

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
CIENCIA Y TEGNOLOGIA
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA
P.F.G GAS



**EVALUACION DE LOS ALTOS PORCENTAJES DE AGUA Y SEDIMENTOS EN
EL CRUDO MESA 30 Y SB PARA DESPACHO A TERMINALES DE
EMBARQUE AÑO 2018**

REALIZADO POR:

NAEL GARCIA

C.I:18267988

PUNTA DE MATA, JULIO DE 2018

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
CIENCIA Y TEGNOLOGIA
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA
P.F.G GAS



**EVALUACION DE LOS ALTOS PORCENTAJES DE AGUA Y SEDIMENTOS Y
GRAVEDAD API DEL CRUDO MESA 30 Y SB PARA DESPACHO A TERMINALES
DE EMBARQUE**

AÑO 2018

TUTOR ACADEMICO:

ING: FATIMA SANCHEZ

C.I: 20.75.056

TUTOR TECNICO:

ING: MARIA MALAVE

C.I: 18.081.444

REALIZADO POR:

BR: NAEL GARCIA

C.I: 18267988

PUNTA DE MATA, JULIO DE 2018

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
CIENCIA Y TEGNOLOGIA
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA
P.F.G GAS



EVALUACION DE LOS ALTOS PORCENTAJES DE AGUA Y SEDIMENTOS Y GRAVEDAD API DEL CRUDO MESA 30 Y SANTA BARBARA PARA DESPACHO A TERMINALES DE EMBARQUE

RESUMEN

El presente informe está orientado hacia la evaluación en los altos porcentajes de agua y sedimentos y gravedad API en el crudo Mesa 30 y crudo Santa Bárbara para su despacho desde Patio de Tanques Travieso, mediante la determinación de los %AyS en las corrientes provenientes de las estaciones de flujo, conocer la calidad del crudo, minimizar el alto contenido de agua y sedimentos, como se podría adecuar los sistemas de drenajes para establecer los porcentajes dentro el límite de aceptación requerido por los clientes para luego ser bombeado a los terminales de embarques, además muestra una descripción general de los procesos llevados a cabo dentro del Patio de Tanques (recibo, almacenamiento, bombeo) y las funciones de los equipos que lo componen. En los resultados obtenidos se observó que algunas corrientes no están dentro de especificación, ya que su límite máximo es 1,0 %, la segregación Muri-Musipan arrojó 0,2 %, Carito-Coa 4,2%, Jusepín 0,1 % COT-SB 7,0 % COA 35 2,4%, Salida de Mesa 30 1,4% - 29,3°API, Salida Santa Bárbara 0,1% - 43,6°API, mediante el drenado adecuado de los tanques y realizando mezclas de crudo en línea mejora la calidad del crudo.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	i
INDICE DE CONTENIDO.....	ii
INDICE DE TABLAS.....	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
INTRODUCCION	5
INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA	7
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	11
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO.....	12
APORTES DEL PASANTE.....	22
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFIA	40
ANEXOS	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especificaciones de Bomba Centrífuga.....	25
Tabla 2: Especificaciones Motor Eléctrico.....	25
Tabla 3: Especificaciones Bomba Centrífuga sala 2.....	26
Tabla 4: Especificaciones Motor Eléctrico sala 2.....	26
Tabla 5: Especificaciones Bomba Sala Reforzadora.....	27
Tabla 6: Especificaciones Motor Eléctrico Sala Reforzadora.....	27
Tabla 7: Especificaciones Tanques de Almacenamiento.....	28
Tabla 8: Registro de los Resultados de Ensayos.....	31
Tabla 9: Resultados de Ensayos Tanque 9752.....	32
Tabla 10: Resultados de Ensayos Tanque 9754.....	32
Tabla 11: Resultados de Ensayos Tanque 130002.....	33
Tabla 12: Resultados de Ensayos Tanque 200001.....	33

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Organigrama de la empresa.....	8
Figura N° 2. Organigrama del departamento.....	9
Figura N° 3. Diagrama de Procesos PTT.....	29

INTRODUCCION

El petróleo es una fuente de energía utilizada en el mundo que requiere de muchos procesos para llegar a su uso final de forma industrial, un 60% de la totalidad del crudo que se produce en el estado Monagas, es manejada en las instalaciones del Patio de Tanques Travieso (PTT) en El Tejero, esta es enviada a los Terminales de Almacenamiento y Embarque de Guaraguao,(crudos liviano y mediano), José Antonio Anzoátegui,(crudo mediano), ubicados en el Estado Anzoátegui, Patio de Tanques Anaco (crudo liviano), Morichal, a través de Patio de Tanques Jusepín, se distribuye a los distintos procesos de refinación, dilución y exportación .

El Patio de Tanques Travieso (PTT), pertenece al área operacional Punta de Mata, localizado en la Parroquia El Tejero Municipio Autónomo “Ezequiel Zamora” al oeste del Estado Monagas. Esta ubicado a 152 Km de Puerto La Cruz con una elevación sobre el nivel del mar de 206 pies. Su función es recibir y almacenar toda la producción del distrito norte, proveniente de las estaciones de flujo: Muri, Musipán, Carito, Centro Operacional Tejero (C.O.T), Centro Operacional Amana (C.O.A), Santa Bárbara y del Patio de Tanques Jusepin (PTJ).

PTT posee trece (13) tanques que le permiten una capacidad total de almacenamiento alrededor de 2.095 Mbls y recibe diariamente 480 MBD. Estos tanques se distribuyen de la siguiente manera: tres (3) para crudo liviano de aproximadamente 39,5 a 40,5 °API, proveniente del campo Santa Bárbara, nueve (9) para crudo mediano de aproximadamente 27 a 32 °API, de los cuales seis (6) provienen de Punta de Mata y tres (4) para crudo provenientes de Jusepin.

El siguiente informe estará basado en la evaluación de los porcentajes de agua en el crudo Mesa 30 y SB, conocer la de la filosofía operacional de

patio de tanques travieso, determinar la existencia de los porcentajes de agua y sedimentos, emulsiones en el crudo provenientes de las estaciones de flujo y optimizar los sistemas de drenajes de los tanques hacia la fosas API.

INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

Reseña Histórica

Previendo la época dorada de las transnacionales, Mene Grande Oíl Company construyó el Patio de Tanques Travieso (PTT) en junio del año 1945 ubicado en la parroquia “el Tejero” del Municipio autónomo “Ezequiel Zamora” Oeste del Estado Monagas.

Para el año 1989, se inicia la reactivación de la industria petrolera desarrollando proyectos de ampliación del (PTT), asociado a la construcción de tanques de almacenamiento y sistema de bombeo.

Misión

Coordinar el proceso de manejo y Metrología de Petróleo y Gas producidos en la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente con personal calificada y tecnología de vanguardia, garantizando las cifras oficiales para el cálculo de impuestos y regalías a la Nación, sincronizando el sistema integrado de Gestión para cumplir los compromisos establecidos con los clientes, entes gubernamentales y comunidades, fundamentadas en la Ley Plan de la Patria.

Visión.

Ser la organización clase mundial de referencia en el manejo de Petróleo y Metrología de petróleo y Gas, así como suplidor seguro de Diluyente, alineado al Plan Estratégico de Pdvsa 2016-2017.

ORGANIZACIÓN GENERAL

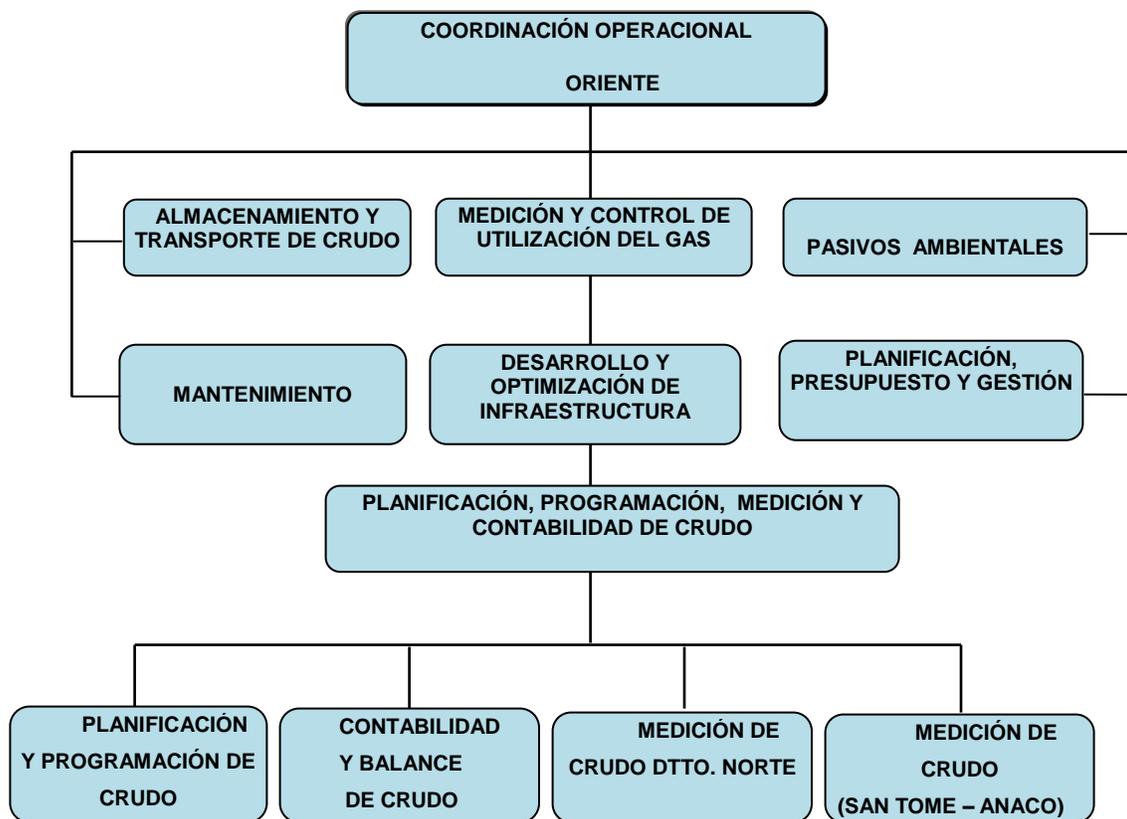


Figura N° 2. Organigrama de la empresa (Fuente: pdvsa, año: 2016)

ORGANIGRAMA DE DEPARTAMENTO

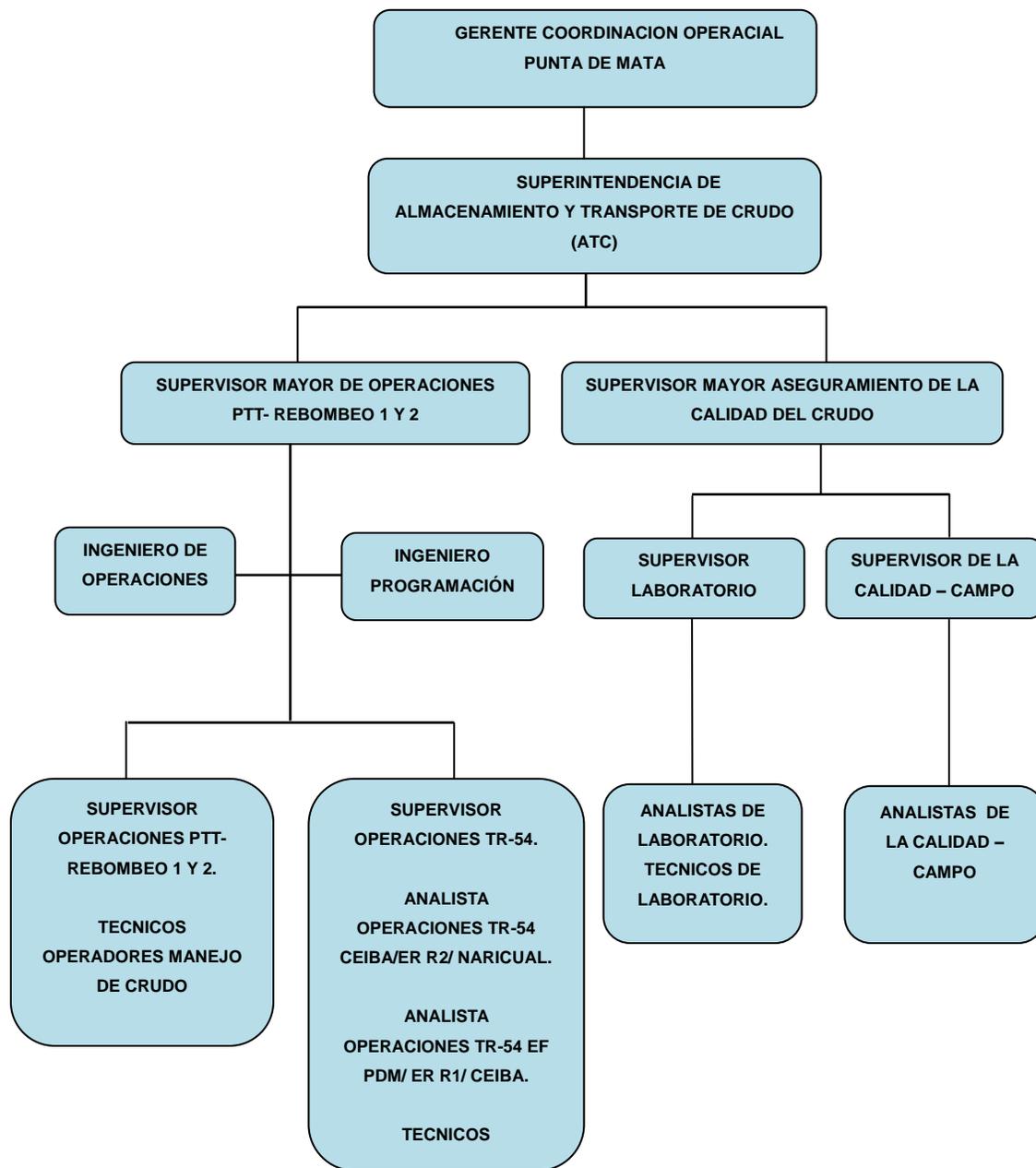


Figura N° 3. Organigrama del departamento (Fuente: pdvsa; año: 2016)

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los altos porcentajes de Agua y Sedimento y gravedad ° API en el crudo mesa 30 y Santa Bárbara para despacho a los terminales de embarque.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Descripción de la filosofía operacional de patio de tanques travieso Tejero.
- Determinar el porcentaje de Agua y Sedimento y gravedad °API en el crudo proveniente de las estaciones de flujo del crudo Mesa 30 y Santa Bárbara.
- Adecuar el sistemas de drenajes de tanques para aguas efluentes proveniente del crudo Mesa 30 hacia la fosas API.

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Plan de Trabajo.

ACTIVIDADES GENERALES	SEMANA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Charla de seguridad, recorrido por las instalaciones de PTT.								
Revisión documental de la filosofía, procedimientos y normas asociadas al proceso de PTT.								
Explicación de los métodos asociados para la toma de muestras y ensayos realizados en el Laboratorio Químico. Visitas a la sala de control para explicar el proceso operacional para el drenaje de los tanques.								
Toma de muestras a los tanques de crudo mesa-30, SB y realización de ensayos para la determinación del % de Agua y Sedimentos.								
Análisis e interpretación de datos.								
Elaboración de informe de pasantías								

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO.

SEMANA Nª 1.

Período del 29 / 09 / 2016 al 30 / 09 / 2016

Objetivos: Charla de seguridad, recorrido por las instalaciones de PTT.

Durante la primera semana consistió en el refrescamiento de la charla de seguridad, y visualización en las instalaciones de patio de tanque travieso en el área pertinente para desarrollar el tema

SEMANA Nª 2.

Período del 02 / 10 / 2016 al 07 / 10 / 2016

Objetivos: Revisión documental de la filosofía, procedimientos y normas asociadas al proceso de PTT.

Durante esta semana se realizó la revisión de proceso de patio de tanques travieso manuales y procedimientos, con la finalidad de conocer la filosofía operacional del proceso almacenamiento y bombeo de crudo a los terminales de embarque, permitiendo identificar los equipos de proceso.

SEMANA Nª 3.

Período del 10 / 10 / 2016 al 14 / 10 / 2016

Objetivos: Explicación de los métodos asociados para la toma de muestras y ensayos realizados en el Laboratorio Químico.

Explicación del proceso operacional para almacenamiento, bombeo y drenaje de los tanques.

Para el cumplimiento de este objetivo, fue necesaria la revisión documental y a su vez observar ensayos de análisis en el laboratorio químico, observación del sistema automatizado Guardián del alba en la sala

de control. Revisión en el campo de los múltiples de recibo de estaciones de flujo, sistemas de bombeos y sistemas de drenajes asociados a los tanques del crudo mesa 30

SEMANA Nª 4 A LA 6.

Período del 10 / 10 / 2016 al 25 / 11 / 2016

Objetivos: Toma de muestras a los tanques de crudo mesa-30 y SB, realización de ensayos para la determinación del % de Agua y Sedimentos.

Durante estas semanas se procedió iniciar la recolección de muestras de estaciones de flujo, oleoductos hacia terminales de embarque en los puntos de muestreos y tanques 9752, 9754,130002, 200001.

SEMANA Nª 7.

Período del 31 / 10 / 2016 al 30 / 11 / 2016

Objetivos: Análisis e interpretación de datos.

Una vez realizada recolección de muestras de estaciones de flujo, oleoductos hacia terminales de embarque en los puntos de muestreos y tanques 9752, 9754,130002, 200001, se procedió analizar las mismas para determinar variaciones en el proceso y si presenta algunas alteraciones en porcentajes de AyS Gravedad API con respecto a los criterios de aceptación establecidos por los parámetros de calidad del crudo hacia los clientes.

SEMANA Nª 8.

Período del 28 / 11 / 2016 al 30 / 11 / 2016

Objetivos: Elaboración de informe de pasantías.

Una vez culminada la recolección y análisis variables operacionales se inicia la elaboración del informe de pasantías de acuerdo al formato de la UBV, con la finalidad de dejar valor agregado a la empresa.

Conocimientos practico-teóricos

Para la determinación de los porcentajes de agua y sedimentos, emulsiones se debe cumplir con una serie de normas y procedimientos.

El método para la determinación del porcentaje de agua y sedimentos ASTM D- 4007, consiste en tomar las muestras de crudo y determinar la cantidad de agua y sedimentos por centrifugación, para así observar la cantidad de agua presente. Este es uno de los métodos más utilizados en laboratorios de PDVSA.

Equipos Utilizados:

- Centrifuga
- Baño de Calentamiento
- Campana Extractora de Gases

Instrumentos y materiales Utilizados:

- Probetas de 100ml de centrifugación de forma cónica, tipo zanahoria.
- Gradilla porta-probetas.
- Pipeta de 50ml.
- Toallas desechables.
- Mascarilla antigases.
- Bata de laboratorio o braga.
- Lentes de seguridad.
- Guantes de nitrilo.
- Bolígrafo de tinta negra o azul.
- Formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) "Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación".

Reactivos Utilizados:

- Xileno Saturado.
- Desmulsificante (Slug).
- Desengrasante.
- Alcohol en concentración al 100% para ser utilizados en la limpieza y secado de instrumentos.

Este procedimiento considera los requisitos establecidos por la norma ASTM D 4007-02 (2006) y los lineamientos aquí establecidos son de obligatorio cumplimiento para todo el personal del Laboratorio Químico Patio de Tanques Travieso (LABPTT) relacionado de manera directa o indirecta con el proceso de determinación del contenido de agua y sedimentos a muestras de petróleo crudo por el método de centrifugación.

Procedimiento para la Determinación del % de AyS

- Verifique que se dispone de el volumen mínimo necesario de la muestra para el desarrollo adecuado del ensayo (Mayor a 100 ml), asegúrese de que la muestra, esté debidamente identificada de acuerdo a lo establecido en el procedimiento (ATC-LABPTT-PAT-001) “Procedimiento para el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento, la conservación o la disposición final de las muestras analizadas en el Laboratorio Químico Patio de Tanques Travieso”.
- Registre en el formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) “Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación”, el código de la muestra, el lugar de toma de la muestra, el nombre de la

muestra, la fecha y hora de toma de la muestra, la fecha de ensayo y el nombre del técnico que efectúa el ensayo.

- Agregue con una pipeta de 50mL Xileno a dos probetas de centrifugación. Luego agregue la muestra de crudo hasta la marca de 100mL, directamente desde el recipiente contenedor de la muestra, previamente agitado.
- Introduzca 0,2mL de solución desmulsificante Slug a cada una de las probetas utilizando una pipeta de 0,2ml.
- Tape herméticamente las probetas de centrifuga e inviértalos diez (10) veces hasta que la muestra de crudo y el solvente se mezclen uniformemente. Se debe tener cuidado con no llenar la probeta de centrifuga más allá de la marca de 100ml con la muestra.
- Se aflojan un poco los corchos y se sumergen las probetas hasta la marca de 100mL al menos durante 15 minutos, en el baño de maría a la temperatura de $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($140\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{F}$), que es la temperatura definida para crudos livianos, medianos y pesados.
- Vuelva a apretar los corchos e inviértalos nuevamente diez (10) veces, para obtener una buena mezcla de crudo y solvente.
- Seque las probetas y colóquelos en las copas del soporte giratorio de la centrifuga en lados opuestos del mismo para establecer una condición de equilibrio. Se retiran los corchos y se hacer girar durante 10 minutos a una fuerza centrífuga relativa mínima de 600 y que corresponde a una velocidad de cabezal giratorio de 1500 rpm.
- Inmediatamente después de que se detiene la centrifuga se colocan

nuevamente lo corchos en los tubos, se lee y se anota el volumen combinado con agua y sedimentos en el fondo de cada tubo con aproximación a 0,05 ml en las graduaciones de 0,1 a 1 ml, y con aproximación a 0,1 ml en las graduaciones por encima de 1 ml. Por debajo de 0,1 mL se estima con una aproximación de a 0,025ml.

- Registre el volumen combinado con agua y sedimentos en el fondo de cada tubo en el formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) “Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación”.
- El Técnico envía en digital el “Informe de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación”, al cliente que solicito el ensayo.

Procedimiento para la Determinación de la Gravedad °API (Método del Hidrómetro).

Este procedimiento aplica a los ensayos de petróleo crudo, productos de petróleo y mezclas de productos de petróleo y no petróleo cuya presión de vapor Reid tiene un máximo de 101.325 kPa (14.696 psi), medidos utilizando un hidrómetro de vidrio medidos a una temperatura de referencia u a otra conveniente temperatura con lecturas corregidas a una temperatura de referencia utilizando la tablas de medición de petróleo y y productos líquidos de petróleo, normalmente manejados como líquidos convertidos a 60 °F (15,6 °C) y analizados en el Laboratorio Químico Patio de Tanques Travieso (LABPTT).

La gravedad API es importante para comprobar la calidad de muestras de crudo y ordenamiento. A continuación se procede a determinar la gravedad de las corrientes de entrada y salida de crudo almacenado en Patio

Tanque Travieso (PTT).

Instrumentos y materiales Utilizados:

- Hidrómetros (Rango 29 / 41 – 39 / 51 API) ASTM D- 1298 -99 (2005).
- Cilindro graduado de vidrio de 1000 ml.
- Termómetro tipo 12 F con rango de medición de -5 °F a 215 °F, con valor de división de 0,5 °F y una resolución de 0,25 °F.
- Soporte vertical para termómetro.
- Papel Filtro.
- Mascarilla antigases.
- Bata de laboratorio o braga.
- Lentes de seguridad.
- Guantes de nitrilo.
- Bolígrafo de tinta negra o azul.
- Formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) “Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación”.

Reactivos Utilizados:

- Desengrasante.
- Alcohol concentración 100% para ser utilizados en la limpieza y secado de los instrumentos.

PROCEDIMIENTOS

Este procedimiento considera los requisitos establecidos por la norma ASTM D-1298-99 (2005) que aplican a los rangos de medición desarrollados por el. Los lineamientos aquí establecidos son de obligatorio cumplimiento para todo el personal del Laboratorio Químico Patio de Tanques Travieso (LABPTT) y que esté relacionado de manera directa o indirecta con el proceso de determinación la gravedad API a muestras de petróleo crudo.

- Verifique que la muestra suministrada tenga un volumen de al menos 1000 ml y que esté debidamente identificada de acuerdo a lo establecido en el procedimiento (ATC-LABPTT-PAT-001) “Procedimiento para el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento, la conservación o la disposición final de las muestras analizadas en el Laboratorio Químico Patio de Tanques Travieso (LABPTT)”.
- Registre en el formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) “Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación”, el código de la muestra, el lugar de toma de la muestra, el nombre de la muestra, la fecha y hora de toma de la muestra, la fecha de ensayo y el nombre del técnico que efectúa el ensayo.
- Transfiera con cuidado aproximadamente 500 ml de muestra a un cilindro de ensayo limpio, evitando la formación de burbujas y pérdida de los constituyentes volátiles.
- Remueva cualquier burbuja de aire en la muestra tocándola con un papel limpio de filtro antes de insertar el hidrómetro.
- Insertar el hidrómetro apropiado en el líquido contenido en el cilindro y

soltarlo para que llegue a una posición de equilibrio. Evitar que el vástago del hidrómetro se moje por encima del nivel al cual flota libremente.

- Deje transcurrir el tiempo necesario para que el hidrómetro alcance la posición de reposo, se haya estabilizado y flote libremente y alejado de las paredes del recipiente.
- Cuando el hidrómetro alcance libremente su nivel de flotación y sin tocar las paredes, registrar la lectura de la escala del hidrómetro con aproximación de $1/5$ de la división de la escala completa, dependiendo del número de subdivisiones (esto es 5 o 10 respectivamente).
- Realice la medición de la gravedad API según la muestra a analizar.
- Registre la gravedad API observada en el formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) "Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación".
- Retire el hidrómetro del cilindro que contiene la muestra.
- Introduzca el termómetro lentamente asegurándose que la columna de mercurio este totalmente sumergida en la muestra, sumerja la columna de mercurio del termómetro tanto como sea posible, verificando de que pueda realizar correctamente la lectura del menisco, mida la temperatura de la muestra, considerando una precisión (resolución) de $0,1^{\circ}\text{C}$ ($0,25^{\circ}\text{F}$), registre la temperatura final de la muestra y la temperatura final del ambiente en el formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) "Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación".
- Utilizando la gravedad API observada y la temperatura de la muestra medida,

corrija la lectura del hidrómetro a 15,6 °C (60 °F) utilizando las tablas internacionales normalizadas apropiadas para cada caso, según las tablas 5A o 5B de la guía ASTM D 1250, registre la gravedad API corregida a 15,6°C (60°F) en el formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) “Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación”.

- El Técnico de laboratorio, elabora el “Informe de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación” Formulario (FOR-ATC-LABPTT-003), transcribiendo los datos captados en el formulario (FOR-ATC-LABPTT-001) “Registro de datos de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación”.
- El Técnico de laboratorio después de aprobado el físico del informe de ensayo, envía en digital el “Informe de ensayo de gravedad API, % de agua y sedimentos por centrifugación” Formulario (FOR-ATC-LABPTT-003), al cliente que solicitó el ensayo.
- Dejar el área de trabajo en perfectas condiciones de orden y limpieza.

APORTES DEL PASANTE

Descripción de la filosofía operacional de patio de tanques travieso Tejero

El objetivo operacional del Sistema de transmisión de Crudo Mesa MEDIANO Y LIVIANO en PTT es el de proporcionar presión suficiente mediante un sistema de bombeo para lograr el envío de crudo hacia el Terminal de Almacenamiento y Embarque de Crudo José Antonio Anzoátegui (TAECJAA), Terminal de Almacenamiento de crudo y Embarque Guaraguao (TAEG), Patio de Tanques Anaco (PTA), y entregar Diluyente hacia Patio de tanque Jusepín (PTJ), de esta forma satisfacer las metas de producción previstas, en volumen, tiempo y calidad requerida por nuestros clientes.

La producción que recibe el Patio de Tanques Travieso, provienen de las Estaciones de Flujo. Esto se logra a través de las diversas líneas (laterales 16" y 20") que recolectan el crudo del campo y lo transportan hacia el Patio de Tanque Travieso.

PTT posee una capacidad operacional de almacenamiento de 1.791 MMBls y se maneja las segregaciones de Crudo madiano (Mesa-30) proveniente de las Estaciones de Punta Mata (MURI, MUSIPAN, CARITO, COA) y Jusepín, Crudo liviano (Santa Barbara) procedente de las Estaciones de Punta de Mata (COT, SANTA BARBARA, COA). Esta segregaciones son canalizadas a través de un Multiple de recibo y bombeo, el cual consta de cinco (5) cañones de recibo y dos (2) de bombeo que están conectados a los 13 Tanques de almacenamiento y a la sala bombas y reforzadoras mediante un arreglo de tuberías.

La sala reforzadora esta conformada por nueve (9) unidades de bombeo, dos (2) unidades en posición horizontal y siete (7) en posición vertical, de las

cuales cinco (5) (BB-03, BB-4, BB-07, BB-08 y BB-09) poseen la facilidades de operar con ambas segregaciones (mediano y liviano) y cuatro (4) (BB-01, BB-02, BB-05 y BB-06) sólo con facilidades de operar con crudo mesa 30. Los tanques de almacenamiento le proporcionan la succión necesaria para su operación (3 -25 PSI) y descarga (25 – 60 PSI).

Estas funcionan como precarga de las bombas con mayor carga neta positiva de succion y elevan la presión de succión desde 3 PSI hasta 60 PSI, seguidamente el crudo es transportado hacia las bombas principales, necesitando estas una presión mínima de 20 PSI, las bombas principales son las encargadas de incrementar la presión entre 850 – 950 PSI de acuerdo a la salas de bombas; para lograr la transferencia de crudo hacia los Terminales de almacenamiento y embarque de Crudo.

Las salas Principales consta de 16 unidades de bombeo, de las cuales once (11) (BP-01, BP-02, BP-03, BP-04, BP-05, BP-11, BP-12, BP-13, BP-14, BP-15, BP-16) poseen facilidades de operar con crudo mediano y cinco (5) (BP-06, BP-07, BP-08, BP-09, BP-10) sólo con facilidades de operar con ambas segregaciones (mediano y liviano).

Cuando se requiere activar el bombeo las segregaciones mediano ó liviano; el sistema de la sala reforzadora opera de la siguiente manera:

- ✓ Alineación de los tanques hacia la succión de la sala reforzadora.
- ✓ Una vez que la presión a la succión ha alcanzado el valor requerido no mayor a los 5 PSI.
- ✓ Se verifica que las válvula de succión y decarga de las bombas reforzadoras se encuentren 100% abiertas.
- ✓ Se arranca de forma manual una bomba reforzadora, enviando el crudo al cabezal de succión de 36” de las salas principales; con el

fin de proporcionar la succión necesaria para activar las bombas principales.

- ✓ Se arranca la bomba principal y luego se ajusta la válvula de control para estabilizar la presión succión, descarga de la bomba y la presión del oleoducto.
- ✓ Luego se procede activar bombas reforzadoras y bombas principales de acuerdo al tipo de segregación y la cuota de bombeo, tomando en cuenta la válvula de control para ajustar la presiones de succión, descarga de las salas principales y presión del oleoducto.
- ✓ Una vez estabilizada la presión de succión y descarga de las salas principales y la presión de oleoducto, se bombea el crudo a través del troncal 54 (oleoducto de 16", 26" y 30") hacia los Terminales de Almacenamiento Y Embarque de Crudo Jose (TAEJ) y Guaraguao (TAEG). Adicionalmente existe la facilidad de enviar el crudo hacia la succión de las bombas de Rebombeo No-1 en Urica y Rebombeo No-2 en el Km-52 hacia los Terminales de Almacenamiento Y Embarque de Crudo de Jose y Guaraguao.

Descripción de Equipos

PTT, dispone de tres (3) sala de bombas. La primera sala consta de diez (10) unidades motor-bomba con capacidad de bombeo de 3.5MBH, la segunda sala posee seis (6) unidades motor-bomba de 4.5MBH y la ultima sala dispone de dos (2) unidades motor-bomba con capacidad de bombeo de 12MBH y siete (7) unidades motor-bomba de 8.3 MBH. También esta conformado por Trece (13) tanques de almacenamiento, Cuatro (4) tanques para el crudo mediano - Punta de Mata (T-9752/ T-9754/ T-9755/ T-130001), Cuatro (4) tanques para el crudo mediano - Jusepín (T-9751/ T-9756/ T-130002/ T-250001) y Cinco tanques para el Crudo liviano - Punta de Mata y

Jusepín, (T-200001/ T-200002/ T-200003/ T-250002/ T-250003). Las tablas muestran las especificaciones técnicas y características de cada unidad.

Tabla 1: Especificaciones de Bomba Centrífuga sala 1 (Fuente: pdvsa; año: 2016)

Bomba Centrífuga de la Sala de Bomba 1							
TAP	Pos.	Marca	N° Etapa	Serial	Capacidad (GPM)	Velocidad (RPM)	Modelo
1	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	0-196004	2332	3560	6X13DAD-4
2	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588036	2332	3560	6X13DAD-4
3	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588033	2332	3560	6X13DAD-4
4	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588035	2332	3560	6X13DAD-4
5	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588034	2332	3560	6X13DAD-4
6	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588037	2332	3560	6X13DAD-4
7	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588028	2332	3560	6X13DAD-4
8	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588029	2332	3560	6X13DAD-4
9	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588027	2332	3560	6X13DAD-4
10	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	588030	2332	3560	6X13DAD-4

Tabla 2: Especificaciones Motor Eléctrico sala 1 (Fuente: pdvsa; año: 2016).

Motor Eléctrico de la Sala de Bomba 1								
TAP	Pos.	Marca	Serial	Velocidad (RPM)	Potencia	Volts	Amps	Frame
1	Horizontal	Siemens	E11094-01-1	3573	1500	4160	212	7212DS
2	Horizontal	Louis Allis	7H0923L-002	3585	1750	4160	215	7212DS
3	Horizontal	Louis Allis	8L46164002	3585	1500	4160	182	7212DS
4	Horizontal	Louis Allis	8L46164008	3585	1500	4160	182	7212DS
5	Horizontal	Louis Allis	8L46164009	3585	1500	4160	182	7212DS
6	Horizontal	Louis Allis	7-LH0923L-001	3585	1750	4160	213	7212DS
7	Horizontal	Louis Allis	8L46164004	3585	1500	4160	182	7212DS
8	Horizontal	Louis Allis	8L46164005	3585	1500	4160	182	7212DS
9	Horizontal	Louis Allis	7H0922L-001	3585	1750	4160	213	7212DS
10	Horizontal	Louis Allis	6H089L-001	3585	1750	4160	213	7212DS

Tabla 3: Especificaciones Bomba Centrífuga sala 2 (Fuente: pdvsa; año: 2016).

Bomba Centrífuga de la Sala de Bomba 2							
TAP	Pos.	Marca	N° Etapa	Serial	Capacidad (GPM)	Velocidad (RPM)	Modelo
11	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	196103	3800	3560	8X13DAD-4
12	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	595020	3800	3560	8X13DAD-4
13	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	495014	3800	3560	8X13DAD-4
14	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	196009	3800	3560	8X13DAD-4
15	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	196008	3800	3560	8X13DAD-4
16	Horizontal	Ingresoll Dresser	4	196004	3800	3560	8X13DAD-4

Tabla 4: Especificaciones Motor Electrico sala 2(Fuente: pdvsa; año: 2016).

Motor Eléctrico de la Sala de Bomba 2								
TAP	Pos.	Marca	Serial	Velocidad (RPM)	Potencia	Votls	Amps	Frame
11	Horizontal	Siemens	E08431-02-1	3573	2500	4160	313	6811
12	Horizontal	Siemens	E07402-01-2	3573	2500	4160	313	6811
13	Horizontal	Siemens	1-5110-65468-06-3	3573	2500	4160	313	6811
14	Horizontal	Siemens	E08431-03-2	3573	2500	4160	313	6811
15	Horizontal	Siemens	E08431-03-1	3573	2500	4160	313	6811
16	Horizontal	Siemens	E11094-01-1	3573	2500	4160	313	6811

Tabla 5: Especificaciones Bomba Sala Reforzadora

(Fuente: pdvsa; año: 2016).

Bomba Centrífuga de la Sala Reforzadora							
TAP	Pos.	Marca	N° Etapa	Serial	Capacidad (GPM)	Velocidad (RPM)	Modelo
1	Horizontal	Ingresoll Dresser	1	0-88526	8400	700	14X23S
2	Horizontal	Ingresoll Dresser	1	0-88527	8400	700	14X23S
3	Vertical	Ingresoll Dresser	4	1091-9001	5833	1200	20NKYH-1
4	Vertical	Ingresoll Dresser	4	1091-1003	5833	1200	20NKYH-1
5	Vertical	Ingresoll Dresser	4	1091-9006	5833	1200	20NKYH-1
6	Vertical	Ingresoll Dresser	4	1091-9002	5833	1200	20NKYH-1
7	Vertical	Ingresoll Dresser	4	003MP001905-1	5833	1200	20NKYH-1
8	Vertical	Ingresoll Dresser	4	1091-9005	5833	1200	20NKYH-1
9	Vertical	Ingresoll Dresser	4	95-42-300560-1	5833	1200	20NKYH-1

Tabla 6: Especificaciones Motor Eléctrico Sala Reforzadora

(Fuente: pdvsa; año: 2016).

Motor Eléctrico de la Sala de Bomba Reforzadora								
TAP	Pos.	Marca	Serial	Velocidad (RPM)	Potencia	Votls	Amps	Frame
1	Horizontal	Siemens	1-5109-55906-01-1	705	150	480	212	447TS
2	Horizontal	Baldor	N111/0206-01112613	710	150	480	218	447TS
3	Vertical	Realice Electric	1MAF58962G4UX	1185	150	480	176	445LP
4	Vertical	Realice Electric	1MAF58962G6US	1185	150	480	176	445LP
5	Vertical	US Motor	D0399033706-001R-01	1190	150	480	188	447VP
6	Vertical	Realice Electric	1MAF58962G2US	1185	150	480	176	445LP
7	Vertical	Realice Electric	01MAN26686C001UX	1190	150	480	174	447LP
8	Vertical	Realice Electric	1MAF58962G5US	1185	150	480	176	445LP
9	Vertical	Realice Electric	1MAF58962G3US	1185	150	480	172	445LP

Tabla 7: Especificaciones Tanques de Almacenamiento

(Fuente: pdvsa; año: 2016).

Tanques de Almacenamiento de CATCT								
Tanque	Servicio	Tipo de Techo	Dimensión	Presión	Temp	Cap.	Válvula Entrada	Diámetro de la línea
9751	Mediano Jusepin	Flotante con Domo geodésico	D: 120"	Atmosf.	100 °F	97 MBLS	01UV-0011	16"
			Alt: 47"					
9752	Mediano PDM	Flotante con Domo geodésico	Dia: 120"	Atmosf.	100 °F	97 MBLS	01UV-0012	16"
			Alt: 47"					
9754	Mediano PDM	Flotante con Domo geodésico	Dia: 120"	Atmosf.	100 °F	97 MBLS	01UV-0013	16"
			Alt: 47"					
9755	Mediano PDM	Flotante con Domo geodésico	Dia: 120"	Atmosf.	100 °F	97 MBLS	01UV-0014	16"
			Alt: 47"					
9756	Mediano Jusepin	Flotante con Domo geodésico	Dia: 120"	Atmosf.	100 °F	97 MBLS	41UV-001	16"
			Alt: 47"					
130001	Mediano PDM	Flotante con Domo geodésico	Dia: 140"	Atmosf.	100 °F	130 MBLS	41UV-002	16"
			Alt: 47"					
130002	Mediano Jusepin	Flotante con Domo geodésico	Dia: 140"	Atmosf.	100 °F	130 MBLS	01UV-0021A	16"
			Alt: 47"					
200001	Liviano	Flotante con Domo geodésico	Dia: 1812"	Atmosf.	100 °F	200 MBLS	01UV- 0022A	26"
			Alt: 47"					
200002	Liviano	Flotante de acero	Dia: 181"	Atmosf.	100 °F	200 MBLS	01UV- 0023A	26"
			Alt: 47"					
200003	Liviano	Flotante de acero	Dia: 181"	Atmosf.	100°F	200 MBLS		26"
			Alt: 47"					
250001	Mediano Jusepin	Flotante de acero	Dia: 200"	Atmosf.	100°F	250 MBLS		36"
			Alt: 47"					
250002	Liviano	Flotante de acero	Dia: 200"	Atmosf.	100°F	250 MBLS		36"
			Alt: 47"					
250003	Liviano	Flotante con Domo geodésico	Dia: 200"	Atmosf.	100 °F	250 MBLS	01UV-0045A	36"
			Alt: 47"					

En las tablas Nro 1 a la Nro 6, se observan las especificaciones y los volúmenes de crudos manejables por cada unidad (Motor-Bomba), la tabla Nro 7 muestra las especificaciones técnicas de los Tanques ubicados en el Patio de Tanques Travieso en donde se almacenan el crudo correspondiente a las segregaciones liviano y mediano, estos parámetros son de suma importancia para realizar las operaciones.

Diagrama de procesos Patio de Tanques Travieso

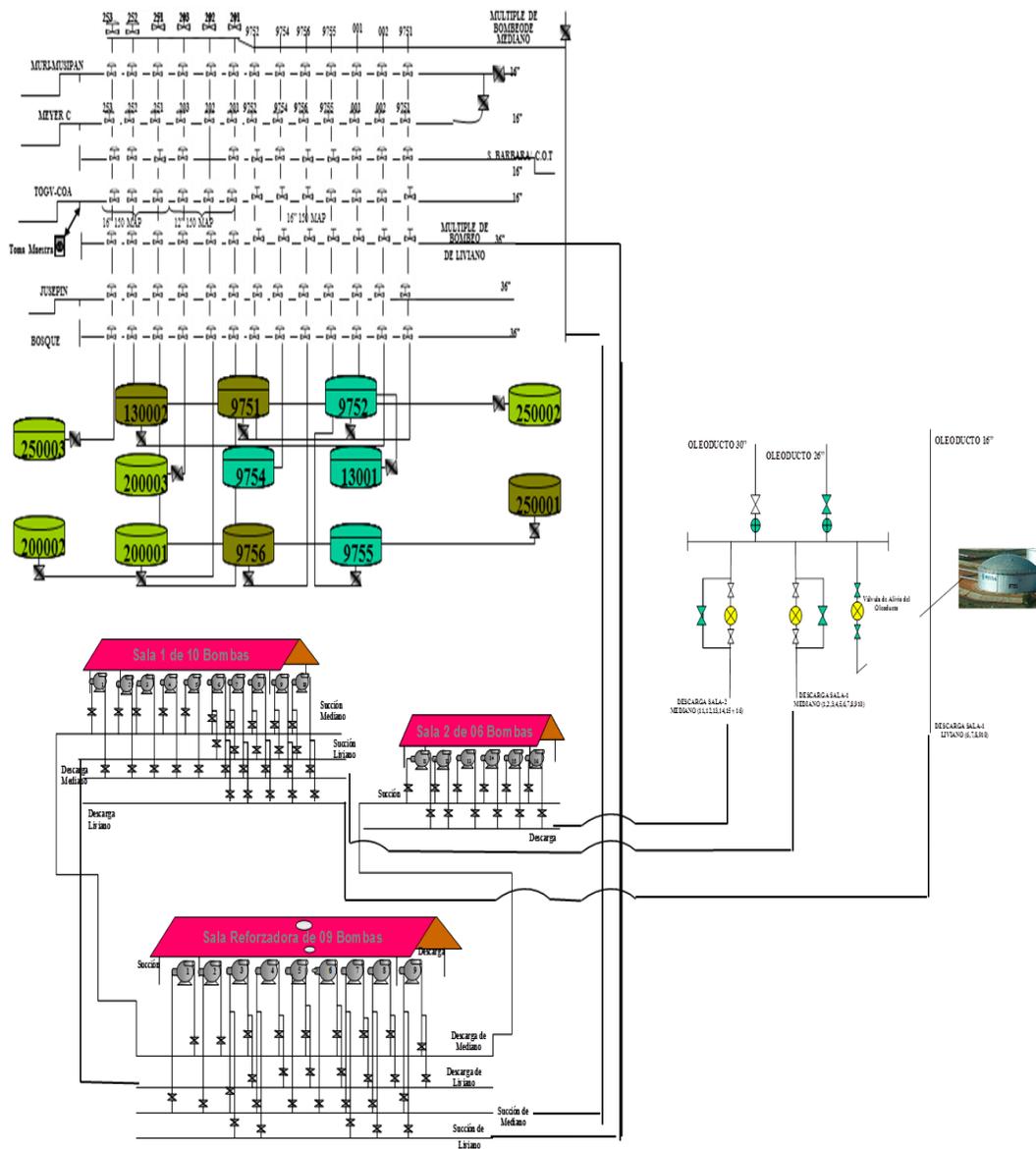


Figura N° 3. Diagrama de procesos PTT (Fuente: pdvsa; año: 2016)

Determinar el porcentaje de AyS y gravedad API en el crudo proveniente de las estaciones de flujo del crudo M-30 y SB.

En el estudio realizado dentro del laboratorio LABPTT al porcentaje del AyS y gravedad API de las segregaciones de entrada, salidas y crudo almacenado en tanques Jusepín, Muri-Musipan, Carito-Coa, Cot-SB, con un promedio de 5 ensayos diarios para establecer los parámetros que determinan la calidad del crudo, en las segregaciones Mesa 30 y SB se obtuvo mediante los procedimientos implementados para los análisis algunas segregaciones no están dentro de los criterios de aceptación siendo 1,0% el máximo valor requerido como se pueden observar en las siguientes tablas.

Tabla 8: Registro de los Resultados de Ensayos (Fuente: pdvsa; año: 2016).

REVISION		CODIGO															
0		FO-ATC-LABPTT-003															
FECHA		PAGINA															
abr-16		1															
COORDINACION OPERACIONAL DIVISION PUNTA DE MATA																	
PROCESO: ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE CRUDO																	
LABORATORIO QUIMICO PATIO TANQUES TRAVIESO (LABPTT)																	
Informe de ensayo N°:																	
Identificación del cliente:																	
Nombre: OPERACIONES		Dirección: PTT															
Contacto:		Teléfono: 28008															
Email: salapt		Observaciones:															
Fecha de ejecución de los ensayos:		Contrato de ensayos N°:															
09/09/2017																	
Descripción de los Método de ensayo:																	
ASTM-D 1298-99 (2013): "Método de Ensayo, para la densidad relativa (gravedad específica), o gravedad °API de petróleo crudo y productos líquidos de petróleo. Método del Hidrómetro".																	
ASTM-D 5002-99 (2005): "Método de Ensayo, para la densidad relativa (gravedad específica), o gravedad °API de petróleo crudo y productos líquidos de petróleo. Método de Densímetro																	
ASTM-D 4007 (2016): "Método de Ensayo, para el agua y sedimentos en crudo. Método de Centrifugación".																	
Dirección del Laboratorio:																	
Carretera Nacional, Vía Barcelona, El Tejero, E.do. Monagas. Teléfono: 0292-6607938/ 6608591																	
RESULTADOS OBTENIDOS																	
N°	Fecha y hora de la muestra toma	Nombre de la muestra	Codigo muestra	Analista Responsable	Resultados ASTM D 1298 (2013)				Resultados ASTM D 5002 - 99 (2005)				Resultados ASTM 4007-02 (2017)				
					°API Obser (60 °F)	Temp de la Muestra (°F)	°API Corregida (60 °F)	Uexp K=2 (°API)	T amb (°F)	Tamb Uexp (°F)	°API Corregida (60 °F)	Uexp K=2 (°API)	T amb (°F)	Tamb Uexp (°F)	Vol Tubo 1 (mL)	% Agua y Sedimentos (% V/V)	Uexp K=2 (% V/V)
1	09/09/2017 07:00am	Muri-Musipan	201709-4400	NAEL GARCIA	31,40	83,0	29,30	68,2	68,2			0,10	0,10	0,20		68,2	
3	09/09/2017 07:00am	Carito Coa	201709-4402	NAEL GARCIA	34,30	89,0	32,20	68,2	68,2			2,20	2,20	4,40		68,2	
4	09/09/2017 07:00am	COT-SB	201709-4404	NAEL GARCIA	46,90	80,0	45,20	68,2	68,2			0,70	0,70	1,40		68,2	
5	09/09/2017 07:00am	Coa-Liviano	201709-4403	NAEL GARCIA	46,80	84,0	44,90	68,2	68,2			1,70	1,70	3,40		68,2	
6	09/09/2017 07:00am	Sallida Liviano	201709-4405	NAEL GARCIA	45,50	82,0	43,60	68,2	68,2			0,05	0,05	0,10		68,2	
7	08/09/2017 07:00am	Diluyente	201709-4406	NAEL GARCIA	31,30	89,0	29,30	68,2	68,2			0,70	0,70	1,40		68,2	
8	08/09/2017 10:00am		201709-4408	NAEL GARCIA	34,00	81,0	32,40	68,2	68,2			2,10	2,10	4,20		68,2	
9	08/09/2017 10:00am	Josepin	201709-4401	NAEL GARCIA	28,90	87,0	27,10	68,2	68,2			0,05	0,05	0,10		68,2	
14																	
15																	
16																	
17																	
Calculo de la incertidumbre de la medicion:				La incertidumbre expandida (Uexp) reportada esta basada en la incertidumbre estándar combinada (Uc) multiplicada por un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95,45%. De acuerdo a lo establecido en la Norma Convenin 3631:2000 "Guia para la expresion de la incertidumbre en las mediciones"													
Revisado y aprobado por: Nombre: María Malavé Cargo: Sup. Aseguramiento de la Calidad Firma: _____																	
Solo en original				Los resultados sólo están relacionados con los ítems ensayados. La reproducción de este documento debe ser integral y debe estar amparado por la autorización escrita del laboratorio. Valido													
Elaborado y Revisado por Operador de la Calidad: _____				Aprobado por Coordinador de la Calidad: _____													
				Pagina 1 de													

A través de los análisis realizados se obtuvo que las corrientes fuera de especificación corresponden a: Carito-Coa M-30 con 4,40 % AyS, COT-SB 1,40% AyS y COA Liviano. 3,4% AyS, mientras que las corrientes que se ubicaron dentro de especificación fueron: Muri-Musipan arrojando 0,2% AyS, Jusepin 0,1% AyS, Mesa-30 Salida 1,0% AyS ,SB Liviano: 0,1% AyS

ANALISIS DE % AyS, GRAVEDAD API DEL CRUDO MURI-MUSIPAN ALMACENADO EN EL TANQUE 9752.

Tabla 9: Resultados de Ensayos Tanque 9755 (Fuente: pdvsa; año: 2017).

TK 9752	°API	%AYS	%EMUL
MUESTRA 1	29,3	0,1	0,1
MUESTRA 2	29,0	0,1	0,1
MUESTRA 3	29,3	0,2	1,4
MUESTRA 4	29,4	0,2	0,2
MUESTRA 5	29,1	0,1	0,0

Para el tanque 9752 el cual almacena un crudo de las segregaciones Muri-Musipan, se obtuvo un promedio 0,14 % de AyS y una Gravedad API de 29,22, que cumple con los parámetros de calidad aceptados.

ANALISIS DE % AyS, GRAVEDAD API DEL CRUDO DE CARITO-COA ALMACENADO EN EL TANQUE 9754.

Tabla 10: Resultados de Ensayos Tanque 9754 (Fuente: pdvsa; año: 2017).

TK 9754	°API	%AYS	%EMUL
MUESTRA 1	32,3	4,4	4,8
MUESTRA 2	31,7	4,8	5,0
MUESTRA 3	32,0	4,2	4,6
MUESTRA 4	32,2	4,6	4,8
MUESTRA 5	31,9	4,4	4,6

Para el tanque 9754 el cual almacena un crudo de las segregaciones Carito-Coa, se obtuvo un promedio 4,48 % de AyS y una Gravedad API de 32,02 que no cumple con los parámetros de calidad aceptados.

**ANALISIS DE % AyS, GRAVEDAD API DEL CRUDO JUSEPIN
ALMACENADO EN EL TANQUE 130002.**

Tabla 11: Resultados de Ensayos Tanque 130002 (Fuente: pdvsa; año: 2016).

TK 130002	°API	%AYS	%EMUL
MUESTRA 1	27,3	0,1	0,0
MUESTRA 2	27,7	0,1	0,0
MUESTRA 3	27,5	0,1	0,1
MUESTRA 4	27,2	0,2	0,1
MUESTRA 5	27,9	0,2	0,0

Para el tanque 130.002 el cual almacena un crudo de las segregaciones Muri-Musipan, se obtuvo un promedio 0,14 % de AyS y una Gravedad API de 27,52 cumpliendo con los parámetros de calidad aceptados.

**ANALISIS DE % AyS, GRAVEDAD API Del crudo COT-SB
ALMACENADO EN EL TANQUE 200.001**

Tabla 12: Resultados de Ensayos Tanque 200.001 (Fuente: pdvsa; año: 2017).

TK 200001	°API	%AYS	%EMUL
MUESTRA 1	44,4	0,1	0,0
MUESTRA 2	44,8	0,1	0,0
MUESTRA 3	44,5	0,1	0,0
MUESTRA 4	44,7	0,2	0,0
MUESTRA 5	43,8	0,2	0,0

Para el tanque 200.001 el cual almacena un crudo de las segregaciones Muri-Musipan, se obtuvo un promedio 0,14 % de AyS y una Gravedad API de 44,44 el cual cumple con los parámetros de calidad aceptados.

Adecuar los sistemas de drenajes de los tanques hacia la fosas API.

El sistema de manejo de aguas de efluentes en el Patio de Tanques Travieso está subdividido en 3 partes: la primera parte está conformada por el drenaje de agua asociada al crudo de los tanques de almacenamiento hacia la Fosa API, la segunda parte la conforma el drenaje de agua de lluvia que se deposita dentro de los diques de los tanques y la tercera comprende solo la línea de envío del agua hacia la planta de tratamiento de efluentes MUC-10.

El proceso de drenaje del agua de efluente en PTT, comienza con la inyección al crudo liviano, de una solución química desmulsificante PT 2643, en la tubería de alimentación a los tanques que almacenan esta segregación, de esta forma facilitar o agilizar la separación del agua debido al alto contenido de agua y sedimentos que presenta este crudo a la entrada. En el crudo M-30 no ocurre de igual forma, el crudo proveniente de las estaciones de flujo Carito y COA, son con un alto contenido de agua emulsionada la cual imposibilita la separación agua-crudo, ya que no se inyecta desmulsificante en el múltiple de entrada por ende el agua no se puede drenar, el crudo M-30 Jusepin, Muri, Musipan mayormente están dentro de especificaciones de calidad y no son crudos altos nivel de % AyS y emulsiones.

Una vez que el nivel de líquido en el tanque alcanza los 40 pies de altura y según la necesidad que tenga el patio de bombear crudo limpio hacia los terminales de embarque; se procede a medir el nivel de la columna de agua en el tanque, para determinar si se puede dar inicio al envío de efluentes hacia la fosa API. Si la altura de la columna de agua está por encima de 1,6 pies (de acuerdo al plan de calidad ya establecido con criterio de aceptación), se procede a dar inicio

al proceso de drenaje, calculando primero la cantidad y el tiempo estimado de desalajo de toda el agua y sedimentos.

Para poder lograr que el agua decante el único método más viable en inyección que química desmulsificante en mayor concentración en las estaciones y a nivel de múltiples de recibos en PTT, se procedería a dar el tiempo de reposo al tanque para la decantación, el agua que se encuentra en el tanques sería drenada por gravedad a través de líneas totalmente enterradas de (4, 6 y 8) pulgadas de diámetro respectivamente, que van desde el anillo de drenaje de los tanques hasta un cabezal común o múltiple de recolección de agua. Justo al lado del múltiple se encuentra el separador API, unidad responsable de que ocurra el proceso de separación del agua, pequeñas trazas de crudo y sedimentos.

Una vez efectuado el proceso de decantación de los sólidos suspendidos en la fosa, el agua es bombeada hasta la planta de tratamiento MUC-10 a través de una línea de 6 pulgadas de aproximadamente 6 km de distancia, por medio de dos bombas centrífugas horizontales.

Finalmente, la nata de crudo suspendida es recogida a través de dos tubos recolectores conocidos como desnatadores, dispuestos a lo ancho y en la superficie de la fosa; y depositada en una tanquilla, para su disposición final a través de camiones de vacío, mientras que los sedimentos son extraídos de la unidad API también con unidades de vacío.

Estudio hidráulicos de las nuevas tuberías de drenaje de los tanques de almacenamiento de crudo

Estudio hidráulico de las nuevas líneas del sistema de drenaje de los tanques de almacenamiento de PTT.

- Para tuberías de drenaje de diámetro de 3 a 10 pulgadas, se tiene una velocidad del fluido recomendada de 3 a 5 pie / S en servicios intermitentes, según la norma PDVSA 96616.1.024 “**Dimensionamiento de Tuberías de Procesos**”.
- Establecer que la caída de presión máxima recomendada para las líneas que transportan agua deben ser de 0.49 lpc/100 pie de tubería según la norma PDVSA. MDP-02-FF-03. “**Flujo en Fase Líquida**”.
- La velocidad en las tuberías de drenaje (servicio intermitente) no debe exceder el 70% de la velocidad de erosión. Para este cálculo se aplica la ecuación plasmada en el manual de diseño de PDVSA 96616.1.024, servicios intermitentes “**Dimensionamiento de Tuberías de Procesos**” . .

Requerimientos mínimos, para el cálculo y selección de los espesores de tuberías

Para llevar a cabo el cálculo y selección de los espesores de tuberías se deben establecer los criterios básicos para el diseño de tuberías y selección de materiales, de acuerdo al servicio, características del fluido a ser manejado, presión y temperatura.

Requerimientos para el estudio:

- Para los requerimientos mínimos de diseño de las nuevas líneas de drenaje, se debe tomar en cuenta las normas PDVSA L-TP 1.11 “**Listado de Tubería**” y H-250-POT “**Requisitos para Diseño de Tuberías de Proceso**”.
- El cálculo de la temperatura y presión de diseño se regirá por la norma “PDVSA MDP-01-DP-01 “**Temperatura y Presión de Diseño**”.
- Los espesores de pared obtenidos deberán estar de acuerdo con lo indicado en el ASME B31.3 “**Tuberías de Proceso**” - edición 1999.

Rehabilitación de la fosa API N° 2.

En PTT existe la fosa API N° 2 la cual tiene una capacidad de almacenamiento de 2.800 BIs de agua, esta facilitaría el drenaje de un segundo tanque en disponibilidad para drenado, permitiendo condiciones operacionales optimas en cuanto al bombeo de aguas Efluentes al MUC-10, a su vez proporciona un rango mayor de tiempo, espacio y volumen de Agua a desalojar.

CONCLUSIONES

Patio de tanques travieso segrega crudo Mesa 30 y liviano direccionadas a través de 5 Cañones de recibo y dos de bombeo conectados a 13 tanques de almacenamiento con capacidad operacional de almacenamiento de 2.095 MMbbls.

El % AyS del crudo Mesa30 es de 1,4%, mientras que para el crudo Santa Bárbara fue de 0,1% ubicándose ambas fuera de especificación basados en los acuerdos de comercio y suministro según la Ley Orgánica de Hidrocarburos.

Por su parte La gravedad °API para el crudo mesa 30 fue de 29,30 encontrándose por debajo del límite de especificación, ya que los valores están comprendidos entre 29,50 – 30,50 °API, mientras que el crudo Santa Bárbara arrojó 43,60 superando el rango aceptable, estos se ubican entre 39,50 – 40,50 basados en los acuerdos de comercio y suministro según la Ley Orgánica de Hidrocarburos.

Para mejoras del proceso de bombeo Mesa 30 se plantea derivar la producción del crudo Carito y Coa con altos % de AyS a un sistema de deshidratación antes de ser enviado a el Patio de Tanques debido a que no se cuenta con un óptimo sistema de drenaje para las aguas efluentes del crudo

Realizar las mezclas de crudo en línea tomando en cuenta los % de AyS del crudo recibido en PTT mejora la calidad del crudo bombeado hacia los Terminales de Embarque.

RECOMENDACIONES

Separar las corrientes de crudo con alto contenido de agua emulsionada y direccionarlas a un tanque en específico.

Incrementar la dosis química desmulsificante inyectada al crudo M-30 en el múltiple de recibo proveniente de la estación CARITO y COA mediano

Mejorar el tratamiento químico del crudo en la estación Carito.

Ajustar la tasa de bombeo del crudo emulsionado con un crudo de menor contenido de AyS.

Habilitar la segunda fosa API para que facilite el drenaje de los tanques.

Hacer mantenimiento al sistema de drenaje o en su defecto construir uno nuevo.

BIBLIOGRAFIA

Normas Técnicas de PDVSA. Últimas Actualizaciones o Desarrollos. [Página web en línea]. Consultada el 15 de Mayo de 2017 en: <http://intranet.pdvsa.com>

Pdvsa. 2017 Manual de operaciones.

Pdvsa.2017 Manual de la Calidad MGC-01 2015.

Pdvsa.2017 Procedimiento para la determinación de la gravedad PRO-ATC-LABPTT-001 2015

Pdvsa.2017 Procedimiento de ensayo para la determinación del contenido de agua y sedimentos, método de centrifugación PRO-ATC-LABPTT-002 2015

Pdvsa. 2016 Acuerdo de Comercio y Suministro Coordinación Operacional Oriente – Terminales de Embarque.

Ley Organica de Hidrocarburos. 2006.

ANEXOS



Anexo 1. Sala de bombas.



Anexo 2. Patio de Tanques Travieso.



Anexo 3. Determinación del % de AyS.



Anexo 4. Determinación de la gravedad API por Hidrómetro.



Anexo 5. Determinación de la gravedad API por Densímetro.



Anexo 6. Análisis de las corrientes de entrada.