

# INFORME DE CONSULTORÍA

“Diseño de un sistema de automatización para un proceso termoquímico de recuperación de herramienta de inyección de agua en la industria del petróleo de la empresa FIELD SERVICE SOLUTION S.A.S.”

Docente consultor del grupo de investigación GISEAC de las Unidades Tecnológicas de Santander

Msc. Camilo Sandoval

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS  
INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
BUCARAMANGA  
02 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

## Contenido

1. Resumen .....	3
2. Objetivos de la consultoría.....	4
2.1. Objetivo General .....	4
2.2. Objetivos Específicos .....	4
3. Resultados y productos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1. Resultados de la consultoría .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2. Productos derivados de la consultoría .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>DISEÑO DEL PROTOTIPO EN SOLIDWORKS</i> ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4. Conclusiones y recomendaciones .....	10

## **1. Resumen**

El presente informe corresponde a la consultoría realizada por el grupo GISEAC al proyecto “Diseño de un sistema de automatización para un proceso termoquímico de recuperación de herramienta de inyección de agua en la industria del petróleo de la empresa FIELD SERVICE SOLUTION S.A.S.”, que elaboran estudiantes de la unidades tecnológicas de Santander, donde se genera un espacio guiado dedicado a la estructuración y elaboración del algoritmo requerido para la simulación del procesos de Fettex Pox.

En el presente documento se evidenciara los pasos seguidos para la elaboración del algoritmo de uno de los cinco procesos que tiene el proyecto en cuestión.

## **2. Objetivos de la consultoría**

### **2.1. Objetivo General**

- Diseñar el algoritmo de los procesos de Fettex Pox
- Programar el algoritmo en el software ARLOGIX5000

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Elaborar el GRAFCET correspondiente al proceso de Fettex Pox con un software donde se puede generar un archivo de la lógica y se pueda modificar para mejoras o ampliaciones futuras.
- Trasladar el GRAFCET realizado al programa ARLOGIX5000.

### **3. Equipo de consultoría:**

Consultoría realizada por el Grupo de investigación en sistemas de energía, automatización y control (GISEAC) a cargo del docente Mcs. Camilo Leonardo Sandoval Rodríguez.

### **4. Solicitante consultoria:**

Los alumnos de ingeniería electromecánica de las unidades tecnológicas de Santander solicita al grupo GISEAC acompañamiento y orientación en la elaboración del proyecto de grado “Diseño de un sistema de automatización para un proceso termoquímico de recuperación de herramienta de inyección de agua en la industria del petróleo de la empresa FIELD SERVICE SOLUTION S.A.S.”, propuesto por Luis Alfonso Pinzón Gamboa, José Manuel Méndez Marín y Stiven Gómez Cáceres.

## **5. Desarrollo**

### **5.1. Plan de consultoría:**

Se dispondrán espacios en el laboratorio de las unidades tecnológicas para la atención siendo este un ambiente propicio para el desarrollo de la temática contando con escritorio cómodo, tablero, energía eléctrica y zona wifi.

Establecerán fecha y hora flexibles para el consultor y los elaboradores del proyecto.

La consultoría dará iniciara con un completo entendimiento de lo que se quiere realizar, una vez este la temática comprendida, se le darán pautas para realización y cumplimiento de los objetivos, como lo son normas, libros archivos, documento relacionados con la temática y la instalación de software.

Una vez se realice la debida documentación y proceso de aprendizaje tendrán herramientas suficientes para la realización y cumplimiento de los objetivos, comenzara con la materialización de cada uno de los objetivos.

Realizarán inspecciones a cada uno de los avances y como resultado de esas inspecciones se realizarán recomendaciones u observaciones.

### **5.2. Ejecución de la consultoría:**

#### **13 de agosto del 2019:**

En este día los proponentes del proyecto comparten información referente al proceso de fetex pox, donde se expresa como la empresa en cuestión realiza su método de manera manual y muestran cómo se quiere automatizar el proceso las condiciones que debe cumplir y los criterios de operatividad del proceso, al tener claro esta información se dieron las siguientes pautas:

1. Realizar tabla donde se describa cada una de las etapas explicando la condición de activa y proceso a realizar en cada una de ellas.
2. La elaboración del GRAFCETCEF correspondiente a la lógica a las condiciones dispuestas por el proceso relacionando con codificación relacionada en el proyecto de cada uno de los equipos que intervienen en el proceso, para la elaboración del GRAFCET se recomienda utilizar fluidSIM-P de licencia libre.
3. Recomienda ir descargando software y manual de instrucciones donde se realizara el algoritmo.

Las pautas descritas tienen compromiso de entrega para el día 20 de agosto donde se revisará y se dará retroalimentación de lo hecho.

### 27 de agosto del 2019:

Como primer paso se revisa las pautas dadas en reunión efectuada el 13 de agosto, la forma de lo expuesto está bien, pero tiene deficiencia de información en el cuadro expuesto, tiene la información para alguien que comprende la temática en un nivel muy avanzado se requiere ser un poco más específico.

Etapa	Condición de activación	Descripción etapa
1	Equipos o tanques vacíos	Se inicia de cero
2	(INICIO)	Activación electroválvula FCV110a para el llenado del TK110 con agua.
3	(LS110>3)x(INICIO_MZ)	Comienza el tiempo de mezclado.
4	T1	Activación de válvulas de descargue FCV110b, FCV120a y P110 para dar paso al llenado del TK120 de fetex frio.
5		Activación de válvulas de descargue FCV110b, FCV130a y p110 para dar paso al llenado del TK120 de fetex frio.
6	[(LT120>3)x(INICIO_FRIO)] +[(T2)x(INICIO_FRIO)]	Se iniciara el tiempo
7	(T2)x(VACIAR_FRIO)	Permite a activación de las electroválvulas FCV110C, FCV120B y encendido de la bomba P110.
9	(LT130>3)x(TC130>70)x(INICIO_CALIENTE)	Se iniciara el tiempo que dura la pieza en el tanque
10	(T3)x(VACIAR_CALIENTE)	Permite a activación de las electroválvulas FCV110C, FCV130B y encendido de la bomba P110.
11	(LT130>3)+[(TC130<77)xNOT(VACIAR_CALIENTE)]	Enciende la resistencia RT130.
12	(TC130>80)	Apagara la resistencia.
13	(VACIAR_CALIENTE)	Apagar la resistencia.

Los proponentes se comprometen a traer correcciones para el día 27 de agosto y el GRAFCET.

También se da un vistazo al software donde se programara y será plasmado el GRAFCET, RSLogix5000, se revisa y miran las herramientas básicas, debido al desconocimiento de herramientas de este software se definen las siguientes actividades:

1. Descargar manual del software y leer las funciones básicas, como lo son barra de herramienta, como guardar y abrir archivos, navegar en el software y hacer un reconocimiento con la herramienta.
2. Búsqueda en el manual de las funciones básicas como lo son de los lenguajes de programación, contactos abiertos y cerrados, temporizadores, contadores y operaciones lógicas.

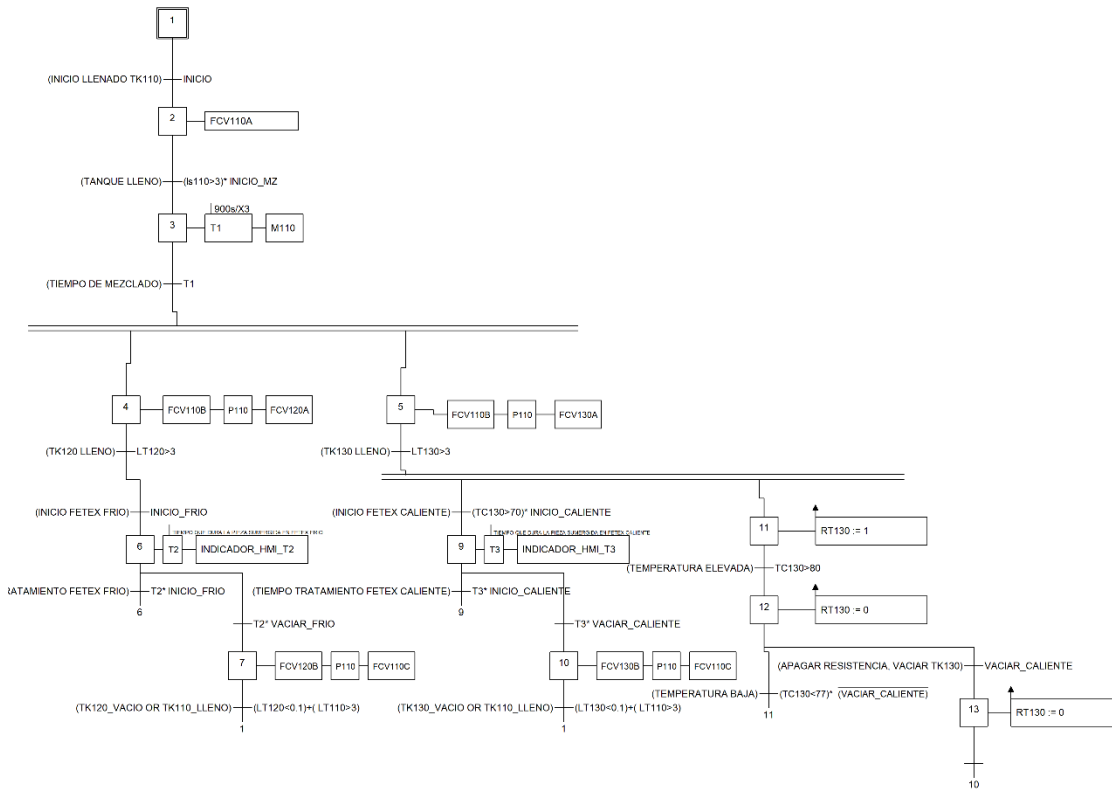
### 3 de septiembre del 2019:

Se entregan cuadro y GRAFCET propuesto en la primera reunión efectuada el día 13 de agosto los resultados son satisfactorios un cuadro completo con información clara para cualquier tipo de lector con conocimiento básico en el tema y un GRAFCET que muestra un mapa de lo expuesto en el cuadro.

Etapa	Condición de activación	Descripción etapa
1	Equipos o tanques vacíos	Se inicia de cero el proceso y los anques se encuentran vacíos en espera de los químicos.
2	(INICIO), desde la pantalla HMI.	Activación electroválvula FCV110a para el llenado del TK110 con agua.
3	(LS110>3)x(INICIO_MZ), señal del nivel TK110 y INICIO_MZ desde la pantalla HMI.	Comienza el tiempo de mezclado.
4	T1, tiempo de mezclado finalizo.	Activación de válvulas de descargue FCV110b, FCV120a y P110 para dar paso al llenado del TK120 de fetex frio.
5		Activación de válvulas de descargue FCV110b, FCV130a y p110 para dar paso al llenado del TK120 de fetex frio.
6	[(LT120>3)x(INICIO_FRIO)] +[(T2)x(INICIO_FRIO)], señal de nivel del TK120 y INICIO_FRIO desde la pantalla HMI o finaliza el tiempo y pulsa de nuevo INICIO_FRIO.	Se iniciara el tiempo que dura la pieza en el tanque de fetex frio.
7	(T2)x(VACIAR_FRIO),finaliza tiempo del proceso y pulsa VACIAR_FRIO desde la pantalla.	Permite a activación de las electroválvulas FCV110C, FCV120B y encendido de la bomba P110.
9	(LT130>3)x(TC130>70)x(INICIO_CALIENTE), nivel del tanque TK130, cumplir con temperatura por encima de la temperatura ajustada según el requerimiento del proceso y aprobar el inicio desde la pantalla.	Se iniciara el tiempo que dura la pieza en el tanque de fetex caliente.
10	(T3)x(VACIAR_CALIENTE), finaliza tiempo del proceso y pulsa VACIAR_CALIENTE desde la pantalla.	Permite a activación de las electroválvulas FCV110C, FCV130B y encendido de la bomba P110.
11	(LT130>3)+[(TC130<77)xNOT(VACIAR_CALIENTE)], señal del tanque TK130 o que la temperatura este por en su límite inferior según lo requiera el proceso y no esté en proceso de vaciar.	Enciende la resistencia RT130.
12	(TC130>80), señal de temperatura en el	Apagara la resistencia.



	tanque TK130.	
13	(VACIAR_CALIENTE), señal de desde la HMI de vaciar el tanque.	Apagar la resistencia.



Con estas bases claras el paso siguiente a seguir es plasmar lo hecho en el GRAFCET en el lenguaje de programación para ello los proponentes han avanzado en la manipulación del software RSLogix 5000, en esta actividad verán posibles falencias en el GRAFCET y deberán retroalimentar estas posibles modificaciones en la tabla y el GRAFCET de ser requerido.

### 17 de septiembre del 2019:

Los proponentes traen el algoritmo ya desarrollado completamente, debido al alcance del proyecto deben llevar los algoritmos hasta el punto de simulación, se lanzan el software RSLogix5000 comunicado con IGNITION donde es puesta a prueba todo lo antes hecho.

Es con la herramienta IGNITION donde ya están cada uno de los equipos a controlar y donde se pone en marcha el algoritmo, evidenciando un cumplimiento de lo requerido por el proceso en un cien por ciento.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

- Se debe tener clara cada una de las condiciones que debe cumplir el proceso ya que al momento de realizar el GRACET o el algoritmo no se permite ambigüedades pues debido a estas condiciones es como se comportara el programa.
- Con base al GRAFCET se pueden generar los la lógica de programación en cualquier otro lenguaje que se requiera.
- El algoritmo realizado en ARLOGIX5000 se puede probar por medio de un PLC virtual, pero en este solo veremos las variables cambiar aun así es una excelente herramienta para estar comprobando la funcionalidad del algoritmo.
- Ser recomienda la utilización de una maquina virtual donde se puede emular el sistema operativo Windows xp para un mejor funcionamiento del RLSLOGIX500.