia Internet servicios de web, correo y ftp, pero no a IRC que puede ser innecesario para nuestro trabajo. También podemos configurar los accesos que se hagan desde Internet hacia la red local y podemos denegarlos todos o permitir algunos servicios como el de la web, (si es que poseemos un servidor web y queremos que accesible desde Internet). Dependiendo del firewall que tengamos también podremos permitir algunos accesos a la red local desde Internet si el usuario se ha autenticado como usuario de la red local.

Un firewall puede ser un dispositivo software o hardware, es decir, un aparatito que se conecta entre la red y el cable de la conexión a Internet, o bien un

⁶ <http://www.desarrolloweb.com/articulos/513.php>

programa que se instala en la máquina que tiene el modem que conecta con Internet. Incluso podemos encontrar ordenadores computadores muy potentes y con softwares específicos que lo único que hacen es monitorizar las comunicaciones entre redes.

Figura 12. Arquitectura estándar de comunicaciones plantas.



4.2 IDENTIFICACION DE EQUIPOS EN EL MODULO SAP PM.

Se realizó la revisión en el módulo SAP PM de los equipos mediante la transacción IL03 para identificar y generar un listado por planta de los componentes de los sistemas de control locales, computadores de flujo y firewall.

En las 37 plantas de la Vicepresidencia de Transporte se identificaron 698 equipos de los sistemas de control local, 119 computadores de flujo, 22 firewall, los cuales se encuentran asociados a ubicaciones técnicas dentro de cada planta. Se presenta el listado de equipos (sistemas de control local, computadores de flujo y firewall) y plantas.

4.2.1 Equipos área Andina

Tabla 1. Equipos sistema de control área Andina.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
--------	----------------	--------	--------------	----------------

PTO SALGAR	TR0-PPUE-SREC-HIDR-UBRM_MED-02	10007451	Computador De Flujo Recibo L12	C050
	TR0-PPUE-SREC-HIDR-UBRM_MED-03	10007478	Computador De Flujo Recibo L8	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007513	Controlador Succion Gualanday	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007514	Controlador Descarga Gualanday	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007515	Controlador Sistema Contra Incendio	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007516	Controlador De Velocidad U# 4 L10	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007517	Controlador De Velocidad U# 2 Odeca	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007518	Controlador De Velocidad U# 3 Odeca	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007519	Controlador Succion Odeca	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007830	Controlador Descarga Odeca	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007831	Controlador De Velocidad U# 1 L8	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007832	Controlador De Velocidad U# 2 L8	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007833	Controlador Succion L8	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007834	Controlador Descarga L8	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007835	Controlador De Velocidad U# 1 L10	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007836	Controlador Succion L10	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10007837	Controlador Descarga L10	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038174	Modulos De Control	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038175	Modulos De Control	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038176	As De Proceso Impresor	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038177	Pc. Servidor Ims Del Dcs Puerto	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038178	Modulos De Control	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038179	Pantalla De Proceso Admin Dcs Remoto	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038180	Pantalla De Proceso Composer Dsc	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038181	Pantalla De Consola S1 Dcs	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038182	Pc. Ims Acceso Datos Del Dcs	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038183	Pc. Composer Ews Del Dcs Puerto	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038184	Pc. Conductor Sr2 Del Dcs Puerto	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038185	Pc. Conductor S2 Del Dcs Puerto	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038186	Pc. Conductor Sr1 Del Dcs Puerto	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038187	Pc. Administrador Remoto Del Dcs Salgar	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038188	Consola De Control C.P.U	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038190	Pantalla De Consola S2 Dcs	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038191	Pantalla De Consola Sr1 Dcs	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038192	Pantalla De Consola Sr2 Dcs	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038193	Pantalla De Ims Acceso Datos	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038194	Pantalla Servidor Ims Del Dcs	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038195	Pantalla Supervisorio Nivel De Tanque	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10038200	Pantallas De Proceso	C050
	TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10038201	Modulos De Control	C050
TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038233	As De Proceso Impresor	C050	
TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038234	As De Proceso Impresor	C050	
TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038235	As De Proceso Impresor	C050	
TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038236	A Proceso Operacion Impresor	C050	
TR0-PPUE-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10038237	A Proceso Operacion Impresor	C050	
NEIVA	TR0-PNVA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10010293	Plc T.Control Sala Operaciones	C050
	TR0-PNVA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10010294	Impres Proce Tablero Control Sala Operac	C050
	TR0-PNVA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10010300	Pantalla Proce Tablero Contr Sala Operac	C050
	TR0-PNVA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10010301	Pantalla Proce Tablero Contr Sala Operac	C050
	TR0-PNVA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10010298	Rtu Unidad tranmis remota tablero en campo	C050
	TR0-PNVA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10010299	Rtu sala de operaciones	C050
GUADUERO	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014640	Monitor De Proceso #4	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014645	Monitor De Proceso #3	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014646	Pantalla Proceso Control Sci Det-Ext	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014647	Monitor De Proceso #2	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014648	Monitor De Proceso #1	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014649	Controlador Logico Programable L10	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014650	Controlador Logico Programable Sist Aux	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014324	Rtu 1e A controlador de auxiliares	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014325	RTU 2e A controlador L10	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014326	RTU 3e A controlador L10	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014327	RTU 4e A controlador L10	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014638	Rtu 5e A controlador de auxiliares	C050
	TR0-PGUA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014639	Rtu 1n Controladores L10 y auxiliares	C050
GUALANDAY	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017234	Plc Del Sistema De Control	C050
	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017217	Und Remota Rtu #1 Area Multiples	C050
	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017218	Und Remota Rtu #2 Area Multiples	C050
	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017219	Und Remota Rtu#3 Cost Orient Mul Consig	C050

	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017241	CPU #3 Tablero Control Sala Operaciones	C050	
	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017242	CPU #4 Tablero Control Sala Operaciones	C050	
	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017243	Cpu Ingenieria #1 Estacion Gualanday	C050	
	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017306	CPU #2 Tablero Control Sala Operaciones	C050	
ALBAN	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024412	Pantall Proceso Operación De Consola	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024413	Pantall Proceso Operación De Patio	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024414	Pantalla Proceso #2 Tablero De Control	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024415	Pantalla Proceso #1 Tablero De Control	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024416	Monitor De Proceso #2	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024417	Pantall Proc Superv Sci Det-Ext Tab Cont	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024418	Monitor De Proceso #1	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024419	Controlador Linea 10 Alban	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024420	Controlador Linea 8Alban	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024421	Controlador Auxiliares Alban	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024422	Impresoras De Proceso Operacional	C050	
	TR0-PALB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10024423	Impresora Cordinador De Planta	C050	
	VILLETA	TR0-PVIL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10026682	Pantalla Sistema Contraincendios Villeta	C050
		TR0-PVIL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10026683	Monitor De Proceso #2	C050
TR0-PVIL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01		10026684	Monitor De Proceso #1	C050	
TR0-PVIL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01		10026686	Controlador Logico Programable Plc L10	C050	
TR0-PVIL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01		10026687	Controlador Logico Programable Plc L8	C050	
TR0-PVIL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01		10026688	Controlador Logico Programable Aux Plc	C050	
TR0-PVIL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01		10026680	Rtu 1 a controlador L8	C050	
TR0-PVIL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01		10026681	Rtu 1n Controlador L10 y auxiliares	C050	

Tabla 2. Computadores de flujo área Andina.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
PTO SALGAR	TR0-PPUE-SREC-HIDR-UBRM_MED-02	10007451	Computador De Flujo Recibo L12	C050
	TR0-PPUE-SREC-HIDR-UBRM_MED-03	10007478	Computador De Flujo Recibo L8	C050
	TR0-PPUE-SREC-HIDR-UBRM_MED-01	10007537	Computador De Flujo Recibo L16	C050
	TR0-PPUE-SBOM-HIDR-UBRM_MED-02	10007695	Computador De Flujo Despacho L10	C050
	TR0-PPUE-SBOM-HIDR-UBRM_MED-03	10007732	Computador De Flujo Despacho Odk	C050
	TR0-PPUE-SBOM-HIDR-UBRM_MED-01	10007795	Computador De Flujo Despacho L8	C050
	TR0-PPUE-SBOM-HIDR-UBRM_MED-07	10007821	Computador De Flujo Consignatarios Glp	C050
	TR0-PPUE-SBOM-HIDR-UBRM_MED-05	10007863	Computador De Flujo Mobil-Terpel	C050
NEIVA	TR0-PNVA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10010305	Computa Flujo Table Control Sala Operaci	C050
GUALANDAY	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017307	Comput Flu#2 Terpel Table Cont Sala Oper	C050
	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017308	Comput Flu#1 Terpel Table Cont Sala Oper	C050
	TR0-PGLN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10017309	Comput Flujo Tablero Control Sala Opera	C050

4.3.2 Equipos área Antioquia

Tabla 3. Equipos sistema de control área Antioquia.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
STA ROSA	TR0-PROS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10013918	Sistema Control Operacional Dcs	C100
	TR0-PROS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10013919	Panel Control Tablero De Control	C100
	TR0-PROS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10013920	Panel Control Tablero De Control	C100
	TR0-PROS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10013923	Panel De Control Sist Sonido T.Control	C100
SEBASTOPOL	TR0-PSEB-SDIS-ENER-USEL_SEL-08	10018157	Rtu Gi10-10 Gabinete B.Booster Poli	C100
	TR0-PSEB-SDIS-ENER-USEL_SEL-08	10018158	Rtu Gi08-10 Gabinete U Ppls Seb Poli	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019279	Modulo Salida Digital 24 Vdc 16Ch	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019280	Mod. Salida Digital Is 24 Vdc 4Ch	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019281	Gi01 - Int Gabinete Controlador L8	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019282	Gi02 - Int Gabinete Controlador L12	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019283	Gi03 - Int Gabinete Controlador L16	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019284	Gi04 - Int Gabinete Controlador En Med	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019285	Gi05 - Int Gabinete Controlador Poli	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019286	Gi06 - Int Gabinete Controlador Auxiliar	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019287	Gi07 - Int Gabinete Contr. Scada/Tat	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019288	Gi01 - Io Gabinete Rtu Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019289	Gi02 - Io Gabinete Rtu Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019290	Gi03 - Io Gabinete Rtu Exteriores	C100

	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019570	Consola Kvm Sistema Scada	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10019571	Monitor 2 Ingenieria Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10019572	Monitor 1 Ingenieria Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10019573	Monitor 2 Consola 2 S. Operaciones Sebas	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10019574	Monitor 2 Consola 1 S. Operaciones Sebas	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10019575	Pantalla Superv Sci Espuma Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10019576	Monitor1 Consola 2 S Operacion Sebastopo	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10019577	Monitor 1 Consola 1 20 S. Operacion Seba	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019601	GI04 - Io Gabinete Rtu Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019602	GI05 - Io Gabinete Rtu Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019603	RI01- Rack Servidor Gabinete RI01 -Srv	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019604	RI02- Rack Servidor Gabinete RI02 -Srv	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019605	Servidor De Sistema 800Xa	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019606	GI06 - Io Gabinete Rtu Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019607	GI07 - Io Gabinete Rtu -Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019608	GI08 - Io Gabinete Rtu Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019609	GI09 - Io Gabinete Rtu -Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019610	GI10 - Io Gabinete Rtu - Exteriores	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019611	GI11 - Io Gabinete Rtu -Interior	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019612	GI12 - Io Gabinete Rtu - Interior	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019613	GI13 - Io Gabinete Rtu -Interior	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019614	GI14 - Io Gabinete Rtu - Interior	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019615	Switch Redes Cliente Serv 800Xa Cisco	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019616	Switch Kvm Trendnet Sistema Scada	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019617	Switch Cisco 2960S Sistema Scada	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019618	Modulo De Comunicaciones Rs232C - GI06	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019619	Modulo De Comunicaciones Profibus Dp V1	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019620	Modulo De Comunicaciones Modbus Tcp	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019621	Ecex-01 Ecex-02 Mod Interconex Cex-Bus	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019622	Modulo Entradas Rtd 8Ch - Pt100	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019623	Modulo Entrada Analogica 4-20Ma Hart 8Ch	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019624	Mod. Entr. Analogica Is 4-20Ma Hart 8Ch	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019625	Modulo Sal Analogica 8Ch 4-20Ma Hart 8Ch	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019626	Mod. Salida Analogica Is 4-20Ma Hart 8Ch	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019627	Modulo Comunic Profibus Dp V1 Esclavo	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10019631	Monitor Lcd 22 De Sistema De Control	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019666	PLC-8701 Control Polid. OrientE-Seb	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019667	PLC-8102 Polid Oriente Control Seb	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019668	PLC-8101 Polid Oriente Control Seb	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019669	PLC Control Logix Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019670	PLC Cpi Y Tks Geodesicos Control Seb	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019671	PLC- 6 Logica Control Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019672	PLC- 5 Logica Control Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019673	PLC- 4 Logica Control Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019674	PLC- 3 Logica Control Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019675	PLC- 2 Logica Control Sebastopol	C100
	TR0-PSEB-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10019676	PLC-1 Logica Control Sebastopol	C100
CISNEROS	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10020004	E03le PLC Esd Emergencia Shut Down	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-06	10020006	E01le PLC Comunicaciones	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10020007	E02le PLC Ctrl Unidad Bombeo #2	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10020008	E02le PLC Ctrl Unidad De Bomeo #1	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10020011	Impresora De Proceso	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10020012	Impresora Tiquetes De Operacion	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10020013	G01le PLC Logica Gral Proceso Redundante	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10020014	G01le PLC Logica Gral Proceso Principal	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10020015	Fqit-301B Comput Backup Med Paso M/Llin	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10020020	Monitor Estacion Ingenieria	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10020021	Monitor Estacion De Trabajo #2	C100
	TR0-PCRS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10020022	Monitor Estacion De Trabajo #1	C100
MEDELLIN	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SDI-01	10021431	Monitor-Control Sci	C100
	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10021442	Fc-512 Comp Flujo Medellin-Cartago Recib	C100
	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10021443	Fc-511 Comp Flujo Entregas Consig	C100
	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10021445	Pantalla De Proceso Sala De Operaciones	C100
	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10021446	Monitor Pantalla Est. Ingenieria Proceso	C100
	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10021447	Pantal Proceso (A) Consola#2 Der Sala Op	C100
	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10021448	Pantal Proceso (B) Consola#1 Izq Sala Op	C100
	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10021453	Plc Backup Logica General Proceso	C100
	TR0-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10021454	Plc Principal Logica General Proceso	C100

Tabla 4. Computadores de flujo área Antioquia

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
SEBASTOPOL	TRO-PSEB-SBOM-GASS-UBRM_MED-01	10018610	C. Flujo Desp A Consig Gas A/Quia En Ccm	C100
	TRO-PSEB-SBOM-HIDR-UBRM_MED-05	10018720	Computador Flujo Entregas Terpel Seb	C100
	TRO-PSEB-SBOM-HIDR-UBRM_MED-04	10018811	C.Flujo Desp Poli-Sta Rosa En Sala Op	C100
	TRO-PSEB-SBOM-HIDR-UBRM_MED-02	10019079	Computador Flujo Medicion-Despacho L12	C100
	TRO-PSEB-SBOM-HIDR-UBRM_MED-03	10019106	Computador Flujo Med-Desp Sebast-M/Llin	C100
	TRO-PSEB-SBOM-HIDR-UBRM_MED-01	10019181	Computador Flujo Medicion-Despacho L16	C100
CISNEROS	TRO-PSEB-SREC-HIDR-UBRM_MED-01	10019212	Computador Flujo Medicion-Recibo L16	C100
	TRO-PSEB-SREC-HIDR-UBRM_MED-02	10019404	Computador Flujo Medicion-Recibo L12	C100
	TRO-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10020015	Fqit-301B Comput Backup Med Paso M/Llin	C100
MEDELLIN	TRO-PCRS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10020016	Fqit-301A Comput Med De Paso A M/Llin	C100
	TRO-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10021442	Fc-512 Comp Flujo Medellin-Cartago Recib	C100
	TRO-PMED-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10021443	Fc-511 Comp Flujo Entregas Consig	C100

4.3.3 Equipos área Caño Limón

Tabla 5. Equipos sistema de control área Caño Limón.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
BANADIA	TRO-PBAN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10003753	Plc Control Logix5555 Unidad 1Ap-110 5	C150
	TRO-PBAN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10003818	Plc Controlador De Tab. Control Benke	C150
	TRO-PBAN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10003819	Plc Comunicaciones De Tab. Control Benke	C150

4.3.4 Equipos área Casanare

Tabla 6. Equipos sistema de control área Casanare.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.	
SANTIAGO	TRO-PSGO-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10000386	Plc- Equipo Control Estacion Vit	C200	
MONTERREY	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10022695	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10022696	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10022697	Sw-02 Switch De Comunicación Scada 2	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10022698	Sw-01 Switch De Comunicación Scada 1	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10022699	Rtr-02 Router De Comunicaciones 2	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10022700	Rtr-01 Router De Comunicaciones 1	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022676	Rtu 3 Monterrey Fase IV	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022677	Rtu 2 Monterrey Fase IV	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022678	Rtu 1 Monterrey Fase IV	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022672	Computador Sala De Operaciones Monterrey	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022673	Impresoras De Proceso C.Control	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022674	Rtu I/O-3601 Monterrey Fase I	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022675	Computador Sala De Operaciones Monterrey	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022679	Rtu-4401 Rtu 1 Monterrey Fase III	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022680	Rtu I/O-3603 Lado Mult ReciBO-Desp Mon 1	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022681	Rtu I/O-3604 Lado Caseta Compresor Mon 1	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022682	Rtu I/O-3605 Al Lado City Gate	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022683	Unid Monterrey 3 Lado Occ Sur Mon 3	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022684	Unid Monterrey 3 Lado Occ Media Mon 3	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022685	Unid Monterrey 3 Lado Occ Norte Mon 3	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022686	Rtu 1 Unid Odl Monterrey 1	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022728	Rtu-4404 Rtu 4 Monterrey Fase III	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022729	Rtu-4403 Rtu 3 Monterrey Fase III	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022730	Rtu-4402 Rtu 2 Monterrey Fase III	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022731	Unid Petrobras Lado Maq Santiago Mon 2	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022732	Rtu 3 Unid Odl Monterrey 1	C200	
	TRO-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10022733	Rtu 2 Unid Odl Monterrey 1	C200	
	ARAGUANAY	TRO-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025719	Estacion De Operaciones 2	C200
		TRO-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025720	Estacion De Operaciones 1	C200
		TRO-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025722	Estacion De Medicion 1	C200
TRO-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01		10025728	Estacion De Ingenieria Server	C200	

	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025716	Plc-621 Controlador Scada Araguañey	C200
	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025717	Plc-622 Controlador Tat Araguañey	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047352	Dcio-12 Modulo Entr/Sal Tmes-03	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047353	Dcio-11 Modulo Entr/Sal Tmes-02	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047354	Dcio-10 Modulo Entr/Sal Tmes-02	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047355	Dcio-09 Modulo Entr/Sal Tmes-02	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047356	Dcio-08 Modulo Entr/Sal Tmes-02	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047357	Dcio-07 Modulo Entr/Sal Tmes-02	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047358	Dcio-06 Modulo Entr/Sal Tmes-02	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047359	Dcio-05 Modulo Entr/Sal Tmes-02	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047360	Dcio-04 Modulo Entr/Sal Tmes-01	C200
	TR0-PARA-SDIS-ENER-USEL_SEL-04	10047361	Dcio-03 Modulo Entr/Sal Tmes-01	C200
	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10025766	Plc-612 Controlador Auxiliar Araguañey	C200
	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10025768	Plc-611 Controlador Principal Araguañey	C200
	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-07	10025761	Rio-652 Controlador Sistemas Auxiliares	C200
MIRAFLORES	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10031113	Hmi Operaciones	C200
	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10031114	Hmi Ingenieria # 2	C200
	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10031115	Hmi Ingenieria # 1	C200
	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10031287	R 8601 Gabinete De Servidores	C200
	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10031288	C 8602 Rtu Gabinete	C200
	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10031289	C 8601 Rtu Gabinete	C200
	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10031290	I/O 8603 Rtu Gabinete	C200
	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10031291	I/O 8602 Rtu Gabinete	C200
	TR0-PMIR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10031292	I/O 8601 Rtus Gabinete	C200

Tabla 7. Computadores de flujo.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
SANTIAGO	TR0-PSGO-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10000385	Computador De Flujo	C200
MONTERREY	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022687	Fqy-3-008 Computador De Flujo 8	C200
	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022688	Fqy-3-007 Computador De Flujo 7	C200
	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022689	Fqy-3-006 Computador De Flujo 6	C200
	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022690	Fqy-3-005 Computador De Flujo 5	C200
	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022691	Fqy-3-004 Computador De Flujo 4	C200
	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022692	Fqy-3-003 Computador De Flujo 3	C200
	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10022693	Fqy-3-002 Computador De Flujo 2	C200
	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-02	10022726	Computador De Flujo	C200
ARAGUANÉY	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-11	10025754	Computador Flujo Medicion Perenco	C200
	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10025757	Computador De Flujo Medicion Gas	C200
	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-08	10025760	Computador Del Analizador De Gas	C200
	TR0-PARA-SBOM-HIDR-UBRM_MED-03	10026000	Computador Flujo Medicion Desp Porv	C200
	TR0-PARA-SCYD-CRTQ-UBRM_MED-05	10026029	Computador Flujo Medicion Carrotks	C200

4.3.5 Equipos área Eje Cafetero

Tabla 8. Equipos sistema de control área Eje Cafetero.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
HERVEO	TR0-PHER-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10004253	Monitor Consola #2	C300
	TR0-PHER-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10004254	Monitor Consola #1	C300
	TR0-PHER-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10004255	Plc Sistema Control Herveo	C300
FRESNO	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005503	Control y Monitoreo	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005504	Rmc-810 Rack De Consola	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005509	Epan-01 Gabinete Bypass	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005513	Firewall Juniper Nodo 1	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005514	Firewall Juniper Nodo 0	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005515	Unidad Terminal Remota #3 En Ccm	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005516	Unidad Terminal Remota #2	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005547	Unidad Terminal Remota #1	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005548	Sw Scada 2 Vit Fresno	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005549	Sw Scada 1 Vit Fresno	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005550	Swt-Sp-Fre-820 Switch Supervisión #1	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005551	Swt-Sp-Fre-810 Switch Supervisión #1	C300

	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005552	Swt-Cs-Fre-820 Switch Cliente Serv #2	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005553	Swt-Cs-Fre-810 Switch Cliente Serv #1	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005554	Plc-Sat-Fre-810-Slot0 Plc De Scada	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005555	Plc-Mcr-Fre-810-Slot0 Plc De Scada	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005556	Plc-Pro-Fre-820-Slot0 Plc De Proceso	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005557	Plc-Pro-Fre-810-Slot0 Plc De Proceso	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005558	Impresora Proceso Fresno	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005559	Acs-Fre-810 Servidor Asset Centre	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005560	His-Fre-810 Servidor De Históricos	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005561	Hmi-Fre-820 Servidor Hmi 1	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005562	Hmi-Fre-810 Servidor Hmi 1	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005563	Icpu-03 Ews Estacion Ingenieria	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005564	Icpu-02 Ows2 Estacion Operacion 2	C300
	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-USRE_UPS-01	10005565	Icpu-01 Ows1 Estacion Operacion 1	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009064	Rmc-810 Rack Console	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009099	Plc-Mcr-Mar-810 Plc Scada Primario	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009100	Plc-Mcr-Mar-810 Plc Scada Secundario	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009107	Swt-Sp-Mar-820 Switch De Supervisión #2	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009108	Swt-Sp-Mar-810 Switch Supervisión #1	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009109	Swt-Cs-Mar-820 Switch Cliente Serv #2	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009110	Swt-Cs-Mar-810 Switch Cliente Serv #1	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009111	Ews-Mar-810 Monitor Estacion Ing	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009112	Monitor 20 Consola #2 Sala Operaciones	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009113	Ows1-Mar-810 Monit Consola #1 Sala Oper	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009114	Plc-Pro-Mar-820 Plc De Proceso #2	C300
	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10009115	Plc-Pro-Mar-810 Plc De Proceso #1	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10012837	Modulo De Comunicaciones Ethernet	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10012838	Plc Logica General De Proceso	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10012839	Plc Logica General Campo	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10013150	Plc Logica General Entregas	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10013151	Servidores Sistema Instos	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10013153	Display 19 Rack-Mount Console	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041319	Ethernet Card Para Servidor Dell	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041320	Monitor 21 Consola Sistema Control	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041321	Monitor Sistema De Control GIp	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041322	Monitor 22 Estacion Ingenieria	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041324	Kvm Extensor De Audio Video Y Usb	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041325	Servidor Hmi Y Asset Centre	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041326	Kvm Extensor De Audio Video Y Usb	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041319	Ethernet Card Para Servidor Dell	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041320	Monitor 21 Consola Sistema Control	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041321	Monitor Sistema De Control GIp	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041322	Monitor 22 Estacion Ingenieria	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041324	Kvm Extensor De Audio Video Y Usb	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041325	Servidor Hmi Y Asset Centre	C300
	TR0-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10041326	Kvm Extensor De Audio Video Y Usb	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10015882	Plc Log.General De Proceso	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10015883	Plc Comunicaciones Manizales	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10015888	Consola De Control Belkin	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10015889	Estacion De INGenieria Hp-Compaq	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016548	Acs-Maz-810 Servidor De Datos N°4 Dell	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016549	His-Maz-810 Servidor De Datos N°3 Dell	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016550	Hmi-Maz-820 Servidor De Datos N°2 Dell	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016551	Hmi-Maz-810 Servidor De Datos N°1 Dell	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016556	Swt-Cs-Maz-820 Switch Catalyst 3750X	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016557	Swt-Cs-Maz-810 Switch Catalyst 3750X	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10015879	Unidad terminal remora # 1	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016558	Unidad terminal remora # 2	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016559	Unidad terminal remora # 3	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016560	Unidad terminal remora # 4	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	1001590	red de telecomunicaciones	C300
	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	1001581	red de telecomunicaciones	C300

Tabla 9. Computadores de flujo

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
PEREIRA	TRO-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10013154	Fc-362 C.Flujo Medicion Entrega Ref	C300
	TRO-PPER-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10013155	Fc-361 Computador De Flujo Glp	C300
MANIZALES	TRO-PMAZ-SBOM-GASS-UBRM_MED-01	10015821	FC-312 C.Flujo Medicion Ent Consig Glp	C300
	TRO-PMAZ-SBOM-HIDR-UBRM_MED-01	10015932	FC-311 C.Flujo Medicion Ent Consig Ref	C300
	TRO-PMAZ-SBOM-HIDR-UBRM_MED-01	10015933	FC-313 C.Flujo Medicion De Paso Pereira	C300

4.3.6 Equipos área Magdalena Medio

Tabla 10. Sistema de control área Magdalena Medio.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
VASCONIA	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10027553	Pim-01-Modulos De Control En Tk Tp-604	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10027554	Pim-02 - Modulos De Control En Tk Tp-603	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10027555	Pim-03 - Modulos De Control En Tk Tp-602	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10027556	Pim-04 - Modulos De Control En Tk Tp-601	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027575	Controlador Logico Programable U#3 L20	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027576	Controlador Logico Programable U#1 L20	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10027614	Pantalla Proceso Superv #2 T.Control Op	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10027615	Pantalla De Proceso Medicion De Tks	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10027616	Pantalla De Proceso Cpu Administracion Op	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10027617	Pantalla Proceso Superv #1 T.Control Op	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10027621	Consola De Control Operaciones Tablero	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027627	Controlador Logico Programable U#2 L20	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027628	Controlador Logico Programable U#4 L20	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027629	PLC-5 Plc Sist Control Distribuido Dcs	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027630	Plc Dosific Nafta Odc Control Distribuid	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027631	Plc Dosific Teca Odc Control Distribuido	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027632	PLC-6 Plc Scada Control Distribuido Dcs	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027633	Ctrl Log Program Ppal-Cib - Pan-0610	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027634	Ctrl Log Program Auxiliar-Cib - Pan-0610	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027635	Ctrl Log Program TAT- Pan-830	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10027636	Ctrl Log Program Scada - Pan-830	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10027539	SW-01 Switch De Comunicacion Scada 1	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10027540	RTR-02 Router De Comunicaciones 2	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10027541	SW-02 Switch De Comunicacion Scada 2	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10027542	FW-02 Firewall Comunicación Scada 2	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10027543	FW-01 Firewall Comunicación Scada 1	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10027606	RTR-01 Router De Comunicaciones 1	C400

Tabla 11. Computadores de flujo

PLANTA	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
YAGUARA	TRO-PYAG-SBOM-HIDR-UMUL_MTP-01	10012253	Fgy-196-00 Computador De Flujo	C400
VASCONIA	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10027607	Computador De Flujo#1 Medicion P/Gua-V26	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10027608	Computador De Flujo #1 Medicion Cib	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10027609	Computador Flujo Ctk T.Control Med Vas1	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10027610	Computador Flujo Teca T.Control Med Vas1	C400
	TRO-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10055589	Computador Flujo Ctk 2 Control Med Vas1	C400

4.3.7 Equipos área Caribe

Tabla 12. Sistema de control área Caribe

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.	
BARANOA	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009030	Monitor Lenovo Hmi Operaciones	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009031	Plc0612B Plc Scada Standby Cuarto Contr	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009032	Plc0611B Plc Proceso Standby	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009033	Plc0612A Plc Scada Principal	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009034	Plc0611A Plc Proceso Principal	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009035	Plc Control Operacional	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009042	Kvms0612 Consola Estacion Operación 1	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009043	Kvm0613 Rt10E Consola Estacion Opera 1	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009044	Kvm0612 Rt10E Consola Estacion Oper 1	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009045	Kvms0611 Rt10E Consola Servidores	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10009051	Consola Sala Operaciones	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10009052	Kvm0603 Consola Sala Operaciones	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10009053	Kvm0602 Consola Sala Equipos	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10009054	Kvm0601 Consola Sala Operaciones	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10008960	Swt0612A Switch Cuarto De Equipos	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10008961	Swt0615 Administrable Cuarto Equipos	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10008962	Swt0613B Rt20E Switch Administrable	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10008963	Swt0612B Administrable Cuarto Equipos	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10008964	Swt0611 Switch Administrable Control	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10008965	Swt0614B Rt20E Switch Administrable	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10008966	Swt0613A Rt10E Switch Administrable	C450	
	TR0-PBAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009029	Swt0614A Rt10E Switch Administrable	C450	
	POZOS COLORADOS	TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10029747	Mon0602B Monitor Sala De Operaciones	C450
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01		10029748	Mon0602A Monitor Sala De Operaciones	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01		10029749	Mon0601B Monitor Sala De Operaciones	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01		10029750	Mon0601A Monitor Sala De Operaciones	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01		10029751	Mon0603 Monitor Sala De Operaciones	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01		10029753	Consola Sala Operaciones	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01		10029754	Kvm0603 Consola Sala Operaciones	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01		10029755	Kvm0602 Consola Sala Equipos	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01		10029756	Kvm0601 Equipo Red Sala Oper Consola	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029793	Plc0612A Plc Scada Standby	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029794	Plc0611B Plc Proceso Standby	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029795	Plc0612A Plc Scada Principal	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029796	Plc0611A Plc Proceso Principal	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029797	Plc#1 Buque Tk Sist Control Distribuido	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029798	Kvms0612 Rt20E Racks De Servidores	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029799	Kvm0613 Rt10E Conexión Estacion Ingeni	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029800	Kvm0611 Rt10E Conexión Estacion Oper 1	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029801	Kvms0611 Rt10E Racks Servidores	C450	
TR0-PPOZ-SALM-HIDR-UCSA_SAT-01		10029965	Pantalla Proc Sala Operac Llenadero Ctk	C450	
TR0-PPOZ-SALM-HIDR-UCSA_SAT-01		10029966	Plc Tablero De Control Llenadero Ctk	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029785	Swt0612B Administrable Control	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029786	Swt0611 Administrable Control	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029787	Swt0615 Administrable Control	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029788	Swt0614B Rt20E Switch Administrable	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029789	Swt0614A Rt10E Switch Administrable	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029790	Swt0613B Rt20E Switch Administrable	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029791	Swt0612A Administrable Control	C450	
TR0-PPOZ-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-03		10029792	Swt0613A Rt10E Switch Administrable	C450	
CARTAGENA		TR0-PGNA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10055979	Monitor De Proceso # 1 L12 Cartagena	C450
		TR0-PGNA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10056017	Gabinete Poliducto Cartagena Baranoo	C450
	TR0-PGNA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10056027	Monitor De Proceso # 2	C450	

Tabla: Computadores de flujo

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
BARANOA	TRO-PBAR-SREC-HIDR-UBRM_MED-01	10008817	Computadores De Flujo Medicion	C450
POZOS	TRO-PPOZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10029804	Computador De Flujo Med Backup	C450
	TRO-PPOZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10029805	Computador De Flujo Med Poz-Gal	C450
	TRO-PPOZ-SALM-HIDR-UCSA_SAT-01	10029969	Comp Flujo Cuarto Control Llenadero Ctk	C450
	TRO-PPOZ-SALM-HIDR-UCSA_SAT-01	10029970	Comp Flujo Cuarto Control Llena Tks-Bz 2	C450
	TRO-PPOZ-SALM-HIDR-UCSA_SAT-01	10029971	Comp Flujo Cuarto Control Llena Ctk-Bz	C450
CARTAGENA	TRO-PGNA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10055982	Computador De Flujo Recibo/Despacho	C450

4.3.7 Equipos área Coveñas

Tabla 13. Sistema de control área Coveñas.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
COVEÑAS	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10017175	SW-02 Switch De Comunicacion Scada 2	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10017178	RTR-02 Router De Comunicaciones 2	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10017179	RTR-01 Router De Comunicaciones 1	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10017180	Sw-01 Switch De Comunicacion Scada 1	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10016997	Agrupador Servidores Sistema 800Xa (6)	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10016998	Tab. Concent. Rtu #5 Panel 16 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10016999	Tab. Concent. Rtu #5 Panel 1 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017000	Tab. Concent. Rtu #5 Panel 2 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017001	Tab. Concent. Rtu #5 Panel 15 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017002	Tab. Concent. Rtu #5 Panel 4 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017003	Tab. Concent. Rtu #5 Panel 5 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017004	Tab. Concent. Rtu #3 Panel 9 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017005	Tab. Concent. Rtu #3 Panel 8 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017006	Tab. Concent. Rtu #3 Panel 7 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017007	Tab. Concent. Rtu #2 Panel 6 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017008	Tab. Concent. Rtu #2 Panel 12 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017009	Tab. Concent. Rtu #2 Panel 13 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017010	Tab. Concent. Rtu #2 Panel 14 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017011	Tab. Concent. Rtu #1 Panel 12 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017012	Tab. Concent. Rtu #1 Panel 3 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017013	Tab. Concent. Rtu #1 Panel 1 Nodo C	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017014	Controlador Nodo Consola Dcs	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017015	Controladores Nodo C Dcs	C500
	TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017016	Controlador Nodo B Dcs	C500
TRO-PCOV-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10017017	Controlador Dcs Nodo A	C500	

Tabla 14. Computadores de flujo.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
COVEÑAS	TRO-PCOV-SBOM-HIDR-UBRM_MED-01	10016989	Computador Daniel Medicion Desp Car.L18	C500
	TRO-PCOV-SREC-HIDR-UBRM_MED-02	10017160	Computador Daniel Med. Recib.L.16 Cov	C500

4.3.8 Equipos área Pacifico

Tabla 15. Sistema de control área Pacifico

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
BUENAVENTURA	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005381	Plc 0611A Proceso Principal	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005382	Plc 0611B Proceso Standby	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005383	Impresora Proceso Sist Control Operac	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005392	Mon0603-Monitor-Sala Operaciones	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005393	Mon0602-Monitor-Sala Operaciones	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005384	Ops-0611-uni proceso sala equipos rt20E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005385	Svr0613-uni proceso sala equipos rt10E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005386	Svr0612-uni proceso sala equipos rt20E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005387	Svr0611B-uni proceso sala equipos rt20E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005388	Svr0611A-uni proceso sala equipos rt10E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005389	Ops-0611-uni proceso sala equipos rt10E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005394	Mon0601-Monitor-Sala Operaciones	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005438	Swt0614A-Switch-Sala Equipos Rt20E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005438	Swt0614A-Switch- Sala Equipos Rt10E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005439	Swt0613B-Switch-Sala Equipos Rt20E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005440	Swt0613A-Switch- Sala Equipos Rt10E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SCS-01	10005441	Swt0612A-Switch- Sala Equipos Gi10E	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005435	Plc 0612A Scada Principal	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005436	Plc 0612B Scada Standby	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005430	Rtu 0661 G160E-unidad remota de equipos control	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005431	Rtu 0651 G160E-unidad remota de equipos control	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005432	Rtu 0641 G160E-unidad remota de equipos control	C550
	TRO-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005433	Rtu 0631 G160E-unidad remota de equipos control	C550

Tabla 16. Computadores de flujo Pacifico.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
BUENAVENTURA	TRO-PBUE-SREC-HIDR-UBRM_MED-01	10005053	Computador De Flujo	C550

4.3.9 Equipos área Meta

Tabla 17. Sistema de control área Meta.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
APIAY	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014086	SERVIDOR ASPEC CONECT SECUNDARIO ASCS2	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014087	SERVIDOR IM IMSrv1	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014088	SERVIDOR ASPEC CONECT PRINCIPAL ASCS1	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014089	Controlador Logico Programable C-3606	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014090	Controlador Logico Programable C-3605	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014091	Controlador Logico Programable C-3604	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014092	Controlador Logico Programable C-3603	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014093	Controlador Logico Programable C-3602	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014094	Controlador Logico Programable C-3601	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014095	ESTACION DE TRABAJO 1 OP1	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014096	ESTACION DE TRABAJO 3 ENG1	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014097	ESTACION DE TRABAJO 2 OP2	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10014098	Unidad Central De Proceso # 1 Dcs	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014082	Sw-02 Switch De Comunicacion Scada 2	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014083	Sw-01 Switch De Comunicacion Scada 1	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014016	Rtr-02 Router De Comunicaciones 2	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014017	Rtr-01 Router De Comunicaciones 1	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014080	Rtu Sistemas Aux I/O 3604 En Campo	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014081	Rtu Sistemas Aux I/O 3601/C-3603 En Ccm1	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014084	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C600
	TRO-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10014085	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C600

Tabla 18. Computadores de flujo área Meta.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
CASTILLA	TR0-PCAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10011460	Fc-7203 Comp Flujo #3 T.Control Sala Op	C600
	TR0-PCAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10011461	Fc-7202 Comp Flujo #2 T.Control Sala Op	C600
	TR0-PCAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10011462	Fc-7201 Comp Flujo #1 T.Control Sala Op	C600
	TR0-PCAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10011516	Fc-7204 Comp Flujo #4 T.Control Sala Op	C600
APIAY	TR0-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10014012	Computador De Flujo Desp Mont Fy-3606	C600
	TR0-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10014013	Computador De Flujo Sur Api Des Fy-3604	C600
	TR0-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10014014	Computador De Flujo Val Naf Fy-3603	C600
	TR0-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10014015	Computador De Flujo Castilla Fy-3601	C600

4.3.10 Equipos área Nororiente

Tabla 19. Sistema de control área Nororiente

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
RETIRO	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10003256	HMI-Computador Control Sala Operaciones	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UEDF_SAT-01	10003299	Pant Proces Cost Derecho Sala Operacione	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UEDF_SAT-01	10003301	Pant Proces Cost Izquier Sala Operacione	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UEDF_SAT-01	10003303	Pantalla De Procesos Sala Operaciones	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003334	Pantallas De Supervicion #1 #2 -(Qty: 1)	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003335	PLC621A/B Pan620 Control Sist Auxil	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003336	PLC611A/B -Pan 610 Control Principal	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003323	SW-01 Switch De Comunicacion Scada 1	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003324	RTR-02 Router De Comunicaciones 2	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003325	RTR-01 Router De Comunicaciones 1	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003322	SW-02 Switch De Comunicacion Scada 2	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003323	SW-01 Switch De Comunicacion Scada 1	C650
	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003324	RTR-02 Router De Comunicaciones 2	C650
TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003325	RTR-01 Router De Comunicaciones 1	C650	
AYACUCHO	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-02	10008005	Monitor Computador Sala Operaciones	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-02	10008006	Monitor Computador Sala Operaciones	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10008201	Servidor Scada AYAcucho II	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10008203	Estacion Operación	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10008204	Estacion Operación	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10008205	Estacion Ingenieria	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008334	HMI-AYA-810 HMI-AYA-810	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008335	RACK 7 SLOTS 1756-A7 PLC 2	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008338	PLC-MCR-AYA-810-SLOT0	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008339	ACS-AYA-810	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008340	Controlnet Communications Bridge 1	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008341	Modulo Ethernet Communications Bridge 4	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008342	Controlnet Communications Bridge 2	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008343	Modulo Ethernet Communications Bridge 3	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008344	Modulo Ethernet Communications Bridge 1	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008345	Historiador-AYA-810	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008349	PLC-RND-AYA-810-SLOT0	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008350	HMI-AYA-820	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008351	Module Commun Modbus MVI56E-MNET PLC2	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008352	Module Commun Modbus MVI56E-MNET PLC1	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008353	Consola Rack Servidores RMC810	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008354	Rack Slots 1756-A7 Plc 1	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008355	Modulo Ethernet Communications Bridge 2	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10030712	Pantalla Proc Supervisorio T.Control L24	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10030713	PLC Supervisorio Tablero De Control L24	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10030714	Panel De Control Sistema Scada	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-08	10008308	Sw. Comunicacion Scada 1	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-08	10008310	Router De Comunicaciones 2	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-08	10008311	Sw. Comunicacion Scada 2	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-08	10008312	Router De Comunicaciones 1	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008333	FIBER OPTIC TO ETHERNET CONVERTER	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-05	10008348	Fiber Optic To Ethernet Converter	C650
	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008270	Sala de Operaciones CPU 5	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008271	Sala de Operaciones CPU 4	C650	
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008272	PLC 5 Refinados Controlad E	C650	
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008273	Sist Contra Incendio Ccm Barra A	C650	

TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008274	Tab. Control V.Sist Med L10-L14 S. Oper	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008277	Impresora De Servicios Sala Operaciones	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008278	Sala de Operaciones CPU 6	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008279	Sala de Operaciones CPU 3	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008280	Sala de Operaciones CPU 2	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008281	Sala de Operaciones CPU 8	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008282	Sala de Operaciones CPU 1	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008283	Sala de Operaciones CPU 7	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008284	RTU Controlador E Plc 5/40C	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008285	RTU Controlador E Plc 5/40C	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008286	RTU Controlador E Plc 5/40C	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008287	RTU Controlador E Plc 5/40C	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008288	RTU Controlador C Gasolinas	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008289	RTU Controlador C Gasolinas	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008290	RTU Controlador C Gasolinas	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008291	RTU Controlador C Gasolinas	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008292	RTU Controlador C Gasolinas	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008293	RTU Controlador D Plc 5/40C	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008294	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008295	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008296	RTU Controlador C Gasolinas	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008297	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008298	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008299	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008300	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008324	PLC Controlador Unidades Electricas	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008325	PLC 5 Allen Crudos Controlador B	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008326	Master Station 3 Modulo Maestro	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008329	PLC 5 Gasolinas Controlad C	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008330	PLC 5 Allen Combustoleo	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008331	Impresora De Servicios Sala Operaciones	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008363	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008364	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008365	P.Proceso Sala Operac C.Operacional	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008366	P.Proceso 9 Sala Operac C.Operacional	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008367	P.Proceso 8 Sala Operac C.Operacional	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008368	P.Proceso 7 Sala Operac C.Operacional	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008369	RTU Controlador A Combustoleo	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008370	RTU Controlador A Combustoleo	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008371	RTU Controlador A Combustoleo	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008372	RTU Controlador A Combustoleo	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008373	RTU Controlador A Combustoleo	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008374	RTU Controlador A Combustoleo	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008375	RTU Controlador A Combustoleo	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008376	RTU Controlador B Crudos	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008377	P.Proceso 4 Sala Operac C.Operacional	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008378	P.Proceso 3 Sala Operac C.Operacional	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008379	P.Proceso 2 Sala Operac C.Operacional	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008380	P.Proceso 1 Sala Operac C.Operacional	C650
TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-09	10008381	P.Proceso 5 Sala Operac C.Operacional	C650

Tabla 20. Computadores de flujo área Nororiente.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
AYACUCHO	TRO-PAYA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-02	10008009	Flow Computer Medicion	C650
	TRO-PAYA-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-02	10008010	Flow Computer Medicion	C650
	TRO-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-07	10008014	Computador Flujo L 16 Tag Fc-134	C650
	TRO-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-07	10008301	Computador Flujo L 10 Tag Fc-133	C650
	TRO-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-07	10008302	Computador Flujo L 18 Tag Fc-132	C650
	TRO-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-07	10008303	Computador Flujo L 14 Tag Fc-131	C650
	TRO-PAYA-SREC-HIDR-UBRM_MED-03	10008636	Comp Flujo Recibo Pozos L14	C650
	TRO-PAYA-SBOM-HIDR-UBRM_MED-02	10009492	Computador De Flujo Medicion	C650
	TRO-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-04	10030711	Computador Flujo Run 3 Sist Med	C650
TRO-PAYA-SREC-HIDR-UBRM_MED-01	10040476	Computador Flujo Run 1 Sist Med	C650	

4.3.11 Equipos área Norte

Tabla 21. Sistema de control área Norte.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
BUCARAMANGA	TRO-PBUC-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10022661	Pantalla Consola 2 Sist Control Chimita	C700
	TRO-PBUC-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10022662	Pantalla Consola 1 Sist Control Chimita	C700
	TRO-PBUC-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10022663	Controlador Sistema Compresion Glp	C700
GALAN	TRO-PBUC-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10022664	Plc Logica General Planta Chimita	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025200	Pant Superv Med T.Contrl Sala Op	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025201	Plc Planta Nueva Glp T.Control Sala Oper	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025202	Plc Sist Scada Table Control Sala Operac	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025342	Rtu3 Iplc C. Logico Programable	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025343	Rtu1 Iplc C. Logico Programable	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025349	Impres Respaldo Tiquet T.Control Ccs	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025350	Impresora Tiquetes T.Control Sala Operac	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025351	Cpu Superv Sist Med T.Control Sala Op	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025373	Pant #2 Os1-G Dcs Sala Operaciones	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025374	Pant Terminal Remoto Comunic Opc-G Dcs	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025375	Pant Historico Aeh-G Dcs Sala Oper	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025376	Pant Terminal Remoto Xt1-G Dcs En Ccs	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025377	Pant #2 Os2-G Dcs Sala Operaciones	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025378	Pant #1 Os2-G Dcs Sala Operaciones	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025379	Pant #1 Os1-G Dcs Sala Operaciones	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025380	Pant#2 Ingenieria Oses-G Dcs Sala Operac	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025381	Pant#1 Ingenieria Oses-G Dcs Sala Operac	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025390	Ac3-G Controlador L12 L8 L14 Ref	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025391	Ac2-G Controlador L10 L16 Scada	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10025392	Ac1-G Controlador L14Crudo L18	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025399	Servidor Opc 2 Estaciones De Datos	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025400	Servidor Opc 1 Estaciones De Datos	C700
TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025401	Servidor De Hora Scada	C700	

Tabla 22. Computadores de flujo área Norte.

PLANTA	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
LIZAMA	TRO-PLIZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10021892	Computador Flujo L12/L6 Lizama	C700
BUCARAMANGA	TRO-PBUC-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10022612	FC-122 Comp. De Flujo Recibo L10	C700
	TRO-PBUC-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10022613	FC-121 Comp. De Flujo Recibo L10	C700
GALAN	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025352	Comput Flujo Standby T.Control Sala Oper	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025353	Fc-119 Comp Flujo L18T.Control Sala Op	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025354	Fc-115 Comp Flujo L12T.Control Sala Op	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025355	Fc-114 Comput Flujo L8T.Control Sala Op	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025356	Fc-113 Comp Flujo L16T.Control Sala Op	C700
	TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025357	Fc-112 Comp Flujo L10T.Control Sala Op	C700
TRO-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10025358	Fc-111 Comp Flujo L14T.Control Sala Op	C700	

4.4.12 Equipos área Occidente

Tabla 23. Sistema de control área Occidente.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
DAGUA	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005095	Mon0602-Monitor-Sala Operaciones	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005096	Mon0601-Monitor-Sala Operaciones	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005097	Consola Sala Operaciones	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005120	Swt0614A-Switch- Sala Equipos Rt10E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005121	Swt0613B-Switch-Sala Equipos Rt20E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005122	Swt0613A-Switch- Sala Equipos Rt10E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005123	Swt0612B-Switch- Sala Equipos Gi20E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005124	Swt0612A-Switch- Sala Equipos Gi10E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005125	Swt0611-Switch- Sala Equipos Gi10E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005126	Kvms0611-Red Control-Sala Equipos Rt10E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005127	Kvm0603-Red Control-Sala Equipos-Rt10E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005128	Kvm0602-Red Control-Sala Equipos-Rt10E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005129	Kvm0601-Red Control-Sala Equipos-Rt10E	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005130	Pantalla Consola #2 Proceso Operaciones	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005131	Monitor Estacion De Trabajo #1	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005132	Plc0612B- Plc- Equipos-Gi20E-Control	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005133	Plc0612A-Plc - Equipos-Gi10E-Control	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005134	Plc0611B- Plc- Equipos-Gi20E-Control	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005135	Plc0611A- Plc- Equipos-Gi10E-Control	C750
	TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005774	Plc #3 Logica General Auxiliares	C750
TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005775	Plc #2 Logica General Unidades	C750	
TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10005776	Plc #1 Logica General Proceso	C750	
TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10005782	Swt0614B-Switch-Sala Equipos Rt20E	C750	
CARTAGO	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009970	Monitor 21Ingeniería Cartago	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009971	Monitor 21Consola 2 (Der) Cartago	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009972	Monitor 21Consola 1 (Izq) Cartago	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009974	Plc Backup Logica General Bombeo #2	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009975	Plc Logica General Unidades Bombeo #1	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009976	Plc Backup Logica General Proceso	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009977	Plc Logica General Proceso	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009919	Cpu Consola Ingeniería-Cartago	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009920	Cpu Consola 2 Cartago	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009921	Cpu Consola 1 Cartago	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009969	Unidad De Transmision Remota Rtu	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009970	Monitor 21Ingeniería Cartago	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009971	Monitor 21Consola 2 (Der) Cartago	C750
	TR0-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009972	Monitor 21Consola 1 (Izq) Cartago	C750
	TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030748	Rtu-5 Unid.Transmision Remota #5	C750
	TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030749	Rtu-4 Unid.Transmision Remota #4	C750
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030750	Rtu-3 Unid.Transmision Remota #3	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030751	Rtu-2 Unid.Transmision Remota #2	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030752	Rtu-1 Und.Transmision Remota #1	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030753	Agrupar Unid Terminal Remota Sis Con Ope	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030754	Monitor Estacion De Trabajo #2	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030755	Monitor Estacion De Trabajo #1	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030756	Plc Control Alarmas(Humo Gases.Llama)	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030757	Plc Sistema Operativo Yumbo	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030758	Controlador Logico Programab Redundante	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030759	Controlador Logico Programable General	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030760	Agrupar Plcs Sistema Cont Operacional	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030761	Impres Proceso Registros Sistema Superv	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030762	Cpu Consola # 2 Sistema De Control	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030763	Cpu Consola # 1 Sistema De Control	C750	
TR0-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10030764	Agrupar Cpu Sist Cont Operacional	C750	
BUGA	TR0-PBUG-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10055637	Monitor Estacion De Trabajo #1	C750
	TR0-PBUG-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10055638	Plc Control Campo	C750
	TR0-PBUG-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10055639	Controlador Logico Programable C	C750
	TR0-PBUG-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10055642	Computador Flujo Medic Entregas	C750

Tabla 24. Computadores de flujo área Occidente.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
CARTAGO	TRO-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10009922	Fc-624 Comp. Flujo Medicion Rec. L10	C750
	TRO-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10009923	Fc-623 Comp. Flujo Medicion Recib. L6	C750
	TRO-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10009924	Fc-621 Comp. Flujo Medicion Ent. L6	C750
	TRO-PCAR-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10009925	Fc-622 Comp. Flujo Medicion Ent. L10	C750
YUMBO	TRO-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10030765	Fc Sistema Medicion Inyeccion-Auxiliares	C750
	TRO-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10030766	Fc Sistema Medicion Entrega Glp-Trasiego	C750
	TRO-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10030767	Fc-1320 Computador De Flujo Línea B/Tura	C750
	TRO-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10030830	Computador De Flujo Línea Medellín (L10)	C750
	TRO-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10030831	Computador De Flujo Línea Odeca (L6)	C750
TRO-PYUM-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10030832	Agrupación Computad Flujo Sis Cont Operac	C750	
BUGA	TRO-PBUG-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10055642	Computador Flujo Medic Entregas	C750

4.4.13 Equipos área Sabana

Tabla 25. Sistema de control área Sabana.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
MANSILLA	TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10001049	Pantalla Proc Computad Supervisor Operac	C800
	TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10001050	Pantalla Proceso Comput Supervisorio #1	C800
	TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10001051	Monitor De Proceso #2 Respaldo	C800
	TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10001052	Monitor De Proceso #1 Principal	C800
	TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10001053	Plc-0701 Controlador Sistema Operaciones	C800
	TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10001039	FC829(2) Rtu Medicion Trasieg Tk Refin	C800
	TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10001040	FC828(2) Rtu Medicion Glp Trasiego L.8	C800
	TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10001041	FC827(2) Rtu Medicion Glp Recibo L-8	C800
TRO-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10001042	FC825(2) Rtu Medicion Recibo L.10	C800	
PTE ARANDA	TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCYS SCS-01	10004191	Monitor Estacion Ingenieria	C800
	TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCYS SCS-01	10004192	Monitor De Proceso # 2	C800
	TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCYS SCS-01	10004193	Monitor De Proceso # 1	C800
	TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCYS SCS-01	10004194	Controladores Logicos Programables Dcs	C800
	TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCYS SCS-01	10004195	Controladores Logicos Programables Dcs	C800
	TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10004124	Rtu Medicion	C800
	TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10004125	Modulo I/O rtu 4	C800
	TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10004126	Modulo I/O rtu 3	C800
TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10004189	Modulo I/O rtu 2	C800	
TRO-PPTA-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10004190	Modulo I/O rtu 1	C800	
SUTAMARCHAN	TRO-PSTM-SCYS-CCOP		Control y supervision planta	C800
TOCANCIPA	TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10029249	Plc-8602 Plc#2 Respaldo T.Control Operac	C800
	TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10029250	Plc-8601 Plc #1 Ppal T.Control Operación	C800
	TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10029292	Pantalla Proceso Sala Operaciones	C800
	TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-02	10029297	Workstation sala operaciones	C800
	TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10029305	Pantalla Proceso#3 T.Control Operacional	C800
	TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10029306	Pantalla Proceso Sci T.Control Operación	C800
	TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10029307	Pantalla Proc Telematica Saab T.Cont Op	C800
	TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10029308	Pantalla Proceso#2 T.Control Operacional	C800
TRO-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA SAT-01	10029309	Pantalla Proceso#1 T.Control Operacional	C800	

Tabla 26. Computadores de flujo área Sabana.

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Perfil catálogo	Denominación	Centro planif.
MANSILLA	TR0-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10001043	PMIPFC	Comp. Flujo Omni Medicion 6 Terpel	C800
	TR0-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10001044	PMIPFC	Comp. Flujo Omni Medicion 6 Terpel	C800
	TR0-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10001045	PMIPFC	Comp. Flujo Omni Medicion 6 Terpel	C800
	TR0-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10001046	PMIPFC	FC829 Computador Flujo Trasiego Tk Ref	C800
	TR0-PMAN-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10001047	PMIPFC	FC827 Computador Flujo Recibo L.8Glp	C800
	TR0-PMAN-SBOM-HIDR-UMUL_MTP-09	10001103	PMIPFC	FC828 Computador Flujo Trasiego L.8Glp	C800
	TR0-PMAN-SBOM-HIDR-UMUL_MTP-05	10001380	PMIPFC	FC825 Computador Flujo Despacho L.10	C800
TR0-PMAN-SBOM-HIDR-UMUL_MTP-02	10001440	PMIPFC	Comp Flujo Entregas Nafta A Terpel Med 6	C800	
TR0-PMAN-SREC-HIDR-UMUL_MTP-03	10001799	PMIPFC	FC826 Computador De Flujo Recibo L10	C800	
PTE ARANDA	TR0-PPTA-SREC-HIDR-UBRM_MED-03	10004839	PMIPFC	Computador Flujo Medicion Recibo	C800
TOCANCIPA	TR0-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10029298	PMIPFC	Fy-8640 Comput#4 Diesel T.Control Operac	C800
	TR0-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10029299	PMIPFC	Fy-8630 Comput #3 G.Extra T.Cont Operac	C800
	TR0-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10029300	PMIPFC	Fy-8620 Comput #2 G.Motor T.Cont Operac	C800
	TR0-PTCP-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10029301	PMIPFC	Fy-8610 Comput Flujo#1 Rec T.Cont Operac	C800

4.4.14 Equipos área sur

Sistema de control

El sistema de control de las plantas del área sur son de la marca DELTA V la cual no son responsabilidad de la SMC.

Tabla 27. Computadores de flujo área Sur

Planta	Ubicac.técnica	Equipo	Denominación	Centro planif.
ORITO	TR0-PORI-SCYS-CCOP-UCYS_SCS-01	10030031	Computador De Flujo	C850
	TR0-PORI-SBOM-HIDR-UMUL_MTP-03	10030047	Computador De Flujo	C850

4.4.15 Equipos Firewall

Tabla 28. Listado de Firewall.

Planta	Ubicación Técnica	Equipo	Denominación	Centro de emplazamiento
APIAY	TR0-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10014085	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C600
APIAY	TR0-PAPI-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10014084	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C600
MONTERREY	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10022696	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C200
MONTERREY	TR0-PMON-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10022695	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C200
ARAGUANAY	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10025773	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C200
ARAGUANAY	TR0-PARA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10025712	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C200
RETIRO	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003321	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C650
RETIRO	TR0-PRET-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10003258	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C650
AYACUCHO	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-08	10008307	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C650
AYACUCHO	TR0-PAYA-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-08	10008309	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C650
GALAN	TR0-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025341	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C700
GALAN	TR0-PGAL-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10025340	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C700
COVEÑAS	TR0-PCOV-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10017176	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C500
COVEÑAS	TR0-PCOV-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10017177	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C500
VASCONIA	TR0-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10027543	Fw-01 Firewall Comunicación Scada 1	C400
VASCONIA	TR0-PVAS-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-03	10027542	Fw-02 Firewall Comunicación Scada 2	C400
MANIZALES	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016553	Firewall Juniper Srx220	C300
MANIZALES	TR0-PMAZ-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10016552	Firewall Juniper Srx220	C300
MARIQUITA	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009094	Firewall Vit Nodo 0	C050
MARIQUITA	TR0-PMAR-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01	10009093	Firewall Vit Nodo 1	C050
FRESNO	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10005514	Firewall Juniper Nodo 0	C050
FRESNO	TR0-PFRE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-02	10005513	Firewall Juniper Nodo 1	C050

5. CONFIGURACION EN EL MODULO SAP PM DEL GRUPO DE PLANIFICACION Y PUESTOS DE TRABAJO DE LA SMC.

La SMC tiene la responsabilidad de la ejecución de los mantenimientos preventivos, correctivos y mejorativos de sistemas de control local (SCL), computadores de flujo (CF) y firewall. Asegurando presupuesto, contratación de servicios especializados, atención primaria remota y posterior atención en sitio a eventos que afecten la operación, así como la compra de repuestos para tal fin.

En el módulo SAP PM se creó un grupo de planificación (OCE) para consolidar en la herramienta el manejo presupuestal y reporte de horas de las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo, correctivo y mejorativo.

Para la ejecución de las actividades del mantenimiento en SAP se crearon tres puestos de trabajo para las diferentes áreas o centros de emplazamiento, correspondientes a los profesionales de controles y medición, profesionales de control y SCADA y profesionales de apoyo y configuración.

Tabla 29. Listado puestos de trabajo SMC.

PtoTbjo	Denominac.	Cen.Planif	Grp.Planif	Descrip.Grp.Planif	Area de ejecucion o centro de emplazamiento
C050ACCS	Especialista Control y SCADA	C050	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA ANDINA
C050PCCS	Profesional de Control y SCADA	C050	OCE	Operación Centralizada MTO	
C050PMED	Profesional Medicion y Control	C050	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA ANTIOQUIA
C100ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C100	OCE	Operación Centralizada MTO	
C100PCCS	Profesional de Control y SCADA	C100	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA CAÑO LIMON
C100PMED	Profesional Medicion y Control	C100	OCE	Operación Centralizada MTO	
C150ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C150	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA CASANARE
C150PCCS	Profesional de Control y SCADA	C150	OCE	Operación Centralizada MTO	
C150PMED	Profesional Medicion y Control	C150	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA EJE CAFETERO
C200ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C200	OCE	Operación Centralizada MTO	
C200PCCS	Profesional de Control y SCADA	C200	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA MAGDALENA MEDIO
C200PMED	Profesional Medicion y Control	C200	OCE	Operación Centralizada MTO	
C300ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C300	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA CARIBE
C300PCCS	Profesional de Control y SCADA	C300	OCE	Operación Centralizada MTO	
C300PMED	Profesional Medicion y Control	C300	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA COVEÑAS
C400ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C400	OCE	Operación Centralizada MTO	
C400PCCS	Profesional de Control y SCADA	C400	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA PACIFICO
C400PMED	Profesional Medicion y Control	C400	OCE	Operación Centralizada MTO	
C450ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C450	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA META
C450PCCS	Profesional de Control y SCADA	C450	OCE	Operación Centralizada MTO	
C450PMED	Profesional Medicion y Control	C450	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA NORORIENTE
C500ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C500	OCE	Operación Centralizada MTO	
C500PCCS	Profesional de Control y SCADA	C500	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA NORTE
C500PMED	Profesional Medicion y Control	C500	OCE	Operación Centralizada MTO	
C550ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C550	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA OCCIDENTE
C550PCCS	Profesional de Control y SCADA	C550	OCE	Operación Centralizada MTO	
C550PMED	Profesional Medicion y Control	C550	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SABANA
C600ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C600	OCE	Operación Centralizada MTO	
C600PCCS	Profesional de Control y SCADA	C600	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR
C600PMED	Profesional Medicion y Control	C600	OCE	Operación Centralizada MTO	
C650ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C650	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR
C650PCCS	Profesional de Control y SCADA	C650	OCE	Operación Centralizada MTO	
C650PMED	Profesional Medicion y Control	C650	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR
C700ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C700	OCE	Operación Centralizada MTO	
C700PCCS	Profesional de Control y SCADA	C700	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR
C700PMED	Profesional Medicion y Control	C700	OCE	Operación Centralizada MTO	
C750ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C750	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR
C750PCCS	Profesional de Control y SCADA	C750	OCE	Operación Centralizada MTO	
C750PMED	Profesional Medicion y Control	C750	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR
C800ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C800	OCE	Operación Centralizada MTO	
C800PCCS	Profesional de Control y SCADA	C800	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR
C800PMED	Profesional Medicion y Control	C800	OCE	Operación Centralizada MTO	
C850ACCS	Especialista Control Medicion y SCADA	C850	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR
C850PCCS	Profesional de Control y SCADA	C850	OCE	Operación Centralizada MTO	
C850PMED	Profesional Medicion y Control	C850	OCE	Operación Centralizada MTO	AREA SUR

6. PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

6.1 PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMAS DE CONTROL LOCAL

Para los sistemas de control están definidos y acordados con CENIT los siguientes planes de mantenimiento, frecuencias y puestos de trabajo:

Tabla 30 Preventivo sistemas de control local.

Descripcion	Frecuencia	Puesto de trabajo responsable
PVO 360D SISTEMA DE CONTROL (ABB, AB,SCHNEIDER)	360 DIAS	CXXXXPMED
PVO 360D SINTONIZACION SCL	360 DIAS	CXXXXPCCS
PVO 720D VERIFICACION SCL VS SCC	720 DIAS	CXXXXPCCS
PVO 720D DIAGNOSTICO SISTEMA ALARMAS SCL	720 DIAS	CXXXXPCCS

6.1.1 Mantenimiento preventivo 360 días para sistemas de control local

El plan de mantenimiento preventivo los sistemas de control tiene una frecuencia de 360 días establecida por el Procedimiento para el mantenimiento de sistema de control Local (VIT-GTT-P-301).

Este mantenimiento es ejecutado por los profesionales de controles y medición (CXXXXPMED) de cada área y el especialista contratado por marca (ABB, Allen Bradley, Schneider, CXXXACCS) de los sistemas de control o ingeniero configurador, los cuales en el módulo SAP PM se asignaron los puestos de trabajo CXXXXPMED y CXXXACCS respectivamente.

Figura 13. Hoja de ruta en SAP Preventivo sistema de control local.

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T. Trabajo	Un.	Nº	Dur.	Un.	C %	DistTrbInt	Fac	ClAct	Clv.mod.	Ubic.técn.
0010		C100PMED	C100	PM01	Alistamiento de Trabajo	✓ 1	H	1	1	H	2 100		1	MMAE03	1INI.TX	
0020		C100ACCS	C100	PM01	Alistamiento de Trabajo	✓ 1	H	1	1	H	2 100		1	MMA003	1INI.TX	
0030		C100PMED	C100	PM01	Retiro de Materiales	✓ 0,2	H	1	0,2	H	2 100		1	MMAE03	2MATER	
0040		C100ACCS	C100	PM01	Retiro de Materiales	✓ 0,2	H	1	0,2	H	2 100		1	MMA003	2MATER	
0050		C100PMED	C100	PM01	Desplazamiento	✓ 0,5	H	1	0,5	H	2 100		1	MMAE03	4DESPLA	
0060		C100ACCS	C100	PM01	Desplazamiento	✓ 2	H	1	2	H	2 100		1	MMA003	4DESPLA	
0070		C100PMED	C100	PM01	PVO 360D SISTEMA DE CONTROL SCHNEIDER	✓ 48	H	1	48	H	2 100		1	MMAE03		TR0-PMED-SCYS-CCOP-...
0080		C100ACCS	C100	PM01	PVO 360D SISTEMA DE CONTROL SCHNEIDER	□ 48	H	1	48	H	2 100		1	MMA003		TR0-PMED-SCYS-CCOP-...
0090		C100PMED	C100	PM01	Fin	✓ 1	H	1	1	H	2 100		1	MMAE03	6FIN.TX	
0100		C100ACCS	C100	PM01	Fin	✓ 1	H	1	1	H	2 100		1	MMA003	6FIN.TX	

6.1.1.1 Plan de mantenimiento sistemas de control marca ABB.

Este plan de mantenimiento se implementó para 15 plantas que cuentan con sistema de control marca ABB, el objetivo es asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los diferentes dispositivos que forman parte del sistema de control. El procedimiento y las actividades a realizar con los representantes de marca en Colombia, la cual se definieron las siguientes actividades y checklist:

Tabla 31: Actividades de mantenimiento preventivo sistemas de control marca ABB

No. de Tarea	Descripción de la Tarea
01	DOCUMENTACIÓN Y PERMISOS PREVIOS
02	REVISION DE ESTADO DEL SISTEMA Y LA APLICACIÓN
03	ESTADO DE REDES Y COMUNICACIONES ENTRE EQUIPOS
04	SOFTWARE INSTALADO
05	HARDWARE DE COMPUTO INSTALADO
06	SINCRONIZACION DE NODOS
07	HARWARE DE CONTROL E INSTALACION FISICA
08	ALIMENTACION Y FUENTES
09	MANEJO DE INFORMACION E HISTORICOS
10	OPC Y DOMINIOS
11	BACKUPS
12	INSTRUCCIONES DE FINALIZACION Y ENTREGA

El procedimiento generado es un documento propio de Ecopetrol y de la Coordinación de mantenimiento y SCADA la cual no se puede publicar.

6.1.1.2 Plan de mantenimiento sistemas de control Allen Bradley

Este plan de mantenimiento se implementó para 11 plantas que cuentan con sistema de control marca Allen Bradley, el objetivo es asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los diferentes dispositivos que forman parte del sistema de control.

El procedimiento y las actividades a realizar con los representantes de marca en Colombia, la cual se definieron las siguientes actividades y checklist (ver anexos):

Tabla 32. Actividades de mantenimiento preventivo sistemas de control marca Allen Bradley.

No. de Tarea	Descripción de la Tarea
01	DOCUMENTACIÓN Y PERMISOS PREVIOS.
02	GENERACION DE BACKUPS (APLICACIONES PLCS, HMI, REDES, ALARMAS, Y EVENTOS, HISTÓRICOS)
03	GENERACION DE IMÁGENES (PCS ESTACIONES DE OPERACIÓN / INGENIERIA Y SERVIDORES)
04	INSPECCION DETALLADA DE HARDWARE Y APLICACIONES SOFTWARE
05	LIMPIEZA DE EQUIPOS DEL SCL
06	CHEQUEO SEGURIDAD A PCS DEL SCL O SCI
07	VERIFICACION Y ESTADOS DE ALARMAS. LOGS DEL SCL (PLC, HMI Y REDES), Y DEL S.O.
08	ACTUALIZACION DEL FORMATO DE INSPECCION DE CAMPO

El procedimiento generado es un documento propio de Ecopetrol y de la Coordinación de mantenimiento y SCADA la cual no se puede publicar.

6.1.1.3 Plan de mantenimiento sistemas de control Schneider

Este plan de mantenimiento se implementó para 12 plantas que cuentan con sistema de control marca Schneider, el objetivo es asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los diferentes dispositivos que forman parte del sistema de control. El procedimiento y las actividades a realizar se definieron con los representantes de marca en Colombia.

Tabla 33. Actividades de mantenimiento preventivo sistemas de control local marca Schneider.

No. de Tarea	Descripción de la Tarea
01	DOCUMENTACIÓN Y PERMISOS PREVIOS
02	GENERACION DE BACKUPS
03	GENERACION DE IMÁGENES (PCS ESTACIONES DE OPERACIÓN / INGENIERIA Y SERVIDORES)
04	INSPECCION DETALLADA DE HARDWARE Y APLICACIONES SOFTWARE
05	LIMPIEZA DE EQUIPOS DE SCL
06	ACTIVIDADES SEGURIDAD DE LA INFORMACION
07	VERIFICACION Y ESTADOS DE ALARMAS, LOGS DEL SCL (PLC Y HMI)
08	ACTUALIZACION DEL FORMATO DE INSPECCION DE CAMPO

El procedimiento generado es un documento propio de Ecopetrol y de la coordinación de mantenimiento y SCADA la cual no se puede publicar.

6.1.1.3 Plan de mantenimiento 720 días sistema de control local Vs sistema de control central SCADA.

Este plan de mantenimiento se implementó para 37 plantas que se encuentran en operación o supervisión remota desde el centro de control de operaciones ubicado en Bogota para asegurar la transmisión de señales, optimización de base de datos, actualización a nivel de señales y despliegues, tiempos de respuesta. Este procedimiento se generó en conjunto con los profesionales SCADA, profesionales de controles y SCADA, y profesionales de configuración de las marcas ABB, Schneider y Allen Bradley.

Tabla 34. Actividades de mantenimiento preventivo sistemas de control local Vs sistema de control SCADA.

No. de Tarea	Descripción de la Tarea
01	SOLICITAR DESPLIEGUES Y BASE DE DATOS SCADA
02	VERIFICACION CABLEADO Y MARQUILLADO COMUNICACIONES
03	VERIFICACION ACCESO REMOTO CDGC
04	VERIFICACION BASE DE DATOS CONFIGURADA
05	VERIFICACION DE DESPLIEGUES
06	VERIFICACION SINCRONIZACION DE RELOJES
07	VALIDACION TIEMPO DE RESPUESTA
08	PRUEBAS DE VERIFICACION DE RESPALDO
09	VERIFICACION SEGURIDAD DE LA INFORMACION SCL
10	DOCUMENTACION

Figura 14. Hoja de ruta en SAP preventivo sistema de control local Vs sistema de control central SCADA.

HRuta p. UbicTécnica: resumen operaciones																	
Ubic.téc. TR0-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01 Und Control Satélite BUE GrHRuta 1037 Und Control Satélite BUE ContGrpoHR 3																	
Resumen general operación																	
Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T.	Trabajo	Un.	Nº	Dur.	Un.	C %	DistTrbInt	Fac	ClAct	Clv.mod.	Ubic.téc.
0010		C550PCCS	C550	FM01	Alistamiento de Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMAE03	1INI.TX	
0020		C550ACCS	C550	FM01	Alistamiento de Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMA003	1INI.TX	
0030		C550PCCS	C550	FM01	Retiro de Materiales	<input checked="" type="checkbox"/>	0,2	H	1	0,2	H	2 100		1	MMAE03	2MATER	
0040		C550ACCS	C550	FM01	Retiro de Materiales	<input checked="" type="checkbox"/>	0,2	H	1	0,2	H	2 100		1	MMA003	2MATER	
0050		C550PCCS	C550	FM01	Desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	H	1	2	H	2 100		1	MMAE03	4DESPLA	
0060		C550ACCS	C550	FM01	Desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	H	1	2	H	2 100		1	MMA003	4DESPLA	
0070		C550PCCS	C550	FM01	PVO 720D VERIFICACION SCL VS SCC	<input checked="" type="checkbox"/>	24	H	1	24	H	2 100		1	MMAE03		TR0-PBUE-SCYS-CCOP-...
0080		C550ACCS	C550	FM01	PVO 720D VERIFICACION SCL VS SCC	<input type="checkbox"/>	64	H	1	64	H	2 100		1	MMA003		TR0-PBUE-SCYS-CCOP-...
0090		C550PCCS	C550	FM01	Fin	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMAE03	6FIN.TX	
0100		C550ACCS	C550	FM01	Fin	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMA003	6FIN.TX	

El procedimiento generado es un documento propio de Ecopetrol y de la Coordinación de mantenimiento y SCADA la cual no se puede publicar.

6.1.1.3 Plan de mantenimiento preventivo 720 días diagnóstico y racionalización sistema de alarmas.

Este plan de mantenimiento se implementó para 37 plantas para asegurar y estandarizar en los sistemas de control los eventos y alarmas minimizando el problema de falsas alarmas que distraen al operador. Este procedimiento se generó por el profesional de sintonización y alarmas basado en el estándar internacional EEMUA 191 e ISA 18.2.

Tabla 35. Actividades de mantenimiento preventivo diagnóstico y racionalización sistema de alarmas.

No. de Tarea	Descripción de la Tarea
01	DIAGNÓSTICO Y AUDITORIA DEL SISTEMA DE ALARMAS
02	GENERACIÓN DE INVENTARIO DE ALARMAS
03	CALCULO DE ÍNDICES DE DESEMPEÑO Y VERIFICACIÓN DE CAUSAS DE ALARMAS STANDING
04	DIVULGACIÓN SOBRE GERENCIAMIENTO DE ALARMAS A TÉCNICOS Y OPERADORES
05	REVISIÓN DE MALOS ACTORES
06	TALLER DE RACIONALIZACIÓN
07	DOCUMENTACIÓN

Figura 15. Hoja de ruta en SAP Pvo. diagnóstico y racionalización sistema de alarmas.

HRuta p. UbicTécnica: resumen operaciones

Ubic.téc. TR0-PBUE-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01 Und Control Satélite BUE
GrHRuta 1037 Und Control Satélite BUE ContGrpoHR 4

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T.	Trabajo	Un.	Nº	Dur.	Un.	C %	DistTrbInt	Fac	ClAct	Cv.mod.	Ubic.téc.
0010	C550PCCS	C550	PM01		Alistamiento de Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMAE03	1INI.TX	
0020	C550ACCS	C550	PM01		Alistamiento de Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMA003	1INI.TX	
0030	C550PCCS	C550	PM01		Retiro de Materiales	<input checked="" type="checkbox"/>	0,2	H	1	0,2	H	2 100		1	MMAE03	2MATER	
0040	C550ACCS	C550	PM01		Retiro de Materiales	<input checked="" type="checkbox"/>	0,2	H	1	0,2	H	2 100		1	MMA003	2MATER	
0050	C550PCCS	C550	PM01		Desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	H	1	2	H	2 100		1	MMAE03	4DESPLA	
0060	C550ACCS	C550	PM01		Desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	H	1	2	H	2 100		1	MMA003	4DESPLA	
0070	C550PCCS	C550	PM01		PVO 720D DIAGNOSTICO SISTEMA ALARMAS S...	<input checked="" type="checkbox"/>	24	H	1	24	H	2 100		1	MMAE03		TR0-PBUE-SCYS-CCOP...
0080	C550ACCS	C550	PM01		PVO 720D DIAGNOSTICO SISTEMA ALARMAS S...	<input type="checkbox"/>	48	H	1	48	H	2 100		1	MMA003		TR0-PBUE-SCYS-CCOP...
0090	C550PCCS	C550	PM01		Fin	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMAE03	6FIN.TX	
0100	C550ACCS	C550	PM01		Fin	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMA003	6FIN.TX	

El procedimiento generado es un documento propio de Ecopetrol y de la Coordinación de mantenimiento y SCADA la cual no se puede publicar.

6.1.1.4 Plan de mantenimiento 360 días de sintonización de lazos de control.

Este plan de mantenimiento se implementó para 37 plantas para asegurar la controlabilidad, perturbaciones y estandarización de las estrategias de control de los sistemas de control de las plantas del sistema de transporte de hidrocarburos.

Tabla 36. Actividades de mantenimiento preventivo sintonización lazos de control.

No. de Tarea	Descripción de la Tarea
01	VERIFICACIÓN FUERA DE LÍNEA DEL VARIADOR HIDROVISCOSO
02	VERIFICACIÓN EN LÍNEA DEL VARIADOR HIDROVISCOSO
03	VERIFICACIÓN FUERA DE LÍNEA DE VARIADOR HIDRODINÁMICO
04	DETECCIÓN DE DESPLAZAMIENTO DEL ACTUADOR
05	PRUEBA EN LÍNEA – VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD EN TODO EL RANGO DEL CONTROLADOR
06	DETECCIÓN DE CAMBIOS DE VELOCIDAD DE LA BOMBA EN TODO EL RANGO DEL CONTROLADOR
07	SINTONIZACIÓN DE LAZOS DE CONTROL POR EL MÉTODO DE SÍNTESIS DIRECTA
08	SINTONIZACIÓN DE ZIEGLER-NICHOLS CON LAZO ABIERTO
09	SINTONIZACIÓN DE ZIEGLER-NICHOLS CON LAZO CERRADO
10	SINTONIZACIÓN EN ESTRATEGIAS DE CONTROL POR SELECTOR DE MÍNIMOS Y SOBRE MANDO

Figura 16. Hoja de ruta preventivo sintonización lazos de control

HRuta p. Ubicación: resumen operaciones

Ubic.técn. TR0-PDAG-SCYS-CCOP-UCSA_SAT-01 Und Control Satélite DAG
GrHRuta 1042 Und Control Satélite DAG ContGpoHR 2

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T.	Trabajo	Un.	Nº	Dur.	Un.	C %	DistTrbInt	Fac	ClAct	Clv.mod.	Ubic.técn.
0010		C750PCCS	C750	PM01	Alistamiento de Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMAE03	1INI.TX	
0020		C750ACCS	C750	PM01	Alistamiento de Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMA003	1INI.TX	
0030		C750PCCS	C750	PM01	Retiro de Materiales	<input checked="" type="checkbox"/>	0,2	H	1	0,2	H	2 100		1	MMAE03	2MATER	
0040		C750ACCS	C750	PM01	Retiro de Materiales	<input checked="" type="checkbox"/>	0,2	H	1	0,2	H	2 100		1	MMA003	2MATER	
0050		C750PCCS	C750	PM01	Desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	H	1	2	H	2 100		1	MMAE03	4DESPLA	
0060		C750ACCS	C750	PM01	Desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	2	H	1	2	H	2 100		1	MMA003	4DESPLA	
0070		C750PCCS	C750	PM01	PVO 360D SINTONIZACION SCL	<input checked="" type="checkbox"/>	24	H	1	24	H	2 100		1	MMAE03		TR0-PDAG-SCYS-CCOP-...
0080		C750ACCS	C750	PM01	PVO 360D SINTONIZACION SCL	<input type="checkbox"/>	48	H	1	48	H	2 100		1	MMA003		TR0-PDAG-SCYS-CCOP-...
0090		C750PCCS	C750	PM01	Fin	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMAE03	6FIN.TX	
0100		C750ACCS	C750	PM01	Fin	<input checked="" type="checkbox"/>	1	H	1	1	H	2 100		1	MMA003	6FIN.TX	

El procedimiento generado es un documento propio de Ecopetrol y de la Coordinación de mantenimiento y SCADA la cual no se puede publicar.

6.1.1.5 Plan de mantenimiento 360 días de computadores de flujo.

Este plan de mantenimiento se implementó para 118 computadores de flujo (OMNI y Floboss s600) de las plantas de la Vicepresidencia de Transporte y Logística para asegurar la confiabilidad del proceso de contabilización de hidrocarburos.

Tabla 37. Actividades de mantenimiento preventivo computadores de flujo OMNI

No. de Tarea	Descripción de la Tarea
01	DOCUMENTACIÓN Y PERMISOS PREVIOS
02	REALIZACION DE BACKUP COMPUTADOR DE FLUJO
03	REVISION FISICA DE LAS TARJETAS Y COMPONENTES DEL COMPUTADOR DE FLUJO
04	VERIFICAR Y MANTENER ACTUALIZADA LA INFORMACION DE LOS MODULOS INSTALADOS
05	VERIFICACION DE CONFIGURACION DE PARAMETROS
06	CAMBIO DE CLAVES DE ACCESO DE LOS COMPUTADORES DE FLUJO
07	VERIFICACIÓN REPORTE DE AUDITORIA (AUDIT TRAIL)
08	CALIBRACION DE CANALES ANALOGOS
09	INSTRUCCIONES DE FINALIZACION Y ENTREGA

Tabla 38. Actividades de mantenimiento preventivo computadores de flujo DANIEL.

No. de Tarea	Descripción de la Tarea
01	DOCUMENTACIÓN Y PERMISOS PREVIOS
02	VERIFICACIÓN DE FIRMWARE ACTUALIZADO
03	ALMACENAMIENTO DE AUDIT TRAIL Y AUDIT ALARM
04	TOMA DE BACKUP DE APLICATIVO
05	LIMPIEZA DE MEMORIA INTERNA
06	DESCARGA REINICIALIZACIÓN DEL SISTEMA
07	VERIFICACION DE CALCULOS VOLUMETRICOS
08	INSTRUCCIONES DE FINALIZACION Y ENTREGA

6.1.1.6 Plan de mantenimiento preventivo 120 días verificación de reglas firewall.

Este plan de mantenimiento se implementó para 22 firewall instalados en las plantas que se encuentran en operación o supervisión remota desde el centro de control de operaciones ubicado en Bogota para asegurar la configuración de las reglas de los equipos para evitar accesos a la red de supervisión y control de intrusos o ataques cibernéticos. Este procedimiento lo genero el profesional de telecomunicación y seguridad de la información de la coordinación de mantenimiento SCADA.

Figura 17. Hoja de ruta en SAP preventivo verificación de reglas firewall.

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	T.	Trabajo	Un.	Nº	Dur.	Un.	C %	Dist	TrbInt	Fac	ClAct	Clv.mod.	Ubic.téc.
0010	C500PCCS	C500	FM01	FM01	Alistamiento de Trabajo	✓	1	H	1	1	H	2	100		1	MMAE03	1INICIO	
0020	C500PCCS	C500	FM01	FM01	Retiro de Materiales	✓	0,2	H	1	0,2	H	2	100		1	MMAE03	2MATER	
0030	C500PCCS	C500	FM01	FM01	Desplazamiento	✓	0,5	H	1	0,5	H	2	100		1	MMAE03	4DESPLA	
0040	C500PCCS	C500	FM01	FM01	PVO 120D FWL-01 Firewall Comunicación Sc	✓	1	H	1	1	H	2	100		1	MMAE03		TRO-PCOV-SCYS-CCOP-...
0060	C500PCCS	C500	FM01	FM01	Final	✓	1	H	1	1	H	2	100		1	MMAE03	6FINAL	

7. CAPACITACION DEL PERSONAL

Para realizar la capacitación de los profesionales de la superintendencia de operación y mantenimiento central se identificó por cargo las transacciones que utilizaran para la gestión de las órdenes de trabajo preventivo y correctivo.

Tabla 39. Listado de transacciones SAP

Proceso	Proceso	Descripción	Transacción	Coordinador	Profesional de especialidad	Ejecutor de mantenimiento
Gestión de Objetos Técnicos	Ubicación Técnica	Crear Ubica Técnica	IL01			
		Modificar ubica Técnica	IL02			
		Visualizar ubicación técnica	IL03	X		
		Visualizar ubicación técnica: enlace objetos	IN06	X		
	Administración equipos	Crear equipo	IE01			X
		Modificar equipo	IE02			X
		Visualizar Equipo	IE03	X		X
		Visualizar material &	MM03	X		X
		Visual.lista mater.mat	CS03	X	X	
Gestión de Mantenimiento	Gestión de avisos	Crear aviso	IW21	X	X	X
		Modificar aviso	IW22	X	X	X
		Visualizar aviso mantenimiento	IW23	X	X	X
		Modificar Aviso: Lista	IW28	X	X	X
		Visualizar Aviso: Lista	IW29	X	X	X
		Modificar posición de aviso	IW68	X	X	X

Gestión de órdenes de mantenimiento		Visualizar posición de aviso	IW69	X	X	X
		Crear orden de mantenimiento	IW31	X		
		Modificar orden de mantenimiento	IW32	X	X	X
		Visualizar orden de mantenimiento	IW33	X	X	
		Imprimir orden de mantenimiento	IW33D			
		Crear orden para aviso.	IW34	X	X	X
		Creacion sub-orden	IW36	X	X	X
		Modificar operaciones: Lista	IW37	X	X	X
		Modificar órdenes PM: Lista	IW38	X	X	X
		Notificación individual	IW41	X	X	X
		Notificación global	IW42	X	X	X
		Notificación de orden MT: notificación total	IW44	X	X	X
		Anular notificación	IW45	X	X	X
		Notificar mediante lista - operaciones	IW48	X	X	X
		Puestos de trabajo		Visualizar hoja de ruta para equipo	IA03	
Crear Hoja de Ruta Instrucción	IA05					
Modificar Hoja de Ruta instrucción	IA06					
Visualizar Hoja de Ruta instrucción	IA07					
Visualizar hoja de ruta: Lista	IA09					
Visualizar hoja de ruta para ubicación técnica	IA13					
Crear Puestos de Trabajo	IR01				X	
Modificar Puestos de Trabajo	IR02				X	
Visualizar Puesto de Trabajo	IR03					
Mantenimiento Planificado	Estrategias de Mantenimiento	Actualizar estrategias de mantenimiento	IP11			
		Visualizar estrategias de mantenimiento	IP12	X	X	X
	Planes de Mantenimiento	Crear Plan Mantto Preventivo	IP41			
		Crear plan de estrategia	IP42			
		Crear Plan Mantto Preventivo	IP43			
		Modificar plan de mantenimiento	IP02			
		Visualizar plan de mantenimiento	IP03	X	X	X
		Visualizar plan de mantenimiento: Lista	IP16	X	X	X
		Visualizar posición del plan de mantenimiento	IP06	X	X	X

Posterior a la identificación de las transacciones más utilizadas por cargo se generaron videos en la intranet de Ecopetrol S.A. para consulta de los usuarios.

Tabla 40. Listado de transacciones en SAP.

Proceso	Descripción	Transacción	Link Transacción SAP (se puede visualizar sólo en el dominio de Ecopetrol) Dispuestos en el portal de la Universidad Ecopetrol
Gestion de Avisos	Reportar Falla o Desviación	IW21	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423740?mode=EU
	Aprobar Avisos	IW22	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423746?mode=EU
Gestion de Ordenes de Mantenimiento	Planificar OT - Recursos y Materiales	IW32	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423750?mode=EU
	Planificar Servicios	IW32	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423754?mode=EU
	Validar Planificación de OT	IW38	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423758?mode=EU
	Aprobar OT	IW38	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423762?mode=EU
	Notificar Tiempos en OT	IW42	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423766?mode=EU
	Crear Sub-OT	IW36	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423770?mode=EU
	Cerrar OT Técnicamente	IW38	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.423774?mode=EU
Ubicación Técnica	Crear Ubicación Técnica	IL01	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408622?mode=EU
	Modificar Ubicación Técnica	IL02	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408614?mode=EU
	Visualizar Ubicación Técnica	IL03	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408626?mode=EU
Administración equipos	Crear Equipo	IE01	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408610?mode=EU
	Modificar Equipo	IE02	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408618?mode=EU
	Visualizar Equipo	IE03	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408607?mode=EU
Materiales	Crear Listas De Materiales Para Material	CS01	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408634?mode=EU
	Modificar Lista Materiales Para Material	CS02	
	Visual.lista Mater.mat	CS03	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408638?mode=EU
Gestión de avisos	Crear Aviso	IW21	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408546?mode=EU
	Modificar Aviso	IW22	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408602?mode=EU
Gestión de órdenes de mantenimiento	Visualizar Aviso Mantenimiento	IW23	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408598?mode=EU
	Modificar Orden De Mantenimiento	IW32	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408550?mode=EU
	Visualizar Orden De Mantenimiento	IW33	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408554?mode=EU
	Crear Orden Para Aviso	IW34	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408558?mode=EU
	Creación Sub-orden	IW36	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408562?mode=EU
	Modificar Operaciones: Lista	IW37	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408566?mode=EU
	Modificar Ordenes PM: Lista	IW38	
	Visualizar Ordenes PM: Lista	IW39	
	Notificación individual	IW41	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408586?mode=EU
	Notificación Global	IW42	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408590?mode=EU
	Notificación De Orden MT: Notificación	IW44	
	Anular Notificación	IW45	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408594?mode=EU
	Notificar Mediante Lista - Operaciones	IW48	
Hojas de Ruta	Crear Hoja De Ruta Para Equipo ***	IA01	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408243?mode=EU
	Modificar Hoja De Ruta Para Equipo	IA02	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408510?mode=EU
	Visualizar Hoja De Ruta Para Equipo	IA03	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408518?mode=EU
	Crear Hoja De Ruta Instrucción	IA05	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408522?mode=EU
	Modificar Hoja De Ruta instrucción	IA06	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408526?mode=EU
	Visualizar Hoja De Ruta instrucción	IA07	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408530?mode=EU
	Crear Plan Mantto Preventivo	IP41	
Planes de Mantenimiento	Crear Plan De Estrategia	IP42	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408542?mode=EU
	Crear Plan Mantto Preventivo	IP43	
	Modificar Plan De Mantenimiento	IP02	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408534?mode=EU
	Modificar Plan de Mantenimiento HR	IP02	http://ecpbgaaplica.red.ecopetrol.com.co/gm/folder-1.11.408538?mode=EU
	Visualizar Plan De Mantenimiento	IP03	
	Modificar Plan De Mantenimiento: Lista	IP15	
	Visualizar Plan De Mantenimiento: Lista	IP16	
	Crear Posición Del Plan De	IP04	
	Modificar Posición Del Plan De	IP05	
	Visualizar Posición Del Plan De	IP06	
Modificar Posición Plan Mantenimiento:	IP17		
Visualizar Posición Plan Mantenimiento:	IP18		

7. CONCLUSIONES

Se lograron los objetivos propuestos inicialmente, respecto a la identificación de los equipos de las plantas de bombeo y rebombeo montados en el módulo SAP

PM responsabilidad de la Superintendencia de Operaciones y Mantenimiento Central, a los cuales se inició con la gestión de mantenimiento asegurando la trazabilidad de órdenes de trabajo, horas hombre, recursos, materiales y servicios contratados.

La implantación del mantenimiento en el módulo de SAP PM de la Superintendencia de Operación y mantenimiento Central permitió la distribución de horas de mantenimiento y costos de mantenimiento en los equipos de las diferentes plantas. Esta información permite identificar los equipos que no son rentables o que consumen mayor presupuesto en mantenimiento.

El modelo implementado en el módulo SAP PM facilitara la generación de reportes en tiempo real, de costos, de mantenimiento y de operación, permitiendo tomar decisiones rápidas y que ayuden a reducir gastos innecesarios y optimizar el mantenimiento.

En la revisión realizada a los arboles de equipos de cada una de la plantas se identificaron equipos pendientes por caracterizar, actualizar, desmontar y acciones de mejora en la jerarquización de los equipos.

Con la implementación de las actividades de mantenimiento de la Superintendencia de Operación y mantenimiento Central en el módulo SAP PM permitió a los coordinadores de mantenimiento tener un mayor control, trazabilidad, información oportuna y optimizar el presupuesto de mantenimiento.

En la revisión realizada se logró identificar sobrecostos en los planes de mantenimiento, en cuanto a repuestos y tarifa horas hombre, la cual contribuyo a la optimización de costos en mantenimiento.

En el proceso de implementación y divulgación, con la participación de los profesionales de área, profesional de gestión y finanzas, operadores y coordinadores de mantenimiento de la Superintendencia de Operación y Mantenimiento central se fortaleció la cultura y la importancia de la gestión del mantenimiento a través de un sistema de información de mantenimiento.

8. BIBLIOGRAFÍA

ARCINIEGAS, Carlos Alberto. Mantenimiento Productivo Total. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Mecánica, 2011.

DURAN, Jose Bernardo. The Woodhouse Parthership Limited. Inglaterra. 1999. <
www.twpl.co.uk

LEFCOVICH, Mauricio. TPM - Mantenimiento productivo total. Un paso más hacia la excelencia empresarial [online]. Jun. 2005 [cited Oct. 2011]. Available from World Wide. Web: <http://www.gestiopolis.com/Canales4/ger/tpmanteni.htm>

IEC 61508, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety related systems.

IEC 61511, Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector – Part 2: Guidelines in the application of IEC 61511-11. First edition 2003-01.

ISO 14224, Industria de Petróleo y Gas – Recolección e intercambio de Datos de Confiabilidad y Mantenimiento de Equipos. 2008 <www.acp.com.co

MELÉNDEZ MORENO, José Luis. Monografía, Modelo Gerencial de Mantenimiento del Sistema de Control Distribuido (DCS) Marca Honeywell en la GRB Ecopetrol. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Mecánica, 2010.

SEVERINO TRILLOS, Alfonso Humberto. Monografía, Modelo para usar SAP como herramienta para operar un modelo de mantenimiento centrado en confiabilidad, Escuela de Ingeniería Mecánica, 2009.

ANGEL SUAREZ, Carlos Arturo. Monografía, modelo de organización y gestión para el mantenimiento de sistemas instrumentados de seguridad aplicando RCM. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2013.

Ecopetrol S.A. Manual de medición de Hidrocarburos y Biocombustibles de Ecopetrol S.A. (ECP-VIN-P-MBC-MT). 2015.

Ecopetrol S.A. Manual de medición de Hidrocarburos y Biocombustibles de Ecopetrol S.A. (ECP-VIN-P-MBC-MT). 2015.

Ecopetrol S.A. Procedimiento para el mantenimiento de sistema de control Local (VIT-GTT-P-301). 2014.
