



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MONITOREO Y CONTROL CENTRALIZADO DEL
ÁREA DE SUMINISTRO DE SERVICIOS DE UNA
EMPRESA CONSUMO MASIVO”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

César Armando Revilla Grados

Asesor:

Mg. Lic. Ana Zoila Nomberto Luperdi

Lima - Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Gianni Michael Zelada García, Docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del(os) estudiante(s):

- César Armando Revilla Grados

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: MONITOREO Y CONTROL CENTRALIZADO DEL ÁREA DE SUMINISTRO DE SERVICIOS DE UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO para optar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas por lo cual **AUTORIZA** su presentación.

Ing. /Lic./ Gianni Michael Zelada García

Asesor

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Sr(a) *Mg. Lic. Ana Zoila Nomberto Luperdi.*; ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): *César Armando Revilla Grados.*; para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: MONITOREO Y CONTROL CENTRALIZADO DEL ÁREA DE SUMINISTRO DE SERVICIOS DE UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido expresa:

Aprobado

Calificativo: Excelente [18 -20]

Sobresaliente [15 - 17]

Buena [13 - 14]

Desaprobado

Ing./Lic/Dr/Mag. Nombre Apellido

Director

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis se los dedico a mis padres quienes siempre supieron aconsejarme e inculcarme los valores necesarios para poder desarrollarme en el ámbito profesional y a mi esposa quien fue mi soporte en toda la carrera.

AGRADECIMIENTO

A mis Padres

Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	2
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Objetivos	13
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	14
CAPÍTULO III RESULTADOS	17
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	25
DISCUSIÓN	25
CONCLUSIONES	25
REFERENCIAS	27
BIBLIOGRAFÍA	27
ANEXOS	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Sistema de monitoreo y control centralizado del área de servicios	9
Figura 2: Sistema de Reportes.....	20
Figura 3: Diagrama de flujo de la implementación del SCADA de servicios	21
Figura 4 : Diagrama de flujo de la ejecución de los reportes	23
Figura 5 : Integración de Islas	24

RESUMEN

Objetivo, Analizar qué efecto genera la mejora de monitoreo y control del área de servicios de la planta de Huachipa de una empresa de consumo masivo. Según el propósito nos lleva a emplear un tipo de investigación básica ya que se caracteriza por partir de un marco teórico y permanecer en el, situándonos en una investigación no experimental transversal realizada en el periodo 2016 – 2017 en la ciudad de Lima en el distrito de Huachipa.

Actualmente el área de servicios de esta empresa de consumo masivo tiene la problemática de manejar un número significativo de variables en los diferentes procesos que la conforman de manera manual, ante una creciente importante en el suministro de estos recursos, es necesario plantear una solución inmediata que ayude a mejorar y ahorrar recursos de la empresa lo cual llevara a tener mejores utilidades a lo largo del tiempo.

Es por estos motivos que se propone la instalación de una estación de ingeniería para poder centralizar el monitoreo y control del área de servicios; esta estación estará ubicada en la sala de calderas contando con una PC y un software de supervisión encargada de monitorear los datos de las calderas, compresores de aire, compresores de amoniaco, monitoreo de la red de energía y estaciones remotas. Adicionalmente se implementará un servidor de base de datos con el propósito de archivar y generar los reportes respectivos para llevar el control de los consumos de la planta del complejo industrial Huachipa

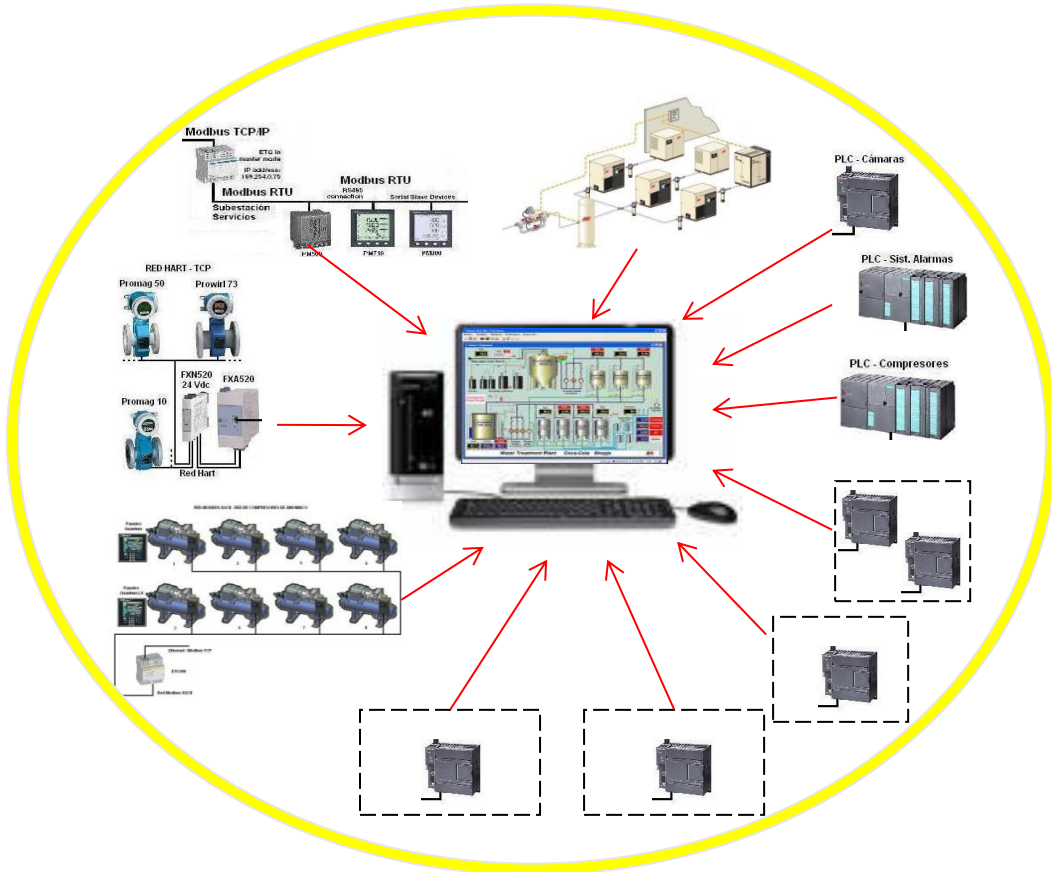


Figura 1 : Sistema de monitoreo y control centralizado del área de servicios

Elaboración propia

La siguiente figura 1 muestra cómo se planifica realizar el monitoreo y control centralizado del área de suministro de servicios de las diferentes islas existentes en la planta industrial de consumo masivo, desde la PC podrá controlar y monitorear las variables de vapor, amoniaco, consumo de energía eléctrica y consumos de agua.

PALABRAS CLAVES: Estudiante de Ingeniería Industrial, Automatización, Procesos Industriales.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La tecnología de hoy en día a avanzado tanto que está a la disposición de todos los usuarios esto no es ajeno a la industrialización de las empresas, ya que la tendencia es implementar procesos automáticos en donde la intervención de la mano de obra sea mínima para garantizar la optimización de tiempo y productividad.

Esta tendencia viene de manera creciente en nuestro país ejecutadas en las mayorías de mediana y grande empresa los cuales buscan mayor rentabilidad, este tipo de tecnología tiene la principal característica ser eficiente y rentable, principales características que hacen atractiva su implementación para los inversionistas.

(José Luis Duran Moyano, 2012) “Desde el inicio de los tiempos, los seres humanos aplicaron su ingenio en la invención y el desarrollo de máquinas que les permitiera mitigar el esfuerzo físico ocasionado en sus labores diarias. Estas máquinas se componían de un conjunto de piezas o elementos que permitían, a partir de la aplicación de una cierta energía transformarla o restituirla, en otra más adecuada o, bien producir un determinado trabajo o efecto.”

Actualmente en el área de suministros de servicios de la empresa de consumo masivo posee la deficiencia de tener un control de variables, alarmas y eventos en forma manual y una supervisión de cada recurso de vapor, aire, amoniaco, flujos y energía de manera aislada es por ello que se plantea la integración del monitoreo y control centralizado desde una sala de control donde se podrá visualizar todas las variables del proceso de suministro así mismo la optimización del tiempo de respuesta ante cualquier alarma o eventualidad que se pueda dar durante el proceso, reportes de forma automática y detallada.

Este proyecto busca a su vez la optimización del mantenimiento de cada una de las estaciones que formaran el sistema de control y monitoreo centralizado es por ello la importancia de indicadores que nos permitan manejar de la mejor forma nuestros recursos, donde la tecnología y el personal forman parte fundamental del desarrollo del proyecto.

El desarrollo de la tecnología se relaciona mucho con el proceso de negocio y su participación es determinante por lo siguiente:

1. La gran capacidad de desarrollo del software, donde el hardware ya no es factor principal.
2. El establecimiento masivo de redes cliente – servidor con sistemas de arquitectura abierta.

3. Flexibilidad de las herramientas automatizadas y sus variables aplicaciones, reemplazando los sistemas parametrizados y rígidos.
4. Las relaciones profundas entre diseño, proceso, maquina, trabajo, cliente y proveedor.
5. La determinación rápida de las variaciones en la producción, y en la condición real y el historial de los equipos.
6. El conseguir los reportes de incidentes de manera rápida y tendencias de los equipos críticos.

Todas estas características nos la brindan la actual tecnología de hoy en día la cual se plasma en las empresas para obtener mayor rentabilidad, pero este tipo de tecnología demanda personal capacitado para poder operarla y mantenerla es por ello la importancia de la relación humana en el proyecto.

Hoy en día el mantenimiento actual involucra la necesidad de un mínimo número de personal que apoye la optimización de la producción capaz de generar un aumento de la disponibilidad y la confiabilidad de la planta, con el desarrollo de estas actividades logramos tener una mejora en el proceso que nos permite cumplir con la producción sin arriesgar la seguridad humana, de los equipos y de las instalaciones. Es por ello que el capital humano es uno de los puntos fundamentales ya que se requiere personal capacitado que reúna una serie de características que nos asegure la operación y resolución de problemas de manera eficaz y rápida, para ello es importante poseer la capacidad de diagnóstico muy amplia, contratar personal técnico más que obreros, ser versátil en su formación conceptual como en lo práctico, capacidad de trabajo individual y en equipo.

Todos estos factores nos deben de llevar a la excelencia en el control y en el mantenimiento del proceso para poder lograr ello es necesario realizar las correctas acciones ante cualquier evento que pueda comprometer la operatividad de la planta. Todo esto es reconocido por ciertos aspectos tales como la innovación y optimización continua de los productos, procesos y servicios, maximizar la calidad del trabajo, poseer la creatividad y el compromiso con las labores encomendadas. Con el mantenimiento óptimo logramos una alta calidad en nuestro producto con bajos costos de producción y esto son algunas de las principales características que busca toda empresa que desea tener alta rentabilidad.

(Palencia, 2012) “Las organizaciones que buscan obtener un incremento de los resultados positivos, se han propuesto contar con estrategias, políticas y prácticas, que conduzcan a todas las personas a participar en técnicas de trabajo en equipo; ya que los empleados obtienen mejores resultados en labores de mantenimiento de equipos y herramientas, trabajando en armonía y de manera coordinada que haciéndolo en forma independiente. Dicho mantenimiento se mejora

considerablemente en calidad, debido a que la interacción otorga una serie de elementos, como ideas, comprensión y soluciones, que resultan de la participación activa de los miembros del grupo.”

Con este proyecto de tesis se busca optimizar el proceso de control y supervisión del proceso de suministro servicios hacia la planta de Huachipa de consumo masivo , ya que esta área contiene procesos aislados con un control visual deficiente, recopilación de datos de manera manual y alto tiempo de respuesta ante cualquier evento o alarma, este proyecto traerá beneficios económicos en el control de los consumos de aire, vapor, amoniaco y energía a su vez nos ayudara académicamente a entender procesos de industriales, principios termodinámicos y evaluación de costos.

(Hernández Espinoza, 2006) “Para poder realizar una adecuada automatización, es necesario conocer a fondo el proceso que se desea controlar, esta es la etapa más crítica del proyecto donde se define la lógica de programación y la forma de operación que se quiere. Reuniéndose con los que realizaron el montaje para que nos digan el funcionamiento de los equipos y con los futuros operadores para que nos hagan sus sugerencias en la mejor forma de operación.”

(Hernández Espinoza, 2006) “Identificado el proceso plenamente, se procede a realizar un dimensionado del equipamiento a necesitar y la capacidad que deben obtener. Elaborar una lista de señales para saber el número de entradas y salidas necesarias. Tener en cuenta siempre en dejar algunas señales de reserva, generalmente del 10 al 20%”.

A su vez generara un proceso más seguro que ayudara a minimizar incidentes y accidentes del personal, mejorar en el cuidado y desgaste de los activos, llevar al área de servicio a ser unas de las plantas top en la industria, minimizar los costos de mantenimiento ya que se llevara un mejor control de los activos para incrementar su tiempo de vida a razón de un mantenimiento óptimo y periódico de los equipos implementado un plan de mantenimiento predictivo y preventivo que nos pueda asegurar los mínimos problemas correctivos que generan pérdidas de recursos y dinero.

Todas estas ventajas ayudaran a segregar personal capacitado para estar al mando del control, supervisión y mantenimiento que requiera la planta, esto beneficiaria en poseer un óptimo capital humano que es uno de los principales motores de la industria, adicionalmente la empresa se verá beneficiada con la disminución del tiempo de respuesta ante cualquier evento o alarma que pueda surgir en la operación ya que al contar con el personal capacitado este posee la cualidad de análisis y toma de decisiones inmediata para salvaguardar la productividad.

Todos estos beneficios descritos se verán reflejado en un tiempo corto con lo cual se verán resultados casi inmediatos de las mejoras en el proceso, llevándolo a ser un proyecto atractivo para su próxima implementación.

En la presente investigación se utilizarán entrevistas a profundidad a especialistas en el proceso de servicios para la recopilación de la información y las diferentes teorías que podrían ser adecuados para el estudio, hoy en día existen muchas variantes tecnológicas que nos puedan brindar soluciones integradas para este tipo de casos es por ello que se puede dar una discusión con la selección de la tecnología propuesta para la solución del problema.

Existe una limitación en cuanto a la literatura con respecto a nuestra realidad ya que no hay un gran número de trabajos que precedan la actual tesis, sin embargo, se recurrirá a diversa información del exterior que respalden el estudio propuesto.

1.2. Formulación del problema

¿Qué efecto genera la mejora del monitoreo y control del área de servicios de la planta de Huachipa de una empresa de consumo masivo durante un periodo 2016-2017?

1.3. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Analizar qué efecto genera la mejora del monitoreo y control del área de servicios de la planta de Huachipa de una empresa de consumo masivo durante un periodo 2016-2017

1.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos de este proyecto son:

1. Analizar un sistema de monitoreo y control del área de servicios de una planta de consumo masivo
2. Identificar las características técnicas de un sistema de control centralizado donde se puedan monitorear todas las variables del proceso.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

1.1 Operacionalización de variables

Nuestra variable de nuestro proyecto es la Mejora debido a esto es que la describimos en el siguiente cuadro:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Mejora monitoreo y control centralizado del área de suministro de servicios de una empresa de consumo masivo	Cambio o progreso de una cosa o proceso en estado precaria hacía un estado mejor.	Mejora en la productividad	Nivel de producción
		Mejora en disponibilidad	Tiempo de entrega de los servicios
			Tiempo de paradas por fallas
			Tiempo de reposición por falla
		Mejora en control de proceso	Capacidad de respuesta
			Nivel de satisfacción de producción por la atención
Disposición de información			

1.2 Diseño de investigación

1.2.1 Según el propósito

Según el propósito nos lleva a emplear un tipo de investigación básica ya que se caracteriza por partir de un marco teórico y permanecer en el. (Hernández Sampieri, 2014)

1.2.2 Según el diseño de investigación

Esta investigación es no experimental Transversal ya que nos centraremos en el análisis del estado y comportamiento de distintas variables.

Diseño Transversal:

Estudio	T1
M	O

Dónde:

M: Muestra

O: Observación

1.3 Unidad de estudio

La unidad de estudio es una empresa de consumo masivo líder en el país ubicada en Huachipa.

1.4 Población

Nuestra población es finita ya que se trata del proceso de Automatización del área de servicios de una empresa de consumo masivo de la provincia de Lima en el país del Perú.

1.5 Muestra (muestreo o selección)

No se presentará muestra porque se trabajará con toda la población.

1.6 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Una de las técnicas de recolección de datos utilizadas en este análisis es la observación no estructurada la cual se basa en los registros descriptivos, en los diarios de campo y cuaderno de reportes e incidentes del turno de trabajo, es así que obtenemos el registro visual de lo que ocurre en una situación real, estos datos son de suma importancia para comprender el proceso.

Es por ello que se usara lineamientos generales para observar y luego escoger lo relevante de la observación, ya que esta es una técnica antigua y a su vez moderna que necesita de un buen observador el cual tiene técnicas como la de tomar notas y análisis de relato, a su vez usamos los diarios de campo que son los documentos escritos en forma de narración en donde evidenciamos los sucesos que ocurren en el lugar de la observación.

Otra técnica utilizada fueron las entrevistas orales las cuales se realizaron de manera directa y personales con los operadores de campo del área de servicios quien nos pudo dar a conocer sus necesidades para la mejora del control y los datos técnicos de los diferentes procesos que contempla la integración así mismo se entrevistó al supervisor del área para saber la demanda de información requerida que sea necesaria para implementar una buena gestión en los recursos que poseen, obteniendo reportes de manera automáticas por cada turno de trabajo que cubren las 24 horas de atención a producción.

Las fuentes de los datos primarios fueron consultadas mediante manuales de cada proveedor de la marca específica a integrar el proyecto, de la misma forma se revisó información de la web en donde detalla los elementos a usar en la integración, se consultaron tesis relacionadas al tema, como datos secundarios de realizo resúmenes de las fuentes primarias, como fuentes secundarias usamos datos comerciales para saber el precio de cada producto a utilizar.

1.7 Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

Se realizará un análisis de resultados de manera cualitativa concluyendo con un resumen de la información recopilada mediante las entrevistas, manuales, tesis etc. realizados en el desarrollo del análisis del trabajo luego de ello proseguimos con la disposición y transformación de la información que consta de ordenamiento de los datos para presentarlos de manera ordenada ya con la información ordenada y plasmada procedemos a la interpretación y conclusiones del trabajo.

CAPÍTULO III RESULTADOS

El análisis del sistema propuesto consiste revisar la parte técnica de cada una de los elementos a implementar, para poder determinar la viabilidad del proyecto de monitoreo de los siguientes servicios:

Los procesos que conforman el área de servicios son:

- ✓ Consumo de energía mediante medidores de energías.
- ✓ Generación de vapor mediante las calderas.
- ✓ Alarmas del sistema
- ✓ Sistema de agua recuperada
- ✓ Medidores de flujo
- ✓ Generación de frío mediante los compresores de amoniaco.
- ✓ Generación de aire comprimido
- ✓ Plantas de aguas, integradas por la estación de bombeo sumergibles, bombas de suministros, tanque de agua blanda dura y la planta de osmosis inversa.

Debido al crecimiento de la planta se ha generado algunas deficiencias, algunas de ellas son:

- El manejo es de forma manual y sin llevar ningún control automático sobre las variables importantes como aire, energía, agua, glicol, gas y otras señales de buen estado de los equipos.
- No se cuenta con un sistema de alarmas centralizado y supervisado
- No se cuenta con un sistema de reportes de las principales variables
- Los equipos se encuentran distribuidos en islas por el área de Servicios.
- No se cuenta con una base de datos.

- No existe la centralización en la visualización de los equipos.
- No hay un control de pérdida de recursos.

Los resultados del análisis de la investigación fueron positivos, ya que se logró resolver las diferentes problemáticas de la implementación del sistema de supervisión centralizado, a continuación, se describe cada uno de ellos para de esa manera exponer los problemas y soluciones obtenidas.

Se dio inicio al estudio técnico del cableado de red industrial de las estaciones hacia el concentrador o switch de control, este estudio es necesario porque con ello podemos determinar si es viable usar cable UTP o Fibra óptica, en esta etapa se consultó en textos técnicos la distancia máxima de 100 m para el cableado con cable UTP esta distancia es suficiente para poder conectar las islas al concentrador; el cableado industrial consiste en revisar la ruta del cableado, la cual debe evitar el cruce con cableados de energía, ya que puede ocasionar ruido eléctrico en la señal y esta se volvería inestable, luego de asegurarnos con la ruta se coloca el cable de comunicación sobre una canaleta hacia el concentrador en donde se conectará a nuestro concentrador.

Luego de realizado el estudio del cableado de las estaciones de control se procedió a analizar el conexionado en el switch y a su vez la configuración de este equipo para la recepción de todos los puntos de red, de la misma forma se realizó cada una de las estaciones con el número de IP asignado en la red industrial, es importante no utilizar la red administrativa ya que esta no es segura y generaría un alto tráfico de información. Las pruebas de conexionado consisten en visualizar los números de IP designados a cada una de las islas remotas desde la PC de supervisión así nos aseguramos que la comunicación sea transparente y fidedigna.

Una vez concretada esta etapa, se realizarán las pruebas de comunicación de cada uno de las estaciones las cuales consisten en la lectura de una variable enviada desde de las Islas hacia la PC de supervisión, solo así se podrá aseverar una comunicación transparente y adecuada, en caso de no poder lograr la comunicación se tiene que regresar a revisar el cableado de red, ya que este se pudo haber cortado en algún punto en el proceso de tendido de cable.

Luego de haber contemplado todos los puntos anteriores se procederá a la configuración de la PC de supervisión en la cual se debe instalar y configurar los drivers necesarios para poder establecer el enlace entre la PC y los equipos de campo, una vez que se realizó esta configuración se procedió a realizar las pruebas respectivas para darle la conformidad de una buena comunicación, si en dichas pruebas no se logra el intercambio de datos se procederá a regresar a la configuración de los drivers para poder revisarlo.

Concluido las pruebas de comunicación entre equipos se procederá con la elaboración de la parte gráfica de las pantallas de supervisión necesarias para poder visualizar cada una de la variable requeridas, de esta forma se presenta un sistema amigable de monitoreo para el operador, luego de concluir la interface gráfica se procederá con la configuración de los tópicos de control, seleccionando las variables necesarias a monitorear y se concluye con la integración de cada equipo a monitorear, concluida esta etapa se procederá a realizar las pruebas necesarias para asegurarnos el intercambio de datos entre el sistema de supervisión y los elementos de campo, de no concretarse la comunicación se regresara a la configuración de los tópicos para revisarlos y corregir cualquier inconveniente de programación.

Concluida la etapa de configuración del sistema de supervisión se realizará los reportes requeridos por los supervisores y jefaturas, esta programación es hecha en una base de datos Access la cual viene con el paquete de office de esta manera se ahorra costos en licencias luego de concluir con la configuración del sistema se procede a realizar pruebas de guardado de datos en la base de datos de no lograrse un guardado óptimos se regresa a revisar la configuración.

Las principales características de sistema de control centralizado es la viabilidad del monitoreo de los distintos datos proporcionados por cada uno de las estaciones a integrar, los diferentes protocolos de comunicación tales como Modbus, Profibus y Ethernet usados en la conectividad, la flexibilidad del software SCADA para poder integrar las distintas marcas de equipos y la fácil accesibilidad a los reportes que nos mostraran los datos necesarios para un fácil control.

Finalmente se crearon los reportes requeridos bajo el formato de una hoja de cálculo en Excel la cual estará ligado al software Access que tiene como finalidad extraer y mostrar los datos de consumo de energía, vapor, amoniaco y agua almacenados en la base de datos, es de esta forma que la data extraída será de fácil manejo para los usuarios finales. Estos reportes consisten en mostrar los valores de manera amigable y confiable para los supervisores de planta.

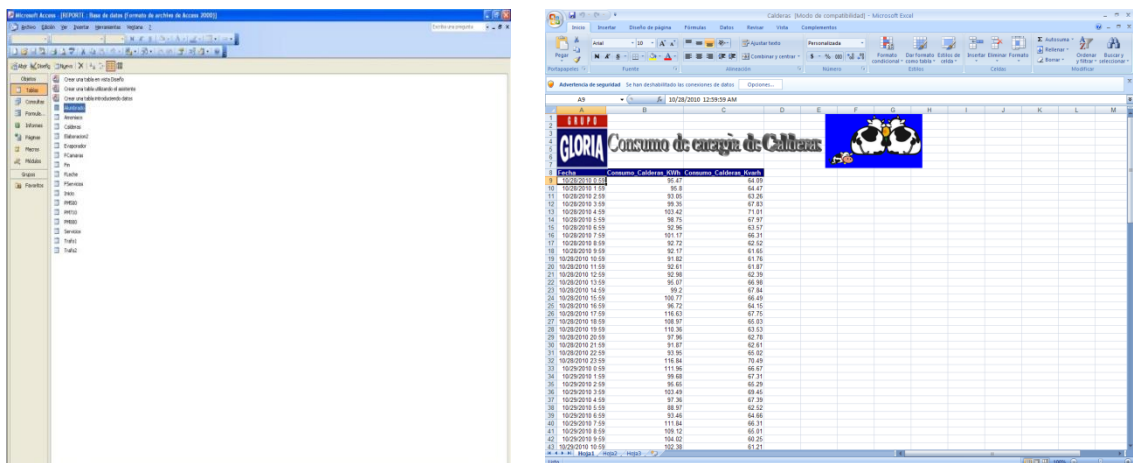


Figura 2: Sistema de Reportes

Elaboración propia

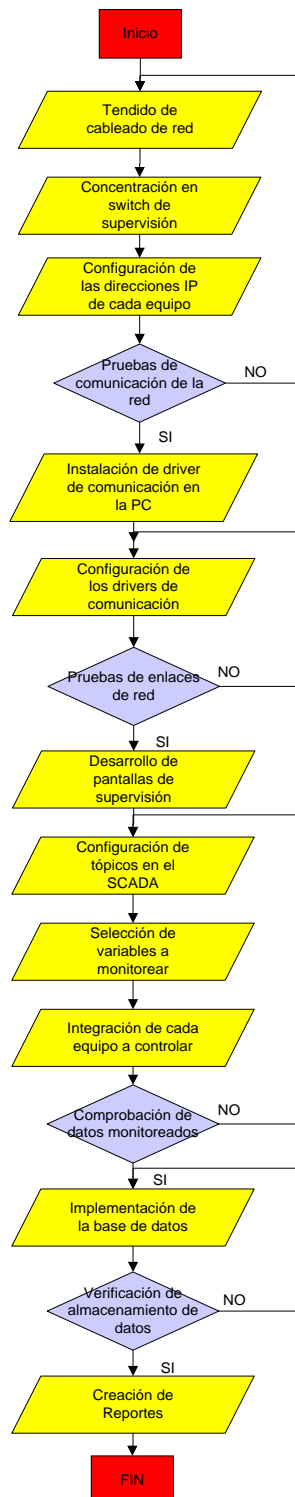


Figura 3: Diagrama de flujo de la implementación del monitoreo y control centralizado del área de servicios

Elaboración propia

En la Figura 3 se describe el proceso de la implementación del monitoreo y control centralizado del área de suministro de servicios, en él se puede ver los pasos a seguir para la implementación de no cumplir con alguno de ello regresara al proceso anterior.

Seguidamente en la figura 4 se describe la ejecución de los reportes automáticos que brindaran la información necesaria y requerida por cada usuario de la planta industrial.

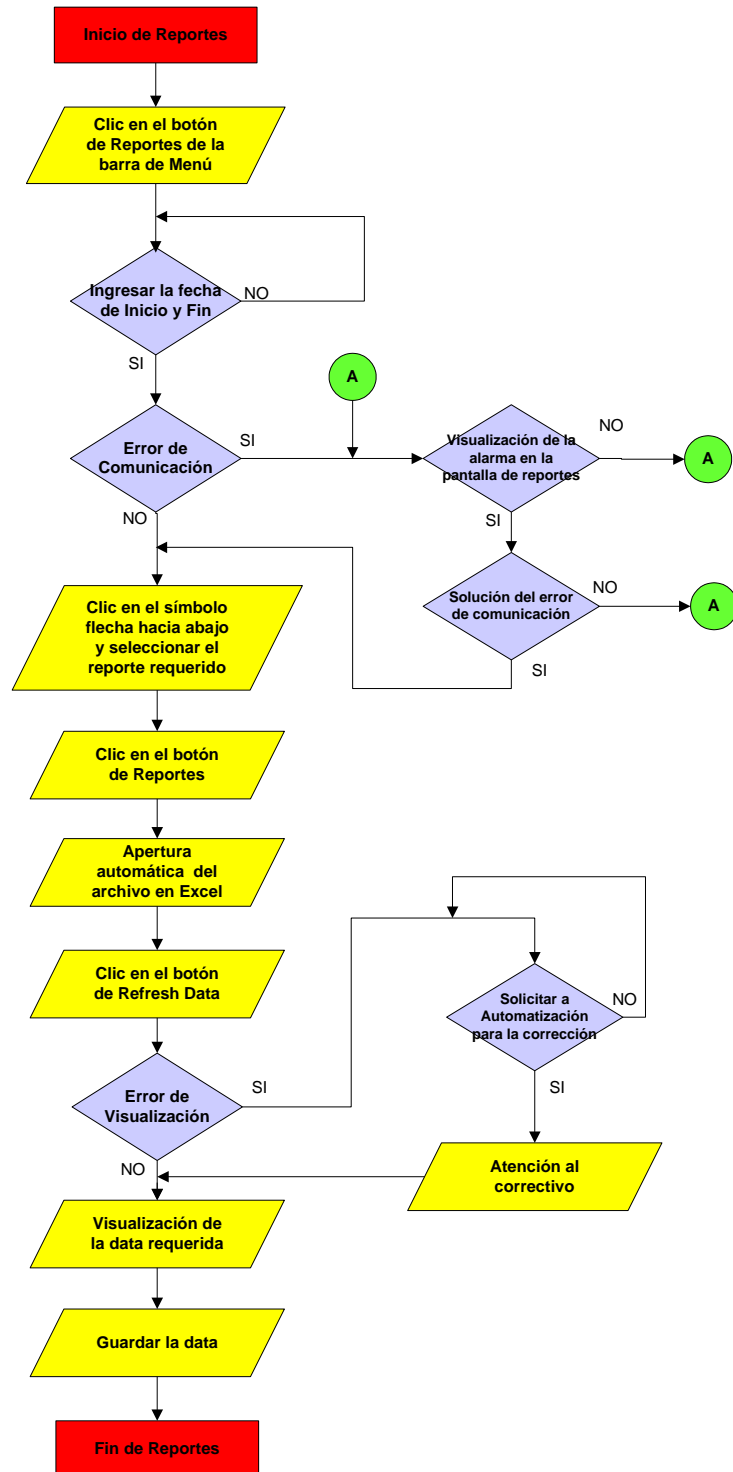


Figura 4 : Diagrama de flujo de la ejecución de los reportes

Elaboración propia

Automatización de Servicios y Planta de Aguas

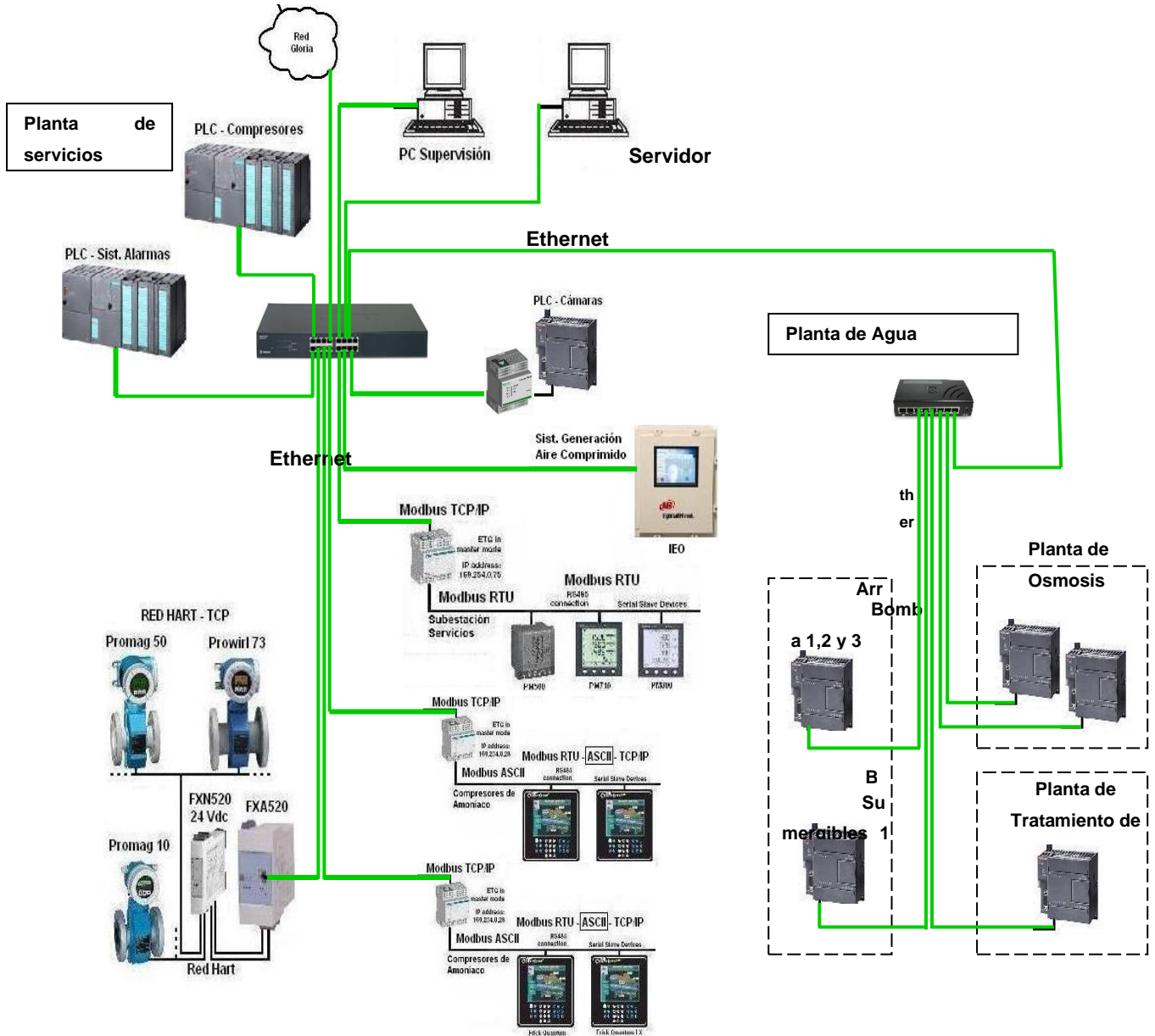


Figura 5 : Integración de Islas

Elaboración propia

En la figura 5 se observa el cableado de cada una de las islas hacia el concentrador y desde ahí se comunica con la PC de supervisión en donde se centraliza el monitoreo y control.

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Según el análisis de los resultados positivos que se obtuvieron en la investigación del monitoreo y control centralizado del área de suministro, se logró validar la viabilidad del proyecto según el análisis de compatibilidad entre las distintas tecnologías, para esto se tuvo que revisar la parte técnica y corregir ciertas deficiencias encontradas en un primer análisis de la misma forma se tomó en cuenta el presupuesto otorgado para el proyecto, las entrevistas realizadas a los operadores y supervisores del área de servicios proporcionaron información de primera mano que condujo a un planteamiento inicial lo cual se logró afinar progresivamente. El resumen de las entrevistas dio como resultado la necesidad de centralizar el monitoreo y control de datos, minimizar las deficiencias de control manual y aislado que se tiene.

Se consiguió optimizar los recursos controlando y monitoreando en tiempo real vapor, amoníaco, agua y electricidad para asegurar la productividad de la planta industrial de esta manera se puede responder y corregir cualquier eventualidad que manifiesten estas variables evitando las paradas no programadas, se implementó tecnología de punta con la cual se optimizaron los tiempos muertos operacionales es así que se logró la centralización del monitoreo y control desde un solo punto logrando disminuir el tránsito del operador y las pérdidas por falta de supervisión, los reportes de productividad se realizan de manera automática y todos los involucrados tienen accesos a la data en tiempo real y de manera inmediata, satisfaciendo la necesidad de un análisis profundo ante cualquier evento suscitado en la operatividad.

En algún momento se cuestionó el desarrollo del proyecto ya que se desconocía la tecnología para realizar la conectividad entre estaciones, pero se obtuvo información de cada proveedor, la cual ayudó a entender cada elemento de conexión y analizar la transparencia de intercambio de datos.

Conclusiones

Después del análisis realizado, se concluye que el efecto que genera el monitoreo y control centralizado del área de suministro de servicios es la centralización de todas las islas del proceso de suministro y la optimización de los tiempos de operación.

Se puede concluir que el análisis del proyecto de mejora del monitoreo y control del área de servicios, se logró de manera centralizada dando como resultados la optimización de tiempos en la operación de recopilación de datos lo cual les tomaba 3 horas diarias para llenar los reportes de consumos manualmente con el análisis de este proyecto esta operación se realiza en un minuto que es lo que toma ingresar el rango de fechas requeridas para sacar el reporte necesario, aumentando

nuestra capacidad de respuesta de 0 a 5 minutos de anticipación ante cualquier o posible falla , se pasó de realizar correctivos a realizar preventivos , se obtiene mayor eficiencia en los equipos utilizados ya que se pueden apreciar la hora de inicio y parada de la maquina con ello se puede determinar que maquina usar o no y en que horario para minimizar el consumo de energía, con el monitoreo real y constante del proceso de servicios se logró mayor control de las materias primas consumidas ya que sabiendo la hora punta de mayor costo energético se pueden discriminar maquinaria o encender grupos electrógenos que nos den energía a bajo costo, este análisis nos ayudó a entender y registrar los eventos ocurridos, se propuso la implementación de un sistema de reportes automático quien nos provee datos exactos y confiables, técnicamente se mejora en la tecnología proponiendo una red industrial para los equipos de control que sea independiente a la red administrativa con ello se evita la congestión en la red y se brinda seguridad en la data de control.

Se pudieron identificar las características técnicas a contemplar para el desarrollo del proyecto de monitoreo y control centralizado del área de servicios el cual se muestra en el capítulo de resultados donde se describe detalladamente las características técnicas a contemplar.

El análisis del monitoreo y control centralizado del área de servicios logro colocar a la vanguardia en tecnología a la empresa siendo una de las pioneras en contemplar esta aplicación como mejora, ya que se pasó de un proceso netamente manual y sin control a un proceso automático con un monitoreo y control en tiempo real que nos muestra todos los procesos involucrados en una sola pantalla.

La optimización de recursos de implementación permite el ahorro de costo en licencia de software tales como la base de datos SQL la cual puede oscilar entre 3 mil a 14 mil dólares a una licencia de Office que bordea los 200 dólares y reutilización de tecnología, lo cual nos permite obtener mayores resultados con la mínima inversión.

REFERENCIAS

Bibliografía

- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- POZO GUTIERREZ, A. P., & MOLINA VERDUGO, E. S. (2010). IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INDUSTRIAL BASADO EN ASI CASO PRÁCTICO: ESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL LABORATORIO AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL DE LA EIS. riobamba, Ecuador: Tesis ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
- Trejo Ponte, E. W. (2014). *Diseño de automatización del laboratorio de acuicultura del IMARPE mediante un SCADA*. Lima: Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú.
- ARELLANO PÉREZ , J. T., & BUSTAMANTE ALMANZA, J. L. (2007). AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DEL CAFÉ EN LA COMUNIDAD DE TLACUILOTEPEC PUEBLA. Pachuca, México: Tesis UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO.
- CALDERÓN MENDOZA, J. (2009). CONTROL Y MONITOREO SCADA DE UN PROCESO EXPERIMENTAL, UTILIZANDO PLC SIEMENS S7-300 Y SOFTWARE LABVIEW. DF, México: Tesis UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA de Mexico.
- Duran Moyano, J. L., Martínez García, H., Gámiz Caro, J., & Grau Saldes, A. (2012). *Automatismos eléctricos e industriales*. España: Altamar.
- Hernández Espinoza, J. (2006). AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL A DISTANCIA DE LOS RESERVORIOS SAN DIEGO. Lima, Lima, Perú: Tesis Universidad Pontificia Católica del Perú.
- Hernández Espinoza, J. C. (2006). *AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL A DISTANCIA DE LOS RESERVORIOS SAN DIEGO*. Lima: Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú.
- José Luis Duran Moyano, H. M. (2012). *Automatismos eléctricos e industriales*. España: Altamar S.A.
- Mendoza Livia, W. (2011). CONTROL DE TEMPERATURA Y MONITOREO DE pH DEL AGUA EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN DE TILAPIAS USANDO PLC. Lima, Lima, Perú: Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Moyano, J. L. (s.f.).

Olazabal Mora, J. (s.f.). FACTIBILIDAD DEL CAMBIO DE SISTEMA DE CONTROL DE MINA EN LA UNIDAD MINERA TOQUEPALA. Lima, Lima, Perú: Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú.

Palencia, O. G. (2012). *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial*. Bogotá - Colombia: Ediciones de la U.

Reyes Sanchez, J. (2008). Automatización del sistema de control y monitoreo de una autoclave para el proceso de vulcanización del caucho en calzado de lona. Lima, Lima, Perú: Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú.

Rodríguez Vásquez, J. (2006). Desarrollo de un Sistema de Control Avanzado de la Presión del Vapor en una Caldera de Tubos de Fuego. Lima, Lima, Perú: Tesis Universidad Católica del Perú.

ANEXOS

ANEXO 1 Entrevista con el operador de turno

¿Cuál es tu nombre y cargo que desempeñas?

Mi nombre es Cristian Rivera y el cargo que desempeño es operador de servicios.

¿Cuáles son las deficiencias del área?

Las deficiencia que he podido observar en el área es el monitoreo de las estaciones de manera presencial es decir que tengo que caminar a cada uno de los puntos involucrados en el procesos para recopilar la información para los reportes que tengo que presentar a fin de turno y por la lejanía de cada punto me toma mucho tiempo acudir a cada uno de ellos, peor aún es cuando sucede algún evento o alarma en el proceso ya que ello no me permite ir a registrar los datos de cada una estación puntualmente y muchas veces tomos datos a fuera de hora.

¿Cómo realizas el registro de la información de cada uno de las estaciones?

Lo registro de manera manual llenándolo en mi cuaderno de reportes.

¿Cuánto tiempo te toma realizar el registro de información de cada estación?

Todo me lleva aproximadamente 40 a 50 minutos ya que muchas de ellas están lejos y muchas veces no tenemos movilidad para trasladarnos hasta los puntos, así que hay que ir caminando.

¿Con que frecuencia realizas el registro de la información y qué haces con la data recopilada?

Lo realizo cada hora, una vez que lo registro en mi cuaderno de reportes, a final de turno tengo que presentar un informe general con los datos obtenidos.

¿Qué sucede cuando hay un problema en alguna de las estaciones y cuánto tiempo te toma darte cuenta de ello?

Cuando sucede algo hay que acercarse al punto para ver qué es lo que ha sucedido y el darme cuenta de ello me toma unos 15 minutos después que el suceso se presentó.

¿Cuántas paradas mensuales tienes por problemas suscitados los cuales te has demorado en atender?

Son variables, pero por lo genera 3 a 4 por mes, es que no me doy abasto para darme cuenta en que estación es el problema.

¿El sistema muestra alguna tendencia de manera gráfica de las variables a monitorear?

No, todo el proceso es manual.

ANEXO 2 Entrevista con el supervisor del área

¿Cuál es tu nombre y cargo que desempeñas?

Mi nombre es Omar Campos y soy el supervisor del área de servicios.

¿Cuánto tiempo tienes trabajando en esta área?

Vengo trabajando hace 8 años en el área de servicios.

¿A lo largo de esos años como ha sido la evolución del área?

No se ha trabajado mucho en la parte de automatización ya que principalmente los esfuerzos del área era el mantener los servicios esenciales para producción y se dejó de lado la parte de mantenimiento y análisis de variables críticas, debido a esta mala práctica hemos tenido muchos eventos que han ocasionado pérdidas en la producción los cuales no se ha logrado determinar las causas de lo sucedido.

¿Cuáles son las principales deficiencias que notas en tu área?

Los principales problemas es la falta de gestión de las variables del proceso, los operadores no se dan el abasto suficiente para ir punto a punto a monitorearlas, es por ello que no podemos adelantarnos a las fallas que se presentan en el día a día, adicionalmente la lejanía de los puntos hace mucho más difícil su supervisión, los reportes solicitados por las jefaturas se arman de manera manual según el cuaderno de reportes lo cual nos quita mucho tiempo en realizarlo y mucha data tomada no es las hora exacta esto hace variar los resultados finales.

¿Cuáles son los reportes solicitados por tu jefatura?

Mi jefatura me exige los reportes de consumos de energía, vapor, aire y amoniaco, son reportes que se realizan a razón de la extracción manual de los datos de todos los medidores los cuales están dispersos por varios puntos de la planta, esta recopilación de datos se debe de realizar cada hora para poder sacar el costo diario.

Estos informes son elevados a la súper intendencia de mantenimiento para que luego pasen a facturación y se cargue los gastos de producción a cada una de las áreas.

¿Cuánto tiempo te toma realizar estos informes?

Por lo general me toman 2 horas por cada una de las áreas si es que el turno se encuentra tranquilo ya que si se presenta alguna alarma o evento en área hay que darle prioridad a ello.

¿Cómo analizan las alarmas o eventos que se presentan en el área?

Por lo general atendemos la emergencia y luego se intenta a hacer un análisis causa raíz para ver el origen del suceso, pero por falta de datos muchas veces se deja de lado y no se llega a una conclusión, es por ello que nos urge el tema de un registrador de alarmas que nos pueda mostrar hora, fecha y ubicación de la falla con ello podríamos analizar mejor los sucesos y encontrar la fuente del error.

¿Qué te parece la idea de poder centralizar todas las estaciones una sala de control en donde puedas ver todas las variables necesarias y que puedas realizar sus reportes de manera automática?

Me parece muy buena idea ya que ahorraría tiempo en estar acudiendo punto por punto, además los reportes de realizarían mucho más rápido, optimizaríamos mucho el proceso mejorando en nuestros indicadores de mantenimiento.