

IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES CON  
ENERGÍAS PELIGROSAS EN LA PLANTA DE INCUBACIÓN DE GIRÓN Y EN LA  
PLANTA DE ALIMENTOS DE INCUBADORA SANTANDER S.A.

JHORVIN JHOSUAD VERA RINCON

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA

2018

IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES CON  
ENERGÍAS PELIGROSAS EN LA PLANTA DE INCUBACIÓN DE GIRÓN Y EN LA  
PLANTA DE ALIMENTOS DE INCUBADORA SANTANDER S.A.

JHORVIN JHOSUAD VERA RINCON

Trabajo de grado para optar al título de  
INGENIERO MECÁNICO

DIRECTOR

Abel Antonio Parada Corrales

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA

2018

## DEDICATORIA

*A toda mi familia, pero en especial a mi madre y hermana por apoyarme  
Siempre en esos momentos difíciles brindándome su cariño y amor.  
A mis amigos Eduardo, Miguel, Carlos S., Natalia, Daniel, Carlos B. y Fredy por  
ayudarme siempre y hacer de esta etapa de mi vida una de las mejoras y  
Gracias por enseñarme el verdadero significado de la palabra “amigos”.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al profesor Abel Antonio Parada Corrales, director del proyecto de grado, por su asesoría en la realización de este trabajo.

A la empresa Incubadora Santander S.A. por creer en mi y darme la oportunidad para realizar el proyecto dentro de sus instalaciones.

## CONTENIDO

	Pag
INTRODUCCIÓN.....	15
1. PERFIL DE LA EMPRESA INCUBADORA SANTANDER S.A.....	16
1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA .....	16
1.2 PROPÓSITO SUPERIOR .....	18
1.3 VISIÓN EMPRESARIAL .....	18
1.4 CONTACTO.....	19
1.5 IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.6 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	21
1.6.1 Objetivo general: .....	21
1.6.2 Objetivos específicos.....	21
1.7 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....	22
1.7.1 Estudio de peligrosidad: .....	23
1.7.2 Plan de mejoras y seguimiento:.....	23
2. METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL PROGRAMA .....	25
2.1 INSPECCIÓN DE LOS TABLEROS.....	25
2.2 IDENTIFICACIÓN DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN LOS EQUIPOS .....	29
2.3 MATRIZ DE MEJORAS .....	32
2.3.1 Reporte del incumplimiento: .....	34
2.3.2 Realización de la mejora:.....	36
2.3.3 Auditoria de SST:.....	36
2.4 FICHAS DE CERO ENERGÍAS PELIGROSAS .....	37

2.5	ANÁLISIS DE LA CRITICIDAD DE LAS MEJORAS.....	41
2.5.1	Criterio de riesgo laboral: .....	42
2.5.2	Criterio para la pronta implementación del programa de cero energías peligrosas: .....	43
2.6	PRESUPUESTO, PLAN DE MEJORAS Y SEGUIMIENTO.....	44
3.	RESULTADOS .....	45
3.1	PLANTA DE ALIMENTOS SEDE LANZA.....	45
3.1.1	Diagnóstico del estado actual de la planta de alimentos: .....	45
3.1.2	Inventario de equipos de la planta de alimentos: .....	46
3.1.3	Matriz de mejoras de la planta de alimentos: .....	48
3.1.4	Ficha de cero energías de la planta de alimentos: .....	49
3.1.5	Matriz de criticidad para las mejoras de la planta de alimentos:.....	52
3.1.6	Presupuesto, Plan De Mejoras Y Seguimiento de la planta de alimentos: ..	53
3.1.7	Valoración final de la planta de alimentos: .....	59
3.2	PLANTA DE INCUBACIÓN DE GIRÓN .....	59
3.2.1	Diagnóstico de los tableros eléctricos e Inventario de equipos de la planta de Incubación: .....	59
3.2.2	Matriz de mejoras de la planta de Incubación: .....	62
3.2.3	Ficha de cero energías de la planta de Incubación: .....	64
3.2.4	Matriz de criticidad para las mejoras de la planta de Incubación:.....	65
3.2.5	Valoración final de la planta de Incubación: .....	67
4.	CONCLUSIONES .....	68

BIBLIOGRAFÍA.....70

## LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. Tablero eléctrico de la planta de alimentos Lanza .....	26
Figura 2. Procedimiento para informe de hallazgos en tableros eléctricos .....	27
Figura 3. Formato identificación de energías peligrosas en los equipos .....	30
Figura 4. Matriz de mejoras gestión integral .....	33
Figura 5. Reporte del incumplimiento en la matriz de mejoras .....	35
Figura 6. Proceso de mejora del incumplimiento en la matriz .....	36
Figura 7. Verificación de la mejora en la matriz .....	37
Figura 8. Ficha de cero energías .....	38
Figura 9. Diagrama Gantt para la realización de mejoras en la planta de alimentos .....	57
Figura 10. Diagrama Gantt para el seguimiento de mejoras .....	58

## LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Criterio para elegir la prioridad de las mejoras según el riesgo .....	42
Tabla 2. Criterio para elegir la prioridad de las mejoras para la pronta implementación del programa.....	44
Tabla 3. Diagnóstico del programa en Lanza.....	46
Tabla 4. Inventarios de equipos restantes de la planta de alimentos .....	47
Tabla 5. Tipos y porcentajes de mejoras en la planta de alimentos Lanza.....	49
Tabla 6. Balance de las fichas de cero energías de la planta de alimentos lanza .	50
Tabla 7. Fichas pendientes en la planta de alimentos Lanza .....	51
Tabla 8. Análisis de criticidad de las mejoras de la planta de alimentos Lanza.....	53
Tabla 9. Presupuesto, Plan de Mejoras y Seguimiento .....	55
Tabla 10. Valoración final de la Plantra de Alimentos .....	59
Tabla 11. Inspección de tableros e Inventarios de equipos de la planta de alimentos .....	60
Tabla 12. Tipos de mejoras en tableros de la planta de incubación .....	63
Tabla 13. Tipos de mejoras en equipos de la planta de incubación .....	63
Tabla 14. Balance de las fichas de cero energías de la planta de incubación.....	64
Tabla 15. Fichas pendientes en la planta de incubación .....	65
Tabla 16. Análisis de criticidad de las mejoras de la planta de incubación.....	66
Tabla 17. Valoración final de la Plantra de Incubación.....	67

## **LISTA DE ANEXOS**

**(Ver anexos adjuntos en el CD y puede visualizarlos en base de datos de la biblioteca UIS)**

Anexo A. Inventario de energías de los equipos restantes en las zonas 1, 2 y 3 de la planta de alimentos Lanza

Anexo B. Inventario de energías de los equipos de la zona 4 de la planta de alimentos Lanza

Anexo C. Matriz de mejoras de los equipos restantes en las zonas 1, 2 y 3 de la planta de alimentos Lanza

Anexo D. Matriz de mejoras de los equipos restantes en la zona 4 de la planta de alimentos Lanza

Anexo E. Ficha de cero energías de los equipos restantes en las zonas 1, 2 y 3 de la planta de alimentos Lanza

Anexo F. Ficha de cero energías de los equipos de la zona 4 de la planta de alimentos Lanza

Anexo G. Presupuesto, plan de mejoras y seguimiento de la planta de alimentos

Anexo H. Diagnóstico de los tableros eléctricos de la planta de Incubación

Anexo I. Inventario de energías de los equipos de la planta de Incubación

Anexo J. Matriz de mejoras de los tableros eléctricos de la planta de Incubación

Anexo K. Matriz de mejoras de los equipos de la planta de Incubación

Anexo L. Ficha de cero energías de los equipos de la planta de incubación

Anexo M. Certificado laboral de las prácticas empresariales

## RESUMEN

**TITULO:** IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES CON ENERGÍAS PELIGROSAS EN LA PLANTA DE INCUBACIÓN DE GIRÓN Y EN LA PLANTA DE ALIMENTOS DE INCUBADORA SANTANDER S.A.\*

**AUTOR:** JHORVIN JHOSUAD VERA RINCON \*\*

**PALABRAS CLAVE:** Prevención de accidentes con energías peligrosas, Ficha de cero energías, Inventario de energías, Análisis de criticidad de hallazgos.

### DESCRIPCIÓN:

Este proyecto de grado se realizó para implementar el programa de prevención de accidentes con energías peligrosas de la aseguradora SURA en la empresa INCUBADORA SANTANDER S.A. para los equipos ubicados en las plantas de alimento Lanza e incubación de Girón.

El proyecto empieza realizando un diagnóstico del avance del programa en la planta piloto (la fábrica productora de alimento Lanza) que muestra en cuales equipos no se había implementado hasta el momento la metodología, a estos se les realiza el inventario de energías para obtener información de los posibles riesgos de realizar algún trabajo en la planta, también se obtiene datos de cómo se deben desactivar los distintos tipo de energías de los activos para la realización del protocolo de desactivación de energías de cada equipo. Además, Los hallazgos encontrados en toda la planta se clasifican según dos criterios: 1) Los riesgos que presentan para la vida de los trabajadores y 2) La pronta liberación del proyecto para su uso en la planta, con el fin de realizar un plan de trabajo para dar fin a los incumplimientos y culminar la implementación del programa en esta planta.

La práctica continua en la planta de incubación de Girón, allí se realizó el diagnóstico de los tableros eléctricos definiéndose las mejoras por cada uno y los nombres de equipos que gobiernan los gabinete, con esta información se realizan los inventarios de toda la maquinaria encontrada con el fin de hallar los riesgos laborales de trabajar en ellas y también para recopilar información de cada tipo de energías de las máquina para la realización del protocolo de desactivación de energías de cada equipo. Los hallazgos encontrados en la planta se clasificaron según los criterios antes mencionados para la planta de alimentos.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: Abel Antonio Parada Corrales, Ingeniero mecánico.

## ABSTRACT

**TITLE:** IMPLEMENTATION OF THE PROGRAM PREVENTION OF ACCIDENTS WITH DANGEROUS ENERGIES IN THE INCUBATION PLANT OF GIRON AND IN THE PLANT OF FOODS OF INCUBADORA SANTANDER S.A.\*

**AUTHOR:** JHORVIN JHOSUAD VERA RINCON \*\*

**KEY WORDS:** Prevention of accidents with dangerous energies, Zero energy format, Inventory of energies, Analysis of criticality of findings.

### DESCRIPTION:

This project was carried out to implement the prevention program of accidents with dangerous energies of the insurer SURA to the INCUBADORA SANTANDER S.A. for the equipment located in the food plants Lanza and incubation of Giron.

The project begins by making a diagnosis of the progress of the program in the pilot plant (the food production factory) that shows in which equipment the methodology had not been implemented so far, then it is carried out the energy inventory to obtain information from the possible risks of doing some work in it, also getting data about how to deactivate the different types of energies of the assets to carry out the protocol of deactivation of energy of each team. In addition, the findings found throughout the plant are classified according to two criteria: 1) the risks they present for workers' lives and 2) the early release of the project for use at the plant, in order to carry out a plan for work to end the breaches and complete the implementation of the program in this plant.

The practice continues in the hatchery of Giron, it was made the diagnosis of electrical panels making improvements for each one and the names of teams that govern the cabinet, with this information are made inventories of all machinery found in order to find the occupational hazards of working on them and also to collect information on each type of machine energy to carry out the energy deactivation protocol of each team. The findings found in the plant were classified according to the aforementioned criteria for the food plant.

By establishing the program in both plants, the safety of all workers in their daily tasks will be guaranteed.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Facultad de ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: Abel Antonio Parada Corrales, Ingeniero mecánico.

## INTRODUCCIÓN

INCUBADORA SANTANDER S.A. – HUEVOS KIKES es una empresa santandereana dedicada a la producción y distribución de huevos de gallinas en todo el país, con sedes en 15 ciudades del país.

La empresa actualmente cuenta con varias plantas que van desde la producción del alimento, reproducción de aves, incubación, producción, clasificación hasta la distribución; cada fábrica posee una gran variedad de equipos que necesitan de un estudio de peligrosidad y un protocolo de trabajo seguro para salvaguardar la vida de más de 1500 empleados que tienen la compañía. A pesar de que el personal es precavido en sus actividades y posee los conocimientos necesarios para realizar los distintos trabajos, se pueden ocasionar siniestros debido a fallas en las máquinas producto de energías residuales no aliviadas o al hecho que no se cuenta con los dispositivos adecuados para su bloqueo y etiquetado adecuado.

Teniendo presente las falencias detectadas en la empresa se plantea este proyecto de grado que pretende implementar el programa prevención de accidentes con energías peligrosas inicialmente en la planta piloto productora de alimento Lanza y posteriormente en la fábrica de incubación de Girón. Buscando todas las falencias de los equipos con respecto a las diferentes normas nacionales e internacionales para posteriormente realizar un plan de mejoramiento y así erradicar los incumplimientos. Además de generar un procedimiento para la completa desactivación de cada una de las máquinas presentes en las dos plantas de estudio y así garantizar la seguridad tanto del personal de producción como de mantenimiento en sus labores diarias.

## **1. PERFIL DE LA EMPRESA INCUBADORA SANTANDER S.A.**

INCUBADORA SANTANDER S.A. “es la compañía productora de huevos líder del país, con una Producción de 4 millones huevos diarios, posee un modelo altamente integrado que va desde la producción del alimento, reproducción de aves, incubación, producción, clasificación y distribución directa a más de 15 ciudades del país. Para llevar acabo esto cuenta con un equipo de trabajo conformado por 2000 colaboradores dotados con maquinaria de última tecnología que brindan un producto fresco y de alta calidad al pueblo colombiano.

Incubadora Santander S.A. es la única compañía avícola a nivel nacional con un sistema integrado de gestión certificado por ICONTEC”<sup>1</sup>.

### **1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA**

Todo comenzó cuando Diego Muñoz Rodríguez se jubiló del ejercito y con su sueño de ser agricultor, viajó a Santander, pero las áridas tierras requerían de mucho abono, en ese momento el Mayor Diego Muñoz tuvo la idea de producirlo el mismo criando gallinas en el solar de su casa. Con el paso del tiempo la idea de ser agricultor no era rentable, pero algo muy distinto ocurría con las gallinas que producían el abono, ellas se multiplicaban y cada vez crecía la población de pollitos, por lo que se dedicó al negocio avícola y vender pollitos de un día.

En los años 70 el hijo Enrique se traza el propósito de vender pollitos por todo el país, es así como nace en Bucaramanga Incubadora Santander inaugurando su

---

<sup>1</sup> Huevos Kikes. [En Línea]. [Consultado el 2 de agosto del 2018]. Disponible en; <https://www.huevoskikes.com/>

primera planta de incubación ubicada en el Km. 6 vía Girón, en el departamento de Santander. Esta planta permite producir 416.600 huevos fértiles al mes.

Pero para finales de los años 80 vender pollitos no era próspero y decide cambiar su negocio, en 1988 trae 4 lotes de 5 mil gallinas obteniendo 4 años prósperos, pero después de ese periodo tuvo que encasestarlas porque no lograba vender y de esa adversidad surgió la idea de producir huevos con más de las 100 mil gallinas que poseía.

Para tecnificar la industria Enrique viaja a España donde conoce las jaulas automatizadas y en la hacienda Santamaria ubicado en la Mesa de los Santos, Santander, coloca 600 mil gallinas incrementando la producción de huevo comercial, alcanzando las 100 mil unidades por día, siendo la primera vez que se lograba reunir esta cantidad en América latina.

En 1994 la empresa es pionera en la utilización del primer sistema de baterías automatizadas y compostaje. Al siguiente año Incubadora Santander se consolida como líder en la producción de huevo en Colombia, con más de 500 mil unidades al día, el crecimiento de la empresa es inmensurable tanto así que en 1998 se expandió la producción a Caoloto, Cauca en la granja Egipto. También se compraron camionetas para transportar a miles de tiendas sus huevos y crearon su propia marca Huevosan.

Con ideas frescas llegó a la compañía Juan Felipe, sobrino de Enrique y el nuevo milenio fue recibido con cambio de nombre, Huevosan se convirtió en Huevos Kikes.

En la actualidad Enrique dejó la dirección a su sobrino y en sus manos la empresa ganó en el año 2015 el premio *Golden Egg Award* por mejor campaña de mercado de la industria de huevo en el mundo, además en los dos años siguientes se

inauguran dos plantas: 1) la planta de pasteurización de huevo del País y 2) la planta generadora de energía a través de la gallinaza que resulta del proceso productivo, permitiendo así la autosostenibilidad a la empresa.

Hoy en día la empresa produce más de 4.2 millones de huevos diarios que alimentan a un país<sup>2</sup>.

## **1.2 PROPÓSITO SUPERIOR**

“Nutrimos con frescura a Colombia, dando acceso al alimento más completo”<sup>3</sup> .

## **1.3 VISIÓN EMPRESARIAL**

“Para 2023 tenemos una Meta Grande y Ambiciosa: Incubadora Santander S.A. con su marca Huevos Kikes, será un Grupo Empresarial con ingresos por COP\$ 1.5 billones y 10% de los ingresos generados fuera de Colombia. Logrará una producción de 10 millones de huevos diarios y tendrá un margen EBITDA superior al 15%”.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Huevos Kikes. La historia de una empresa colombiana a la vanguardia. [En Línea]. [Revisado 3 de agosto de 2018]. Disponible en internet: <https://www.huevoskikes.com/somos-kikes/historia>

<sup>3</sup> Huevos Kikes. Propósito Superior. Quienes somos. [En Línea]. [Revisado 3 de agosto de 2018]. Disponible en internet: <https://www.huevoskikes.com/somos-kikes/somos-kikes>

<sup>4</sup> Huevos Kikes. MEGA. Quienes somos. [En Línea]. [Revisado 3 de agosto de 2018]. Disponible en internet: <https://www.huevoskikes.com/somos-kikes/somos-kikes>

## **1.4 CONTACTO**

Oficina Principal: Carrera 15 # 3AN - 50 Torre Empresarial Centro Comercial Delacuesta Piedecuesta, Santander – Colombia.

Teléfono de contacto: (57) (7) 6430036

Dirección web: <https://www.huevoskikes.com>

## **1.5 IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad, los accidentes laborales son uno de los problemas con mayor connotación en todo el mundo los cuales puede afectar la salud de los empleados y la productividad, además de representar consecuencias económicas.

Según la ley 1562 de 2012 se define un accidente laboral como: “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajador y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte”. Juan Beltrán<sup>5</sup> explica como en Colombia en el año 2015, cada 16 horas murió una persona por causas relacionadas con su actividad laboral y cada día, 38 personas fueron incapacitadas a causa de incidentes o enfermedades producto del trabajo. Las estadísticas indican que los sectores Avícola, Agrícola y Ganadero son los más afectados porque posee una tasa del 19% de accidentes laborales en el año 2015.

---

<sup>5</sup> BELTRÁN GÓMEZ, Juan Carlos. Contexto Colombiano. Cifras en Seguridad y Salud en el Trabajo. [En Línea]. Cartagena de Indias: IX Congreso de Prevención de Riesgos Laborales en Iberoamérica, 2016. [Revisado 3 de agosto de 2018]. Disponible en internet: <http://www.oiss.org/prevencia2016/libponencias/UMANUELABELTRAN.JuanCarlosBeltran.pdf>

Este hecho es de gran preocupación en las empresas debido a que se ven afectadas en la parte financiera, porque un accidente laboral puede incurrir en dos tipos de costos: el visible y el invisible; estos costos se deben al impacto de los accidentes sobre la actividad habitual de la empresa disminuyendo la producción, las ventas, empeoran los productos o los servicios que la empresa da, etc.

Ante este evento las organizaciones tienen la necesidad de manejar los riesgos laborales de una manera adecuada, coherente y consistente, por ello surgen programas y normas que ayudan a los empresarios y operarios a “prevenir accidentes con energías peligrosas”, promoviendo la seguridad del empleado expuesto al riesgo laboral debido al manejo de maquinaria de distinta naturaleza. Por esta razón el programa de prevención de accidentes con energías peligrosas de SURA busca crear la necesidad de hacer registro de activos, riesgos, planificación del trabajo, métodos para identificación de nichos de peligro y mejora continua; en otras palabras, crear herramientas que permita conectar procesos, trabajadores, activos y así tener las capacidades para tomar decisiones.

La prevención de accidentes se define como la interrelación de habilidades multidisciplinarias de la ingeniería y de tipo gerencial, centradas en erradicar fuentes de peligro y así disminuir los índices de riesgo laboral, al evitar incidentes catastróficos particularmente amputaciones, laceraciones y disminuir las consecuencias de los arcos eléctricos, asociados al uso de la diferente maquinaria.

La compañía INCUBADORA SANTANDER, posee una fuerza laboral de más de mil empleados, los cuales han sido víctimas de accidentes laborales tales como: amputaciones, atrapamiento, fracturas, laceraciones y quemaduras por sustancias

toxicas. Debido a esto la empresa desea mejorar las condiciones laborales de sus operarios y personal de mantenimiento, por medio del programa de prevención de accidentes con energías peligrosas.

El análisis de “la planta de alimentos Lanza” y “la planta de incubación” objeto de este proyecto, toma como fundamento el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), NFPA 70E, la norma ANSI A13.1 y la resolución 2400 de 1979 como metodología óptima para identificar y disminuir las fuentes de peligro y así disminuir los costos en términos monetarios y de talento humano que pueden acarrear los accidentes laborales.

## **1.6 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

**1.6.1 Objetivo general:** Implementar el programa “Prevención de Accidentes con Energías Peligrosas” de la aseguradora SURA en la Planta de Alimentos Lanza y la Planta de Incubación de la empresa INCUBADORA SANTANDER S.A.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Recolectar y tabular datos de los equipos (caldera, compresores, elevadores de carga, extrusora, molinos, tornillos de transporte, cilindros hidráulicos y neumáticos, etc.) presentes en la planta de incubación y en las zonas 3 y 4 de la Planta de Alimentos de Lanza en lo concerniente a especificaciones técnicas y localización para determinar los posibles riesgos según el programa cero energías peligrosas con miras a plantear las posibles soluciones.

- Establecer estrategias para disminuir el peligro en lo que respecta actividades del personal de producción y rutinas de mantenimiento, aplicando: reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), NFPA 70E, la norma ANSI A13.1 y la resolución 2400 de 1979.
- Elaborar el plan de seguimiento y mejoramiento que contenga la siguiente información: base de datos de los nichos de peligro, clasificación de los hallazgos basados en las posibles consecuencias que traerán a los demás equipos y al personal de la planta, plan de erradicación de los riesgos basado en la criticidad de los equipos y la catalogación de los nichos de peligro.
- Realizar las fichas “cero energías” (basado en los reglamentos: RETIE y NFPA 70E) para todos los equipos, las cuales contendrá: el paso a paso de como liberar parcial o totalmente de energía los equipos para la segura elaboración de procedimientos de mantenimiento. también especificará los elementos de seguridad necesaria para bloquear adecuadamente los equipos y poder garantizar el bienestar de los bienes de la empresa.

## **1.7 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

El plan de trabajo para la implementación del programa de prevención de accidentes con energías peligrosas a cargo de varios profesionales de Incubadora Santander S.A. y el practicante universitario, el cual es el encargado de realizar el estudio de peligrosidad para identificar los nichos de peligro en las plantas, estrategias de mejoramiento para mitigar el riesgo y realizar las fichas técnicas de cero energías.

**1.7.1 Estudio de peligrosidad:** La prioridad de Incubadora Santander S.A. es la integridad de sus empleados en las diferentes fábricas por eso desea identificar y determinar el nivel de riesgo de los nichos de peligros que pueden estar presentes en los equipos industriales de la plantas de alimentos sede Lanza y la planta de incubación de Girón, se lograra mediante un estudio de peligrosidad que permite tipificar las amenazas que pueden afectar la integridad del personal y de los demás equipos con el fin de optimizar la seguridad de los procesos y minimizar los accidentes laborales por no tener control de las energías de la maquinaria. Para instaurar este estudio se apoyaron en la normas colombianas e internacionales como la: RETIE, la resolución 2400, OSHA 29 CR 1910.147, ANSI A13.1 y NFPA 70<sup>a</sup>

**1.7.2 Plan de mejoras y seguimiento:** En esta etapa se busca dar solución o disminuir los riesgos encontradas en el ítem anterior, se realizan para que las instalaciones de la empresa cuenten con todas las medidas de seguridad. Dentro de los arreglos se encuentran la implementación de elementos de seguridad, señalización adecuada de los riesgos, etc. Para la correcta aplicación de las mejoras se creará un plan de acción que tenga como variable principal la posible causa de no implementar esta mejora rápidamente. Por último, se especificará la frecuencia de las inspecciones para determinar si el plan se está llevando a cabalidad. La identificación de los nichos de peligro, planeación y realización de las mejoras, acarrea un costo en términos monetarios y en mano de obra pero a la larga será recompensado al bajar los índices de accidentalidad en las fábricas, esto representa una ganancia para la empresa por varias razones pero principalmente las siguientes: 1) disminuirá las interrupciones de la producción por un siniestro, 2) bajara el índice de empleados incapacitados por ende la planta no tendrán que trabajar a media marcha cuando uno de estos empleados no se encuentre en condiciones para trabajar, 3) aumentara la producción y la confianza de los trabajadores al mejorar las máquinas porque realizaran sus tareas

eficientemente, 4) por último y más importante se asegura la calidad de la vida de los operarios evitando las laceraciones, amputaciones y la muerte.

## **2. METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL PROGRAMA**

El Programa de Prevención de Accidentes con Energías Peligrosas consta de buscar los incumplimientos a las diferentes normas (también conocidos como hallazgos) tarea realizada a todos los equipos de la compañía, para posteriormente poder erradicarlos con un plan de mejoras y por último realizar un protocolo para la correcta desactivación de todas las fuentes de potencia de las máquinas asegurando la vida del personal de Incubadora Santander en todas sus labores diarias.

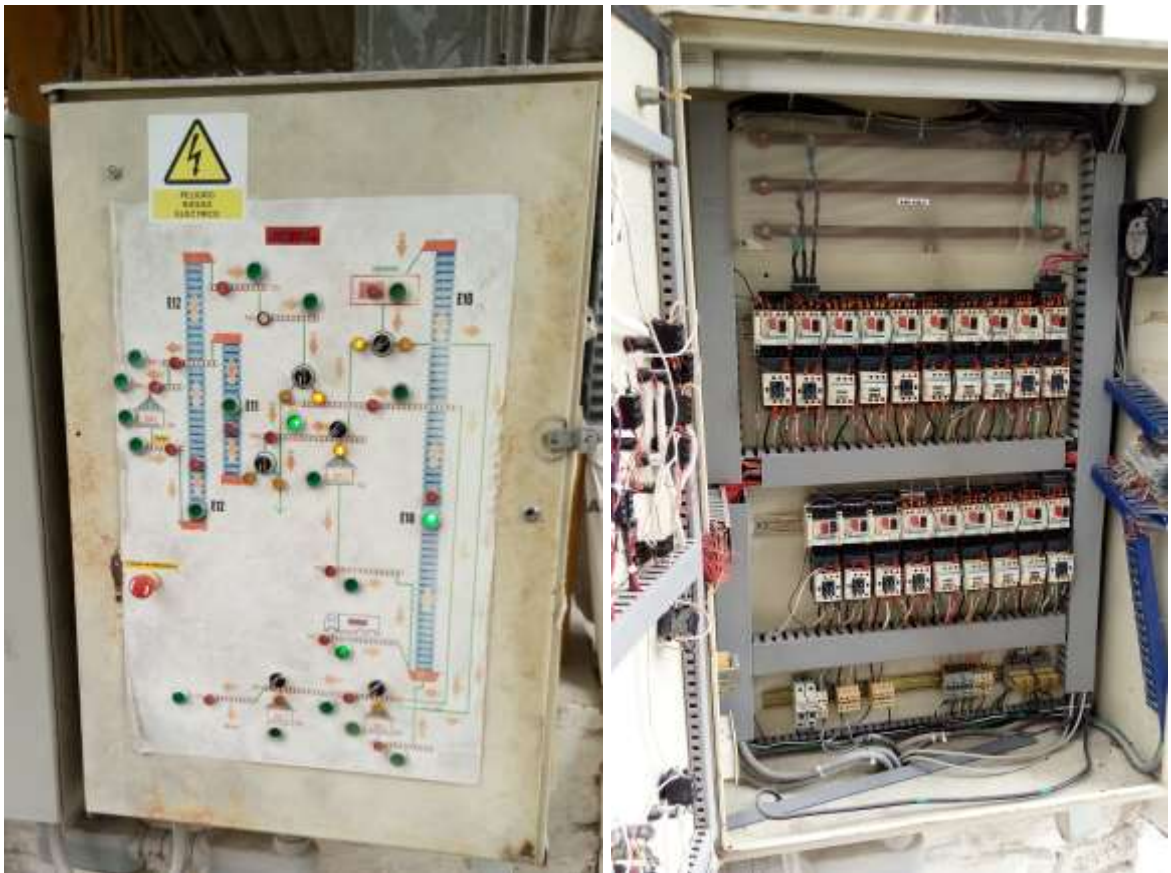
El proyecto consta de 6 procesos: comenzando con las inspecciones de los tableros eléctricos y la realización de inventarios para cada equipo, de los cuales se derivan 2 formatos: 1) La matriz de mejoras: donde se deben reportar todas las irregularidades encontradas en la inspección y 2) La Ficha de Cero Energías: es la metodología correcta para desenergizar todas las fuentes de poder correspondientes a cada máquina. Posteriormente se debe realizar un estudio de criticidad de todas las irregularidades reportadas para realizar las más trascendentes primero y las demás después. Por último, el programa concluye con la planeación del presupuesto y los tiempos pertinentes para erradicar todos los fallos encontrados en el programa. A continuación, se describe a fondo las funciones y los procedimientos de las 6 etapas antes mencionada.

### **2.1 INSPECCIÓN DE LOS TABLEROS**

los tableros o también llamados gabinetes eléctricos son dispositivos que controlan el flujo de corriente entre la subestación y los diferentes motores (se puede observar en la figura 1 una fotografía del gabinete 1 de la planta de alimentos Lanza), la parte inicial en la implementación del proyecto consiste en

realizar una inspección de todos los tableros porque de esta etapa se deriva los nombres de la mayoría de los equipos en la planta (debido a que casi en su totalidad los activos de incubadora Santander usan potencia eléctrica para realizar sus funciones), también se encuentra información de donde se debe desenergizar eléctricamente los aparatos, dato que es de vital importancia para la elaboración de las siguientes etapas.


Figura 1. Tablero eléctrico de la planta de alimentos Lanza



El examen de los gabinetes es de suma importancia porque podemos determinar de manera rápida el cumplimiento de las principales normas impuestas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) e implementar las acciones correctivas para dar soluciones a los incumplimientos, también delegar un jefe y tener control en que proceso se encuentran estas mejoras. Por último, la inspección contribuye a digitalizar información importante de los tableros como su

nombre, ubicación y equipos que gobierna. A continuación, en la figura 2 se puede observar el formato para la inspección de tableros eléctricos:

Figura 2. Procedimiento para informe de hallazgos en tableros eléctricos

		PROCEDIMIENTO PARA INFORME DE HALLAZGOS EN TABLEROS ELECTRICOS			Código	Versión 01	
EMPRESA:		KIKES, SEDE LANZA		PLANTA:	ALIMENTOS		
INSPECCIÓN DE CUMPLIMIENTO LEGAL DE TABLEROS ELÉCTRICOS							
REVISIÓN	Tablero A			ACTIVIDAD A REALIZAR	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCION	SEGUIMIENTO
	C	NC	NA				
Tensiones Nominales de Operación		X		Señalar tensión nominal de operación	Mantenimiento	30/7/2017	se realizó la mejora
Corriente Nominal de Alimentación		X		Señalar corriente de alimentación			
Número de Fases		X		Señalar el numero de Fases			
Número de Hilos		X		Señalar el numero de Hilos			
Razón Social o Marca del Productor		X		señalar la Razon Social o Marca del Productir (Fabricante)			
Símbolo de Riesgo Eléctrico	X						
Cuadro de Identificación de circuitos		X		Realizar el cuadro de identificación de circuitos			
Señ Posición de Palancas		X		Señalar la posición de las palancas (encendido, cambio de direcciones)			
Diagrama Unifilar actualizado		X		Hacer el diagrama unifilar actualizado y firmado por el ingeniero con matricula profesional			
Distancia de aproximación		X		Demarcar la distancia de aproximación <b>NO SE CONOCE VOLTAJE, POR LO QUE NO SE TIENE CERTEZA DE LA DISTANCIA MINIMA</b>			
Protección de Barraje	X						
Se cuenta con cerradura funcional		X		instalar cerradura que garantice que el tablero permanezca cerrado y asegurado			
Se cuenta con señalización de fases		X		Señalar fases con base al RETIE 2013			
Se cuenta con puesta a tierra de cada uno de los dispositivos.		X		implementar puesta a tierra de cada uno de los dispositivos			
Se cuenta con puesta a tierra de las partes externas del tablero		X		aterrizar partes externas del tablero			
TABLERO		GABINETE # 3 ZONA DE PRODUCCIÓN			Porcentaje de Cumplimiento		
UBICACIÓN:		Zona mezcladora, al lado de elevador 1					
Id	Máquina	Observaciones					
Tt28	Tt28						
Tt27	Tt27						
E5	E5						
Tt21	Tt21						
Tt23	Tt23						
Tt59	Tt59						
E6	E6						
Tt57	Tt57						
Tt24	Tt24						
E8	E8						
Tt51	Tt51						
Tt49	Tt49						
Tt18	Tt18						
E1	E1						
Tt56	Tt56						
E2	E2						
Tt46	Tt46						
Tt58	Tt58						
E3	E3						
E9	E9						
		control, falta identificar			C	NC	NE
					13%	87%	0%

El formato de inspección de tablero se puede observar de manera más comprensible en el anexo H.

La figura 2 es un ejemplo de la ficha de inspección de tableros, la cual fue realizada en la empresa Incubadora Santander sede Lanza específicamente en planta de alimentos, como se muestra en la parte superior de la imagen.

El cuerpo del formato contiene una columna llamada revisión en la que se encuentra los principales elementos que debe poseer cada tablero para que cumpla a cabalidad con el reglamento (en su totalidad son 15 ítems que debe poseer el gabinete), la siguiente columna muestra tres clasificaciones y se debe marcar con una X si el elemento mencionado a la izquierda: C (cumple), NC (no cumple) o NA (no aplica); dependiendo de si la respuesta en la casilla es NC en la siguiente se debe digitar una acción a realizar para corregir esta falencia, pero si el dictamen es alguna de las otras se debe dejar vacía.

Después de haber diligenciado todas las revisiones se puede observar en el costado inferior derecho el porcentaje de cumplimientos, representado por una gráfica circular y debajo de ella los valores exactos del estatus en que se encuentra el tablero con respecto a la norma RETIE.

Por último, en la parte inferior de la ficha se encuentra dos casillas una debajo de la otra y lleva por nombre tablero y ubicación, respectivamente; las siguientes casillas a estas deben contener la información solicitada en la columna anterior. El nombre del tablero puede ser dado debido alguna nomenclatura interna dentro de la planta y normalmente contiene los nombres de la maquinaria que gobierna. En la ubicación se debe ser muy específico al describir el lugar en que se encuentra el gabinete. Por último, cuenta con un listado de todas las máquinas que este tablero controla.

## **2.2 IDENTIFICACIÓN DE ENERGÍAS PELIGROSAS EN LOS EQUIPOS**

Este formato es también conocido por el nombre de “inventario de energías” porque una de sus funciones es determinar cuántos y cuales tipos de fuentes de poder utiliza cada equipo. además, brinda datos específicos de: magnitudes características de cada potencia, ubicación de los puntos de control de las fuentes y definir cual dispositivo PANDUIT es ideal para aislar cada tipo de energía. También se debe realizar una inspección para determinar si el equipo cumple con todas las normas correspondientes. En la figura 3 puede observar a detalle un ejemplo de la ficha.

Figura 3. Formato identificación de energías peligrosas en los equipos

INTEGRADORA SANTANDER S.A.		IDENTIFICACION DE ENERGIAS PELIGROSAS							PLANTA DE ALIMENTOS LANZA			FECHA: 23/10/2017				
									AREA/SECCION: ZONA 2 - MOLIENDA			REALIZADO POR: Jhorvin Vera				
NOMBRE DEL EQUIPO	FUENTE DE ENERGIA	SEÑALIZACIÓN	Calificación 1 (C-NC - NA)	Calificación 2 (C-NC - NA)	PUNTOS DE ASEGURAMIENTO O CIERRE DE ENERGÍA				DISPOSITIVO AISLADOR DE ENERGÍA			PLAN DE ACCIÓN				
					LOCAL (1)	FOTO	CCM/TABLERO/SUBESTACION (2)	FOTO	UB. (1 ó 2)	TIPO	CANT.	ACTIVIDAD A REALIZAR	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCION	SEGUIMIENTO	
PRECOCINADOR - EXTRUSORA	E	Tensión	Color ductos e identificación	N.C.	N.C.	Tablero de control y potencia extrusora, ubicado en la zona de molenda		Subestacion, tablero #12, totalizador, tablero de control y potencia de la extrusora		1	PSL-MLD Portacandado multiphase 25mm recubierta cable de 18mm	1	señalar ductos según resolución 2400 de 1979			
			Voltaje y corriente de operación	C	C					2	PSL-CBL Bloqueador para interruptor industrial	1	señalar conductores con el código de colores de la RETIE 2013			
			Marcaación Interna de Dispositivos	N.C.	C								marcar los guarda motores con el nombre de la maquina que gobierna			
			Señal riesgo eléctrico	C	C								señalar aislador de potencia y Breaker de control de tablero			
			Marcaación de Apagado/Encendido	C	C											
			Dispositivo Bloqueable	C	C											
		Color de conductores	N.C.	N.C.												
		M	5 HP	Color guardas	C		control local eléctrico						Ajustar la guarda para que cubra completamente los elementos móviles			
			Señalización puntos de atrapamientos	C												
		T	145°C	Color ductos y válvulas	N.C.		Valvulas de alimentacion principal de la extrusora, ubicación al frente del tablero de control y potencia de la extrusora en la zona de molenda			1	PSL-BV1 Bloqueador de valvula de bola de 1/4" a 1"	2	señalar la tubería de acuerdo al fluido que transporta como lo indica la resolución 2400 de Colombia			
				Sentido de flujo	N.C.									señalar de acuerdo a la resolución 2400 de Colombia la dirección del fluido		
				Tubería aislada	N.C.										cambiar el aislante, por uno eficiente ya que el actual se encuentra muy deteriorado	
	T	145°C	Color ductos y válvulas	N.C.		Valvulas de alimentacion auxiliar de la extrusora, ubicación al frente del tablero de control y potencia de la extrusora en la zona de molenda			1	PSL-BV1 Bloqueador de valvula de bola de 1/4" a 1"	1	señalar la tubería de acuerdo al fluido que transporta como lo indica la resolución 2400 de Colombia				
			Sentido de flujo	N.C.									señalar de acuerdo a la resolución 2400 de Colombia la dirección del fluido			
			Tubería aislada	N.C.										cambiar el aislante, por uno eficiente ya que el actual se encuentra muy deteriorado		

El formato de inventario de energías se puede observar de manera más comprensible en el anexo B. e inicialmente está compuesto de datos generales como lo son nombres de la planta y área donde se encuentra los equipos, también posee la fecha de realización del documento y el responsable de su elaboración.

En la primera columna del cuerpo del documento se debe colocar el nombre del equipo o una subparte de él, junto con todos los tipos de energía presente en el activo, las cuales poseen la siguiente connotación: E (eléctrica), N (neumática), M (mecánica), H (hidráulica), G (gas químico), T (térmica), H (hidráulica), W (agua) y O (otros) y anexo a ella deben ser escritos las magnitudes que lo representan. Por ejemplo, si la fuente es neumática se tiene que especificar la presión de trabajo.

Posteriormente, la columna de señalización consta de parámetros para las fuente de poder y varían dependiendo del tipo de energía, sin estos el punto de control no pueden funcionar correctamente por lo tanto se debe determinar si: C (cumple), NC (no cumple) o NA (no aplica); dependiendo de si la respuesta en la casilla es NC se debe crear un plan de acción para corregir esta falencia el cual comienza digitando una actividad a realizar en la columna que posee el mismo nombre, pero si el dictamen es C o NA se debe dejar vacía el espacio antes mencionado.

Por último, Cada tipo de energía posee uno o más puntos de aseguramiento, los cuales deben ser evidenciados con fotos y determinar sus ubicaciones exactas como se puede observar en el ítem de la figura 3 que lleva ese nombre, además junto a ellos se deben digitar cuales y cuantos dispositivos aisladores son necesarios para garantizar el cierre de energía adecuado.

### 2.3 MATRIZ DE MEJORAS

La función principal de la matriz de mejoras es ser una base de datos donde se reporten con evidencias fotográficas los diferentes incumplimientos a las normas manejadas por la empresa como lo son la RETIE, la resolución colombiana 2400 de 1979, *National Fire Protection Association* (NFPA 70E), OSHA 29 CFR.1910.147 EE.UU. 1970 y ANSI, A13.1.

Con este formato se logra reportar a toda la comunidad de la empresa, los hallazgos encontrados en los estudios hechos con las fichas de inspección de tableros e inventarios de equipos anteriormente explicadas.

Todas las mejoras tienen una clasificación interna y se identifican por el color de relleno presente en las casillas, dicha taxonomía depende de los riesgos que están corriendo los trabajadores debido a esta. Por lo tanto, la más críticas se realizarán primero y las que no representan un riesgo alto para la vida de los trabajadores se llevaran a cabo después. La clasificación de los riesgos se divide en tres: 1) alto, representado por el color rojo y se caracterizan porque pueden causar la instantánea muerte del personal o generar amputaciones de extremidades a los trabajadores. Por lo tanto, su intervención debe ser inmediata. 2) medio, representado por el color amarillo y se caracteriza porque puede ocasionar lesiones en los trabajadores y pueden con llevar a que este se ausente por varios días. Por lo tanto, su intervención es prioridad media. 3) bajo, representado por el color verde y se caracterizan por ser incumplimientos en la señalización de tuberías, traducir letreros para una mayor comprensión, etc. su intervención es de prioridad baja. A continuación, en la figura 4 se puede observar la matriz de mejoras de gestión integral la cual contiene un ejemplo que cada tipo de riesgo que puede presentarse en las platas:

Figura 4. Matriz de mejoras gestión integral

CONSECUTIVO	FECHA DE IDENTIFICACION			ENTRADA	PERSONA QUE REPORTA	AREA DONDE SE IDENTIFICA LA MEJORA	HALLAZO	PROPIESTA DE INTERVENCION SST	MEJORA	AREA RESPONSABLE	PERSONA RESPONSABLE DE LA MEJORA	FECHA DEL AVISO	FECHA IMPLEMENTACION DE LA MEJORA	VERIFICADO POR SST (SI-NO)	EFECTIVIDAD DE LA MEJORA (SI-NO)	FECHA DE VERIFICACION SST	OBSERVACION	FOTOGRAFIA	
	DIA	MES	AÑO																
1	14	11	2017	SST	Jhonin Vera Rincon	Planta de alimentos sede Lanza	Para todos los ductos que alojan conductores del tablero de control y potencia: zona de descarga de soya, se evidencio durante el levantamiento de la informacion que no cumplen con el codigo de colores estipulado según las disposiciones del RETE 2013 en su artículo 20.6. Canalizaciones, pagina 150, numeral 1 que dice: Las partes de canalizaciones que estén expuestas o a la vista, deben marcarse en franjas de color naranja de al menos 10 cm de anchas para distinguirlas de otros usos, ademas la resolución 2400 de 1979 que dice: Los sistemas de tuberías se identifican con letreros que den el nombre del contenido, completo o abreviado, se utilizaran flechas para indicar el flujo del contenido de la tubería.	Señalizar según el documento suministrado sobre el código de colores en la RETE y la resolución 2400 de 1979.				14/11/2017							
2	14	11	2017	SST	Jhonin Vera Rincon	Planta de alimentos sede Lanza	Para el tablero de control y potencia: zona de descarga de soya, según disposiciones del RETE 2013 en su artículo 20.2.1.3 Terminales de alambrado de conexión, pagina 203 numeral 1º El alambrado del tablero debe cumplir el código de colores establecido en el presente reglamento, el cual podemos encontrar en el artículo 6.3 Código de colores para conductores, pagina 63, tabla 5.6.	señalizar con cinta de colores los conductores, tierra y neutro, según lo indica la norma				14/11/2017							
3	14	11	2017	SST	Jhonin Vera Rincon	Planta de alimentos sede Lanza	Para tablero de control y potencia zona de descarga de soya, durante el levantamiento de la información se evidencio que los dispositivos presentes en la cubierta del tablero poseen marcación diferente a los guarda-motores acción que pueden ocasionar confusiones, se sugiere unificar la marcación del tablero de forma que facilite su identificación, lo que es de gran importancia para una rápida identificación y la toma de aplicar la ficha de caso emerges para los procedimientos de mantenimiento o en caso de una emergencia.	marcar los dispositivos de los tablero para una fácil identificación				14/11/2017							

El formato de Matriz de Mejoras mostrado en la figura 4 se puede observar de manera más comprensible en el anexo C y J. además posee tres partes y debe ser diligenciado por tres diferentes tipos de personas, las cuales son: 1) el auxiliar que reporta el incumplimiento, 2) el profesional que realiza la mejora y 3) el auditor de SST (Seguridad y Salud en el trabajo) encargado de monitorear si el trabajo se realizó en las condiciones impuesta. Cada uno de estos grupos posee un espacio y deberá ser diligenciado como se explicará a continuación:

**2.3.1 Reporte del incumplimiento:** el practicante, auxiliar o cualquier trabajador de Incubadora Santander encargado de identificar los fallos deberán diligenciar en las dos primeras columnas del formato (mostrado en la figura 5), la primera es un registro consecutivo del número de incumplimientos hallados y junto a este escribir la fecha exacta en la que se encontró. En la casilla siguientes bajo el título de entrada se debe mencionar la dependencia de Incubadora Santander S.A. a la cual pertenece la persona que hace el reporte. Posteriormente, en los dos sucesivos espacios se colocará el nombre completo del que realizó el reporte y la planta donde se halló el fallo.

A continuación, en la columna de hallazgo se deberá describir la irregularidad presentada y de ser posible citar el artículo de la norma que se está incumpliendo. También se debe escribir una posible solución para la situación en la casilla siguiente y por último digitar la fecha en que se hace el reporte en la matriz de mejoras y rellenar todas las celdas utilizadas con la convección de colores impuesta en la clasificación de los riesgos.

Figura 5. Reporte del incumplimiento en la matriz de mejoras

CONSECUTIVO	FECHA DE IDENTIFICACION			ENTRADA	PERSONA QUE REPORTA	AREA DONDE SE IDENTIFICA LA MEJORA	HALLAZGO	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN SST	MEJORA	AREA RESPONSABLE	PERSONA RESPONSABLE DE LA MEJORA	FECHA DEL AVISO	
	DIA	MES	AÑO										
1	14	11	2017	SST	Jhorín Vera Rincón	Planta de alimentos sede Lanza	Para todos los ductos que alojan conductores del tablero de control y potencia: zona de descargue de soya, se evidencio durante el levantamiento de la información que no cumplen con el codigo de colores estipulados según las disposiciones del RETIE 2013 en su artículo 20.6 Canalizaciones, pagina 159, numeral 'a' que dice: Las partes de canalizaciones que estén expuestas o a la vista, deben marcarse en franjas de color naranja de al menos 10 cm de anchas para distinguirlas de otros usos ademas la resolucio 2400 de 1979 que dice: Los sistemas de tuberias se identificaran con letreros que den el nombre del contenido, completo o abreviado, se utilizaran flechas para indicar el flujo del contenido de la tubería.	Señalar según el documento suministrado sobre el codigo de colores en la RETIE y la resolucio 2400 de 1979					14/11/2017
2	14	11	2017	SST	Jhorín Vera Rincón	Planta de alimentos sede Lanza	Para el tablero de control y potencia: zona de descargue de soya, según disposiciones del RETIE 2013 en su artículo 20.23.1.3 Terminales de alambrado de corriente, pagina 203 numeral "f" El alambrado del tablero debe cumplir el código de colores establecido en el presente reglamento." el cual podemos encontrar en el artículo 6.3 Codigo de colores para conductores, pagina 63, tabla 5.6.	señalar con cinta de colores los conductores, tierra y neutro según lo indica la norma					14/11/2017
3	14	11	2017	SST	Jhorín Vera Rincón	Planta de alimentos sede Lanza	Para tablero de control y potencia zona de descargue de soya, durante el levantamiento de la información se evidenció que los dispositivos presentes en la cubierta del tablero poseen marcación diferente a los guarda motores accion que pueden ocasionar confuciones, se sugiere unificar la marcacion del tablero de forma que facilite su identificación, lo que es de gran importancia para una rapida desconexion a la hora de aplicar la ficha de cero energias para los procedimiento de mantenimiento o en caso de una emergencia.	marcar los dispositivos de los tablero para una facil identificación					14/11/2017

**2.3.2 Realización de la mejora:** Al recibir los reportes de los incumplimientos los equipos encargados de realizar las acciones correctivas deberán describir en el ítem de “mejora” de la matriz de gestión integral como las llevará cabo, y digitar: cual área será la encargada, la persona responsable por dicho trabajo y la fecha en la cual la mejora deberá estar terminada para la inspección de SST (Seguridad y salud en el trabajo). Las casillas mencionadas anteriormente se pueden ver a detalle en la figura 6.

Figura 6. Proceso de mejora del incumplimiento en la matriz

MEJORA	ÁREA RESPONSABLE	PERSONA RESPONSABLE DE LA MEJORA	FECHA DEL AVISO	FECHA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA
			14/11/2017	
			14/11/2017	
			14/11/2017	

**2.3.3 Auditoria de SST:** el equipo de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá hacer revisiones periódicas a la matriz de mejoras con el fin de buscar las que tengan cumplidas las fechas de implementaciones para realizar la auditoria de estas y diligenciar la información que se puede evidenciar en la figura 7, que consta de decir digital si fue realizada la revisión, si las acciones correctivas sirvieron para erradicar el riesgo o no, además la fecha en que se hizo la inspección y por ultimo si el auditor le parece conveniente dejar una observación del caso.







Figura 7. Verificación de la mejora en la matriz

VERIFICADO POR SST (SI-NO)	EFECTIVIDAD DE LA MEJORA (SI-NO)	FECHA DE VERIFICACIÓN SST	OBSERVACIÓN
[Green]	[Green]	[Green]	[Green]
[Yellow]	[Yellow]	[Yellow]	[Yellow]
[Red]	[Red]	[Red]	[Red]

#### 2.4 FICHAS DE CERO ENERGÍAS PELIGROSAS

La ficha de cero energías es un protocolo para desactivar de forma segura al eliminar energía residual en los equipos y bloquear sus fuentes. Todas las máquinas de la empresa deben tener este formato con el fin de ser usada por el personal de mantenimiento y producción en sus trabajos, porque al seguir el protocolo de la ficha se encontrarán totalmente seguros al momento de intervenir los activos de la compañía. Para evitar errores de comprensión la ficha cuenta con fotos de cada actuador para facilitar su detección, además cuenta con un apartado que indica quien debe desactivar cada mecanismo y como tiene que hacerlo. A continuación, en la figura 8 se muestra un ejemplo de ficha de cero energías la cual corresponde al elevador #7 en la planta de alimentos Sede Lanza.

Figura 8. Ficha de cero energías

		<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS GESTIÓN INTEGRAL</b>		<b>Código</b>		<b>Versión 01</b>																																																																																																	
<b>FICHA DE CERO ENERGÍA</b>																																																																																																							
<b>Equipo:</b>				ELEVADOR #7																																																																																																			
<b>Área:</b>		Zona 2 - Molienda	<b>Planta de alimentos Lanza</b>	<b>Fecha de Creación:</b> 8/11/2017		<b>Fecha de Revisión:</b> 3/1/2018																																																																																																	
<b>Descripción general de actividades</b>				MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA																																																																																																			
<b>NOTA</b>																																																																																																							
<b>2</b>		 <b>PUNTOS A BLOQUEAR</b>	Su integridad física depende del correcto sistema de bloqueo que realice al equipo antes de intervención. Deben colocarse tantos candados y tarjetas personales como personas trabajando en la máquina.																																																																																																				
<b>PUNTOS A BLOQUEAR</b>																																																																																																							
																																																																																																							
																																																																																																							
<b>PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO</b>																																																																																																							
1. NOTIFIQUE AL PERSONAL AFECTADO QUE LAS FUENTES DE ENERGÍA SERÁN DESCONECTADAS. 2. APAGUE LA MÁQUINA APROPIADAMENTE SIGUIENDO EL PROCEDIMIENTO NORMAL ESTABLECIDO. 3. AISLE TODAS LAS FUENTES DE ENERGÍA DE LA MÁQUINA. 4. INSTALE LOS DISPOSITIVOS DE BLOQUEO E INSTALE SU TARJETA PERSONAL. 5. CONTROLE LA ENERGÍA RESIDUAL O ALMACENADA. 6. VERIFIQUE LA AUSENCIA DE ENERGÍA DE TODAS LAS FUENTES.																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Fuente de energía</th> <th>Ubicación</th> <th>Método</th> <th>Dispositivo de bloqueo</th> <th>Responsable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; background-color: #0070C0; color: white;">                     PRECAUCIÓN: SI NECESITA REALIZAR UN TRABAJO DE PRODUCCIÓN, BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS                 </td> </tr> <tr> <td>E-1E-2</td> <td>Eléctrica</td> <td>ZONA DE MOLIENDA, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA, GUARDA MOTOR ELEVADOR 7 Y CICLON</td> <td>Solicite colaboración al personal de mantenimiento para instalar el bloqueo y la tarjeta en los puntos E-1, E-2</td> <td>*PSL-MLD Portacandado multipede 25mm recubierto cable de 1.8mt *Candado *Tarjeta</td> <td>Producción y mantenimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; background-color: #FF0000; color: white;">                     PRECAUCIÓN: SI NECESITA REALIZAR UN TRABAJO EN EL MOTOR DEL ELEVADOR, BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS                 </td> </tr> <tr> <td>E-1E-2</td> <td>Eléctrica</td> <td>ZONA DE MOLIENDA, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA, GUARDA MOTOR ELEVADOR 7 Y CICLON</td> <td>Mueva E-1 , E-2 a apagado(OFF). Bloquee y coloque tarjeta.</td> <td>*PSL-MLD Portacandado multipede 25mm recubierto cable de 1.8mt *Candado *Tarjeta</td> <td>Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; background-color: #FF0000; color: white;">                     PRECAUCIÓN: SI NECESITA INTERVENIR EL TABLERO ELÉCTRICO BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS                 </td> </tr> <tr> <td>E-3</td> <td>Eléctrica</td> <td>SUBESTACION, TABLERO 12, TOTALIZADOR, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA</td> <td>Mueva E-3 a apagado(OFF). Bloquee y coloque tarjeta.</td> <td>*PSL-CBL Bloqueador para interruptor industrial *Candado *Tarjeta</td> <td>Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>Convenciones</b> </td> <td colspan="2"> <b>E: Energía Eléctrica</b> </td> <td colspan="2"> <b>N: Energía Neumática</b> </td> <td colspan="2"> <b>M: Energía Mecánica</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"> <b>T: Energía Térmica</b> </td> <td colspan="2"> <b>H: Energía Hidráulica</b> </td> <td colspan="2"> <b>W: Agua</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"> <b>G: Gas</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"> <b>O: Otro tipo de energía</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">                 Elaborado por:             </td> <td colspan="2">                 Revisado por:             </td> <td colspan="4">                 Aprobado por:             </td> </tr> <tr> <td colspan="2">                 Jhorvin Vera Rincon             </td> <td colspan="2">                 Norberto Jaimes             </td> <td colspan="4">                 Jose Luiz Pinzon             </td> </tr> </tbody> </table>								ID	Fuente de energía	Ubicación	Método	Dispositivo de bloqueo	Responsable	PRECAUCIÓN: SI NECESITA REALIZAR UN TRABAJO DE PRODUCCIÓN, BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS								E-1E-2	Eléctrica	ZONA DE MOLIENDA, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA, GUARDA MOTOR ELEVADOR 7 Y CICLON	Solicite colaboración al personal de mantenimiento para instalar el bloqueo y la tarjeta en los puntos E-1, E-2	*PSL-MLD Portacandado multipede 25mm recubierto cable de 1.8mt *Candado *Tarjeta	Producción y mantenimiento	PRECAUCIÓN: SI NECESITA REALIZAR UN TRABAJO EN EL MOTOR DEL ELEVADOR, BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS								E-1E-2	Eléctrica	ZONA DE MOLIENDA, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA, GUARDA MOTOR ELEVADOR 7 Y CICLON	Mueva E-1 , E-2 a apagado(OFF). Bloquee y coloque tarjeta.	*PSL-MLD Portacandado multipede 25mm recubierto cable de 1.8mt *Candado *Tarjeta	Mantenimiento	PRECAUCIÓN: SI NECESITA INTERVENIR EL TABLERO ELÉCTRICO BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS								E-3	Eléctrica	SUBESTACION, TABLERO 12, TOTALIZADOR, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA	Mueva E-3 a apagado(OFF). Bloquee y coloque tarjeta.	*PSL-CBL Bloqueador para interruptor industrial *Candado *Tarjeta	Mantenimiento	<b>Convenciones</b>		<b>E: Energía Eléctrica</b>		<b>N: Energía Neumática</b>		<b>M: Energía Mecánica</b>				<b>T: Energía Térmica</b>		<b>H: Energía Hidráulica</b>		<b>W: Agua</b>								<b>G: Gas</b>								<b>O: Otro tipo de energía</b>		Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:				Jhorvin Vera Rincon		Norberto Jaimes		Jose Luiz Pinzon			
ID	Fuente de energía	Ubicación	Método	Dispositivo de bloqueo	Responsable																																																																																																		
PRECAUCIÓN: SI NECESITA REALIZAR UN TRABAJO DE PRODUCCIÓN, BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS																																																																																																							
E-1E-2	Eléctrica	ZONA DE MOLIENDA, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA, GUARDA MOTOR ELEVADOR 7 Y CICLON	Solicite colaboración al personal de mantenimiento para instalar el bloqueo y la tarjeta en los puntos E-1, E-2	*PSL-MLD Portacandado multipede 25mm recubierto cable de 1.8mt *Candado *Tarjeta	Producción y mantenimiento																																																																																																		
PRECAUCIÓN: SI NECESITA REALIZAR UN TRABAJO EN EL MOTOR DEL ELEVADOR, BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS																																																																																																							
E-1E-2	Eléctrica	ZONA DE MOLIENDA, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA, GUARDA MOTOR ELEVADOR 7 Y CICLON	Mueva E-1 , E-2 a apagado(OFF). Bloquee y coloque tarjeta.	*PSL-MLD Portacandado multipede 25mm recubierto cable de 1.8mt *Candado *Tarjeta	Mantenimiento																																																																																																		
PRECAUCIÓN: SI NECESITA INTERVENIR EL TABLERO ELÉCTRICO BLOQUEE LOS SIGUIENTES PUNTOS																																																																																																							
E-3	Eléctrica	SUBESTACION, TABLERO 12, TOTALIZADOR, TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA DE LA EXTRUSORA	Mueva E-3 a apagado(OFF). Bloquee y coloque tarjeta.	*PSL-CBL Bloqueador para interruptor industrial *Candado *Tarjeta	Mantenimiento																																																																																																		
<b>Convenciones</b>		<b>E: Energía Eléctrica</b>		<b>N: Energía Neumática</b>		<b>M: Energía Mecánica</b>																																																																																																	
		<b>T: Energía Térmica</b>		<b>H: Energía Hidráulica</b>		<b>W: Agua</b>																																																																																																	
						<b>G: Gas</b>																																																																																																	
						<b>O: Otro tipo de energía</b>																																																																																																	
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:																																																																																																			
Jhorvin Vera Rincon		Norberto Jaimes		Jose Luiz Pinzon																																																																																																			

A continuación, se realizará una descripción del procedimiento de control de energías peligrosas y se usará la figura 8 como referencia.

El formato inicia con información básica de la máquina como:

- Equipo: se diligenciará con la nomenclatura dada por la empresa a los diferentes artefactos, ejemplo: Elevador #7.
- Área: es el sector donde se encuentra la máquina y debe estar compuesto por la planta y la zona (de ser necesario), ejemplo: Zona 2 – molienda, Planta de alimentos Lanza.
- Fecha de creación: es cuando se comenzó a realizar el formato y debe ser escrita de la siguiente manera DD/MM/AAAA, ejemplo: 1/11/2017.
- Fecha de revisión: es cuando se entregan las fichas al jefe de mantenimiento de la planta para su respectiva inspección en busca de mejoras o defectos, debe ser escrita de la siguiente manera DD/MM/AAAA, ejemplo: 3/1/2018.
- Descripción general de actividades: son las acciones que se pueden realizar en el equipo con completa seguridad siempre y cuando se siga todo el protocolo de la ficha, ejemplo: mantenimiento y limpieza.
- Puntos a bloquear: indican la cantidad de dispositivos que se deben candadear y etiquetar para una completa desactivaciones del sistema, es representada por un número entero positivo, ejemplo: 2.

Posteriormente bajo el título de “puntos a bloquear”, se encuentran una serie de imágenes, la primera situada a la izquierda es la vista general del equipo y las demás son los diferentes dispositivos donde se controlan el flujo o se alivian las distintas energías de la máquina, la nomenclatura que tiene cada imagen indica su naturaleza y el orden para su correcta desactivación, pero esto se explicará con más detalle en los siguientes párrafos.

Por último, se puede ver el procedimiento de bloqueo el cual es un paso a paso de las actividades a realizar antes y después de apagar la máquina, con el fin de evitar cualquier tipo de accidente, consta de:

1. Notificar al personal afectado que las fuentes de energía serán desconectadas.
2. Apagar la máquina apropiadamente siguiendo el procedimiento normal establecido.
3. Aislar todas las fuentes de energía de la máquina.
4. Instalar los dispositivos de bloqueo e instalar su tarjeta personal.
5. Controlar la energía residual o almacenada.
6. verifique la ausencia de energía de todas las fuentes.

La tabla posterior al procedimiento brinda información de cómo y dónde se deben realizar los ítems 2 al 5 para los diferentes tipos de trabajos a efectuar por el personal de producción y mantenimiento. A continuación, analizaremos todas las columnas junto con la información contenida, para el caso en que se desee intervenir el motor del elevador (es el segundo trabajo de la ficha mostrada en la figura 8), las cuales son:

- ID: Indica cual tipo de energiza se va a desactivar y la secuencia de desactivación. ID cuenta con la nomenclatura X-Y, los valores de X representan el tipo de energía e Y es un numero entero para determinar la etapa en que se encuentra la desactivación. La convención para X es: E (energía eléctrica), N (energía neumática), M (energía mecánica), G (gas), T (energía térmica), H (energía hidráulica), W (agua) y O (otro tipo de energía). La casilla ID puede poseer más de una combinación de X-Y y advierte la intervención de más de un dispositivo en el tablero o red de control. Ejemplo: "E-1 E-2", esa expresión muestra que se debe desactivar dos aparatos de principio eléctrico en el mismo tablero de control.
- Fuente de energía: enuncia que tipo de energía se va a desactivar. Ejemplo: eléctrica.

- **Ubicación:** es la descripción paso a paso del lugar donde se encuentran el/los dispositivo/s de bloqueo. comenzando con la ubicación general como lo es la zona, siguiendo con el tablero o red de control y terminando con el nombre del artefacto y su respectiva etiqueta (impuesta para la empresa para señalar la máquina a controlar). Ejemplo: zona de molienda, tablero de control y potencia de la extrusora, guarda motor elevador 7 y ciclón.
- **Método:** Es el paso a paso para apagar los dispositivos bloquearlos y etiquetados de forma seguro, en ocasiones se debe pedir ayuda del equipo de mantenimiento para algunos trabajos porque son los que poseen los conocimientos y las herramientas, ejemplo: Mueva E-1, E-2 a apagado (OFF). Bloqué y coloqué tarjeta.
- **Dispositivo de bloqueo:** indica cuales dispositivos de bloqueo PANDIUT son necesarios para realizar la acción descrita en la columna método. Ejemplo: 1) PSL-MLD Portacandado múltiple de 25mm recubierto cable de 1.8mt. 2)Candado 3) Tarjeta.
- **Responsable:** es la persona o personas encargadas del correcto bloqueo de la fuente, puede ser el personal de producción y/o mantenimiento. Ejemplo: Mantenimiento.

## **2.5 ANÁLISIS DE LA CRITICIDAD DE LAS MEJORAS**

El análisis de criticidad busca clasificar las mejoras para identificar cuáles de ellas se deben realizar primero. El proceso se basa en una matriz de decisión, la cual está compuesta por varios criterios determinativos que poseen una valoración para todas las mejoras de 1 a 10 (siendo 10 la más prioritaria), al final se suman todos los valores obtenidos de cada uno y se ordenan de mayor a menor. la secuencia obtenida se deberá aplicar para las soluciones de las mejoras

Los criterios decisorios son dos: 1) Los riesgos laborales que conllevan y 2) la pronta implementación del programa de cero energías peligrosas. A continuación, se explica a fondo cada uno de estos.

**2.5.1 Criterio de riesgo laboral:** se busca realizar primero los hallazgos que evitan accidentes mortales y posteriormente implementar los demás. Para poder valorarlos dependiendo su peligrosidad se utilizó la tabla 1 como guía:

Tabla 1. Criterio para elegir la prioridad de las mejoras según el riesgo

<b>CRITERIO PARA ELEGIR LA PRIORIDAD DE LAS MEJORAS SEGÚN EL RIESGO</b>	
$10 \leq \text{Mejora} > 7.5$	La mejora previene la pérdida de vidas humanas.
$7.5 \leq \text{Mejora} > 5$	La mejora previene amputación de extremidades.
$5 \leq \text{Mejora} > 2.5$	La mejora previene lesiones que conllevan a incapacidades de varios días
$2.5 \leq \text{Mejora} > 0$	No corre riesgo las vidas humanas
<b>Nota:</b> aunque en las mejoras que tiene un puntaje de 2.5 a 0 no corre riesgo la vida facilitan las labores de los empleados en la planta	

La tabla 1 muestra las 4 clasificaciones para este parámetro y como se mencionó anteriormente los hallazgos capaces de causar la muerte de uno o más empleados deben ser resueltos prioritariamente, por lo tanto, tienen la puntuación más alta de 10 a 7,5. En esta categoría se pueden encontrar casos como: soporte mecánico y demarcación del área de peligro para la plataforma camionera e implementar guarda de seguridad para motores.

En segunda instancia están las que pueden ocasionar amputaciones de alguna extremidad del personal, por esto su puntuación es de 7,5 a 5. En esta sección se pueden hallar casos como: Creación de mecanismo para evitar atrapamiento en la empacadora.

En penúltimo lugar se encuentran los hallazgos que pueden acarrear la incapacitación por varios días de los empleados de la planta, debido a esto tiene su rango es del 5 al 2,5. Un ejemplo es: Cambio o instalación de aislante térmico. Por último, encontramos la categoría en que los trabajadores no corren ningún riesgo, pero son mejoras que deben realizar para cumplir a cabalidad con los reglamentos, también contribuyen a facilitar el trabajo de los empleados. Algunos ejemplos son: Cambio de tuberías en mal estado y canalización adecuada. Su clasificación está en el orden de 2.5 a 0.

**2.5.2 Criterio para la pronta implementación del programa de cero energías peligrosas:** este criterio se enfoca en realizar prontamente todos los preparativos para la rápida implementación del programa en los trabajos cotidianos del personal de mantenimiento o las demás dependencias con el fin de disminuir los accidentes laborales y para esto es necesario que las fichas de cero energía estén completas, pero en la mayoría de las plantas no todas se pueden liberar porque existen algunos equipos que no presentan las condiciones adecuadas para el aseguramiento de todas las fuentes de energía, para dar solución a esos problemas se necesita realizar prioritariamente sus respectivas mejoras.

Además, existen otras mejoras del programa necesarias en la empresa para la rápida ubicación de los dispositivos de bloqueo y son de vital importancia para cuando se comience a trabajar con las fichas. como lo son: la rotulación adecuada de los tableros, etc. Por estas razones se dividieron las mejoras en 4 tipos y es necesario que se cumplan dependiendo de su relevancia para la liberación del programa de cero energías, en la tabla 2 se muestra la valoración que se dio a cada categoría:

Tabla 2. Criterio para elegir la prioridad de las mejoras para la pronta implementación del programa

<b>CRITERIO PARA ELEGIR LA PRIORIDAD DE LAS MEJORAS PARA LA PRONTA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA</b>	
$10 \leq \text{Mejora} > 7,5$	Impide la liberación de más de 5 fichas de cero energías
$7,5 \leq \text{Mejora} > 5$	Impide la liberación de 5 o menos fichas de cero energías
$5 \leq \text{Mejora} > 2,5$	Impide el correcto funcionamiento del programa
$2,5 \leq \text{Mejora} > 0$	No impide el funcionamiento del programa, pero lo optimiza

## **2.6 PRESUPUESTO, PLAN DE MEJORAS Y SEGUIMIENTO**

Del apartado anterior se obtuvo el orden de realización de las mejoras, los demás datos se establecen en una reunión entre: el personal de seguridad y salud en el trabajo, los equipos de mantenimiento y producción, y el practicante universitario. En este espacio se debate para designar: el presupuesto a invertir por hallazgo, quienes serán los encargados y los tiempos pertinentes para hacer las mejoras. Por último, se decreta que el equipo de SST será el auditor de los procesos y hará revisiones una semana después de los plazos acordados. El documento resultante de esta junta es “la matriz de Presupuesto, Plan de Mejoras y Seguimientos”, mostrada en la sección 3.1.6 y representa las medidas tomadas en la planta de alimento de Lanza.

Con el fin de facilitar el seguimiento de los tiempos entre mejoras se diseñaron dos diagramas de Gantt: el primero para los periodos de trabajo y el segundo para las auditorias. Por último, cada uno se dividió dependiendo de su criticidad: 1) críticos, 2) prioridad media y 3) prioridad baja. Se pueden observar en las sección 3.1.6 en las figuras 9 y 10 respectivamente.

### 3. RESULTADOS

En este capítulo se podrá observar y analizar todos los datos obtenidos de los 6 procesos realizados al implementar el programa de prevención de accidentes con energías peligrosas en las plantas de alimentos e incubación. El programa tiene 2 objetivos finales: 1) generar las fichas de cero energías peligrosas para todos los equipos y 2) crear un plan de acción para todos los hallazgos presentados en los dos lugares de trabajo, al desarrollarse este capítulo se podrá ver como las distintas actividades contribuyen a la realización de estas dos metas.

#### 3.1 PLANTA DE ALIMENTOS SEDE LANZA

La planta de alimentos es la fábrica piloto en la implementación del programa de cero energías peligrosas, esta dividía en cuatro zonas principales las cuales son: 1) zona de grano, 2) materia prima, 3) producción y producto terminado y 4) bodega. La mayoría de los equipos de los sectores 1, 2 y 3 poseen sus inventarios, matriz de mejoras y fichas de cero energías correspondientes, pero existen algunos activos que no, por lo tanto se realizó un diagnóstico de la planta para identificar el estado actual de la planta, los resultados de esta investigación se pueden observar a continuación:

**3.1.1 Diagnóstico del estado actual de la planta de alimentos:** Se realizo tabulando la información dejada por el practicante anterior y se obtuvo un balance por zonas del número de: inventarios, hallazgos encontrados y cumplidos, y fichas de cero energías entregadas y pendientes; esta información se puede observar en la tabla 3 mostrada a continuación:

Tabla 3. Diagnóstico del programa en Lanza

FECHA:	15/9/2017	DIAGNOSTICO DEL PROGRAMADE CERO ENERGÍAS PELIGROSAS				PLANTA: LANZA	
ÁREAS	INVENTARIO ENERGÍAS PELIGROSAS	FICHAS CERO ENERGÍAS				HALLAZGOS	
		ENTREGADAS	PARA ENTREGAR	TERMINADAS	PENDIENTES	HALLAZGOS TOTALES	CUMPLIDOS
ZONA 1	27	23	0	32	12	33	6
ZONA 2	25	15	0	16	1	32	7
ZONA 3	9	9	0	15	6	8	0
ZONA 4	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>61</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>63</b>	<b>19</b>	<b>73</b>	<b>13</b>

la investigación arrojo que en total se cuenta con 61 inventarios, 63 fichas terminadas de las cuales 47 se entregaron y los 19 restantes se encuentran pendientes, además se reportaron 73 hallazgos en la planta de los cuales solo 13 se cumplieron cuando se recibió la práctica.

Por último, se logró determinar que la zona 4 carecía de la implementación del programa por lo cual se realizó una búsqueda de la maquinaria presente en este lugar para después implementar el programa de cero energías, además se procedió a sondear los sectores 1 al 3 en busca de equipos carentes de inventario de energías, los resultados de esta pesquisa se muestran el ítem siguiente.

**3.1.2 Inventario de equipos de la planta de alimentos:** Al realizar la búsqueda de las máquinas carentes del programa de cero energías se pudo concluir lo siguiente:

- Zona 1: en todos sus activos se estableció el programa.
- Zona 2: en 9 activos no se estableció el programa.
- Zona 3: en 3 activos no se estableció el programa.

- Zona 4: en todos sus activos no se estableció el programa.

Por lo tanto, se procedió a realizar el inventario de la maquinaria faltante información que puede ser vista en la tabla 4.

Tabla 4. Inventarios de equipos restantes de la planta de alimentos

#	ZONA	EQUIPO	SUBSISTEMA
1	2	Distribuidor #1	NO APLICA
2	2	Distribuidor #2	NO APLICA
3	2	Distribuidor #3	NO APLICA
4	2	Elevador #7	NO APLICA
5	2	Extrusora	Dosificador
6	2	Extrusora	Sin fin
7	2	Extrusora	Embutidora
8	2	Extrusora	Precocinador
9	2	Extrusora	Ciclón
10	2	Extrusora	Enfriador
11	2	Extrusora	Vibrador
12	2	Tornillo de transporte #26	NO APLICA
13	2	Tornillo de transporte #32	NO APLICA
14	2	Tornillo de transporte #43	NO APLICA
15	3	Distribuidor #4	NO APLICA
16	3	Distribuidor #5	NO APLICA
17	3	Distribuidor #6	NO APLICA
18	4	Banda transportadora corta	NO APLICA
19	4	Banda transportadora larga	NO APLICA
20	4	Cocedora	NO APLICA
21	4	Elevador #13	NO APLICA
22	4	Empacadora	NO APLICA
23	4	Pala	NO APLICA
24	4	Tornillo de transporte #40	NO APLICA
25	4	Tornillo de transporte #41	NO APLICA
26	4	Tornillo de transporte #42	NO APLICA

En total se realizaron 26 inventarios nuevos como lo muestra la tabla 4, pero existen máquinas complejas que poseen un formato por cada subsistema para facilitar su digitación y compresión, un caso de lo anterior mencionado es la extrusora que cuenta con 7 subsistemas. Cada uno de los 26 documentos se pueden observar en los Anexos A y B.

Como se explicó en la sección 2.2 de los inventarios de energías se derivan las mejoras de los equipos las cuales se analizará a fondo en el siguiente ítem.

**3.1.3 Matriz de mejoras de la planta de alimentos:** al sumar los incumplimientos a las normas identificados por los 26 inventarios antes mencionados y las mejoras no implementadas reportados por el auxiliar anterior, en total se encontraron en la fábrica 119 violaciones a los reglamentos técnicos.

Al observar todas las situaciones reportadas se descubrió que algunas estaban presentes en la mayoría de los equipos, por lo que se optó en separarlas por tipos, en total se identificaron 19 tipos y se tabularon para determinar su porcentaje con respecto al número total de irregularidades. A continuación, en la tabla 5 se pueden observar los resultados obtenidos.

Tabla 5. Tipos y porcentajes de mejoras en la planta de alimentos Lanza

TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Implementar o ajustar los guardas de seguridad para motores	44	36.97%
Cambiar información equivocada e imprecisa en los tableros	14	11.76%
Ajustes en la caja de borneras	13	10.92%
Bloqueo mecánico de los equipos	9	7.56%
Señalización de ductos	8	6.72%
Cambio de tuberías en mal estado	5	4.20%
Marcación de los conductores en los tableros	4	3.36%
Cambio o instalación de aislante térmico	3	2.52%
Instalación de totalizador en la subestación para tablero de control	3	2.52%
Demarcación de paso restringido	2	1.68%
Aterrizaje de los tableros	2	1.68%
Hacer placa de los tableros	2	1.68%
Marcación correcta del equipo con cinta	2	1.68%
Capacitación de los operarios	1	0.84%
Sellar tablero	1	0.84%
Canalización adecuada	1	0.84%
Diseño y cotización del sistema de extracción de vapor en la extrusora	1	0.84%
Mecanismo para evitar atrapamiento en los dispositivos	1	0.84%
Sistema de despresurización del compresor	1	0.84%

Como se puede observar el más repetido es “Implementar o ajustar los guardas de seguridad para motores” con 44 reportes. También se puede ver que los tipos de mejoras son muy variados entre sí y algunos son de vital importancia para el programa como: Bloqueo mecánico de los equipos, cambiar la información equivocada e imprecisa en los tableros, Instalación de totalizador en la subestación para el tablero de control, etc. Porqué contribuyen a la correcta desactivación las diferentes fuentes de energías y así realizar las fichas de cero energías, pero esto se analizará en las secciones 3.14 y 3.1.5.

La matriz de mejora de todos los hallazgos de la planta de alimentos se puede apreciar a detalle en el anexo C y D.

**3.1.4 Ficha de cero energías de la planta de alimentos:** en base a los 24 inventarios mencionados en la sección 3.1.2 se realizaron 22 fichas en total, pero solo 14 se pudieron ser entregadas a los jefes de mantenimientos, los 8 restantes

se encuentran pendiente (las razones se pueden ver en la tabla 7). A continuación, en la tabla 6 se puede observar un balance de los formatos realizados en la práctica clasificados por zonas.

Tabla 6. Balance de las fichas de cero energías de la planta de alimentos lanza

ÁREAS	FICHAS CERO ENERGÍAS			
	ENTREGADAS	PARA ENTREGAR	TERMINADAS	PENDIENTES
<b>ZONA 1</b>	0	0	0	0
<b>ZONA 2</b>	6	0	9	3
<b>ZONA 3</b>	2	0	3	1
<b>ZONA 4</b>	6	0	10	4
<b>TOTALES</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>8</b>

El procedimiento para la desactivación de todas las fuentes de poder de los 22 dispositivos antes mencionados se encuentra en los anexos E y F.

Cabe recalcar que las fichas pendientes representan un gran tropiezo para la implementación del programa, debido a que sin estas no se puede garantizar la seguridad de los empleados cuando realicen trabajos en estos equipos. Las principales causas de este retraso son 3 y se explicaran a continuación:

- 1) Bloqueos mecánicos en los equipos: es la maquinaria que no posee los elementos adecuados para candadear un dispositivo controlador, direccionador o disipador de alguna fuente de poder, por ejemplo: el cambia vías de 2 posiciones en el silo #3 no cuenta con algún dispositivo donde se pueda colocar un candado para asegurar la posición y no permitirá que entre grano al silo, esto representa un gran riesgo porque si el personal entra a realizar un trabajo en el silo #3 y un compañero que no este al tanto de esta situación cambia la posición y comienza a entrar material al silo los trabajadores pueden morir, por esta razón los equipos que no cuenten con artefactos para bloquear las fuentes de energía mecánica no pueden ser liberados sus fichas para realizar trabajos en ellos.

- 2) Implementar un sistema de despresurización: como su nombre este problema se presenta en los equipos que no puedan liberarse de su energía neumática de una manera rápida y segura, ejemplo: el compresor de la planta de alimentos no posee un sistema que libere la energía neumática presionada dentro de su tanque hecho que hace imposible realizar un mantenimiento a esta máquina.
- 3) Bloqueo mecánico del tablero: esto hace referencia asegurar por medio de un candado los tableros eléctricos de la compañía para que ningún personal puede activar o desactivar maquinas, ejemplo: el gabinete de la zona de descargue debe poseer un dispositivo aislador para asegurar que las posiciones de las perrillas que controlan la posición de los cambia vidas y así no corra peligro la vida de un trabajador que pueda estar trabajando en estas.

en la tabla 7 se muestra un listado de la maquinaria pendiente y las mejoras necesarias para la liberación de estas.

Tabla 7. Fichas pendientes en la planta de alimentos Lanza

<b>EQUIPO</b>	<b>MEJORA</b>	<b>ZONA</b>
Tornillo de transporte #39	Bloqueo mecánico de los equipos	2
Compresor	Implementar un sistema de despresurización	2
Distribuidor #1	Bloqueo mecánico de los equipos	2
Distribuidor #2	Bloqueo mecánico de los equipos	2
Distribuidor #5	Bloqueo mecánico de los equipos	3
Tornillo de transporte #40	Bloqueo mecánico de los equipos	4
Tornillo de transporte #41	Bloqueo mecánico del tablero	4
Tornillo de transporte #49	Bloqueo mecánico del tablero	4
Empacadora	Bloqueo mecánico de los equipos	4

La liberación de estas fichas solo se puede dar cuando el personal encargado de las mejoras realice las acciones correctivas a este equipo, en ese momento el practicante universitario encargado del programa de cero energías (que se

encuentre de turno) deberá adicionar a las fichas de cero energías pendientes las acciones que no eran posible antes porque no se contaba con los dispositivos de aseguramiento pertinentes y con esto podrá liberarlas para la utilización del personal en sus labores diarias.

En el siguiente tema se podrá observar la prioridad de estos hallazgos para su pronto desbloqueo.

**3.1.5 Matriz de criticidad para las mejoras de la planta de alimentos:** En esta etapa se clasificaron 21 tipos de incumplimientos a las normas de los cuales 19 fueron mostrados en la sección 3.1.3 y 2 adicionales a pedido de los jefes de mantenimiento porque representan un riesgo alto que no fue contemplado por el anterior practicante, sus nombres son: 1) Cotización del soporte mecánico de la plataforma camionera y 2) Cotización de seguro mecánico para cabezote de mulas en la plataforma camionera.

Además, se optó por juntar algunos tipos de mejoras que pueden ser realizadas juntas, por ejemplo: cambiar la información equivocada e imprecisa de los tableros se puede realizar junto a la marcación de los guardamotores y totalizadores de los tableros porque para esto solo se necesita de un técnico que al realizar la pesquisa y verificación de los tableros pueda determinar el nombre y la rotulación de los guardamotores y totalizadores presentes en los tableros. Por lo cual la tabla 8 solo contiene 18 tipos de mejoras. A continuación, se puede ver la puntuación correspondiente a cada criterio y su acumulado.

Tabla 8. Análisis de criticidad de las mejoras de la planta de alimentos Lanza

Análisis de criticidad			
Mejora	Impedimento del programa de cero energías	Riesgo del trabajador	Total
Bloqueo mecánico de los equipos	10	8	18
Diseño y cotización del sistema de extracción de vapor en la extrusora	5	8	13
Cotización soporte mecánico y área de restricción de la plataforma camionera	5	8	13
Cotización de seguro mecánico para cabezote de mulas en la plataforma camionera	5	7	12
Implementar o ajustar los guardas de seguridad para motores	2	10	12
Mecanismo para evitar atrapamiento en la empacadora	5	6	11
Cambio o instalación de aislante térmico	2	6	8
Sistema de despresurización del compresor	5	2	7
Cambiar información equivocada e imprecisa en los tableros, marcación de los guardamotores y totalizadores de los tableros	6	0	6
Hacer las placas de los tableros	4	2	6
Marcación correcta del equipo con cinta	4	2	6
Instalación de totalizador en la subestación para tablero de control	1	4	5
Sellar tablero	0	5	5
Aterrizaje de los tableros	0	4	4
Marcación de los conductores del tablero	0	2	2
Ajustes en la caja de borneras	0	2	2
Cambio de tuberías en mal estado y canalización adecuada	0	1	1
Señalización de ductos	0	1	1

La tabla 8 muestra el orden en que se deben implementar las mejoras comenzando con los bloqueos mecánicos de los equipos, el cual obtuvo una puntuación de 18 y terminando con la señalización de ductos con 1 punto.

Teniendo el orden en que se deben realizar las mejoras solo falta determinar tres factores adicionales con los cual se podrá dar comienzo a la realización del plan de mejoras. En el siguiente ítem se tratará a profundidad de estos tres elementos.

**3.1.6 Presupuesto, Plan De Mejoras Y Seguimiento de la planta de alimentos:** El 1 de diciembre de 2017 se realizó una reunión entre: el personal de seguridad y salud en el trabajo, el practicante universitario, los equipos de mantenimiento y producción; en la cual se designó cantidades de dinero y

periodos de tiempo para dar solución a los 18 de incumplimientos a las normas mostrados en el ítem anterior, la tabla 9 es un resumen de todo lo acordado en esa reunión.

**Tabla 9. Presupuesto, Plan de Mejoras y Seguimiento**

Actividades	Valor	Cronograma de trabajo				Cronograma de seguimiento		
		Tiempo (días)	Líder	Inicio	Final	Inicio	Final	Líder
Bloqueo mecánico de los equipos	\$ 1,200,000.00	30	Norbeto J.	15/12/2017	15/1/2018	15/1/2018	19/1/2018	SST
Diseño y cotización del sistema de extracción de vapor en la extrusora	\$ -	45	Norbeto J.	15/12/2017	25/1/2018	25/1/2018	30/1/2018	SST
Cotización soporte mecánico y área de restricción de la plataforma camionera	\$ -	45	Norbeto J.	15/12/2017	25/1/2018	25/1/2018	30/1/2018	SST
Cotización de seguro mecánico para cabezote de mulas en la plataforma camionera	\$ -	45	Norbeto J.	15/12/2017	25/1/2018	25/1/2018	30/1/2018	SST
Implementar o ajustar los guardamotores	\$ 9,000,000.00	15	Norbeto J.	15/1/2018	30/1/2018	1/2/2018	5/2/2018	SST
Mecanismo para evitar atrapamiento en la empacadora	\$ 120,000.00	1	Norbeto J.	30/1/2018	30/1/2018	1/2/2018	5/2/2018	SST
Cambio o instalación de aislante térmico	\$ 3,000,000.00	15	Norbeto J.	30/1/2018	10/2/2018	12/2/2018	16/2/2018	SST
Sistema de despresurización del compresor	\$ 25,000,000.00	15	Norbeto J.	10/2/2018	27/2/2018	28/2/2018	3/3/2018	SST
Contactar con el proveedor para Cambio de válvulas inhism	\$ -	45	Cesar	7/1/2018	25/1/2018	25/1/2018	30/1/2018	SST
Cambiar información equivocada e imprecisa en los tableros, marcación de los Guardamotores y totalizadores de los tableros	\$ 500,000.00	15	Norbeto J.	27/2/2018	15/3/2018	20/3/2018	23/3/2018	SST
Hacer las placas de los tableros	\$ 1,000,000.00	15	Norbeto J.	15/3/2018	31/3/2018	2/4/2018	6/4/2018	SST
Marcación correcta del equipo con cinta	\$ 5,000,000.00	30	Norbeto J.	31/3/2018	30/4/2018	1/5/2018	5/5/2018	SST
Instalación de totalizadores a circuitos	\$ 8,000,000.00	30	Norbeto J.	31/4/2018	30/5/2018	4/6/2018	8/6/2018	SST
Sellar tablero	\$ 2,000,000.00	15	Norbeto J.	30/5/2018	15/6/2018	18/6/2018	22/6/2018	SST
Aterrizaje de los tableros	\$ 5,000,000.00	30	Norbeto J.	15/6/2018	15/7/2018	16/7/2018	20/7/2018	SST
Marcación de los conductores del tablero	\$ 1,200,000.00	15	Norbeto J.	15/7/2018	30/7/2018	31/7/2018	3/8/2018	SST
Ajustes en la caja de borneras	\$ 1,000,000.00	15	Norbeto J.	2/8/2018	16/8/2018	20/8/2018	24/8/2018	SST
Cambio de tuberías en mal estado y canalización adecuada	\$ 18,000,000.00	30	Norbeto J.	16/8/2018	18/9/2018	18/9/2018	21/9/2018	SST
Señalización de ductos	\$ 1,200,000.00	15	Norbeto J.	18/9/2018	1/10/2018	2/10/2018	5/10/2018	SST
<b>Presupuesto Total</b>	<b>\$ 81,220,000.00</b>							

El presupuesto para cubrir todas las actividades fue estimado en 81'220.000 COP, además se estima que tardaran 9 meses en cumplir todas las tareas de los cronogramas de trabajo y seguimiento comenzando el 15 de diciembre de 2018 y culminando el 5 de octubre de 2018.

Por último, se realizaron dos diagramas de Gantt para una mejor ilustración de los periodos de tiempo correspondientes a cada mejora, el primero es para mantenimiento y el segundo para SST donde se muestran las semanas donde se deberán inspeccionar los hallazgos cumplidos. Los dos se pueden observar en las figuras 9 y 10.

En la figura 9 se observa que las mejoras comenzarían desde la segunda semana de diciembre del 2017, los hallazgos críticos serian completados al culminar el mes de abril, a mediados de septiembre del 2018 deberán estar listas todas las mejoras de prioridad media y el último día de ese mes todos los trabajos estarán concluidos.

El Gantt de seguimiento plasmado en la figura 10 es una herramienta del personal de SST que indica cuando deberán realizar los controles para constatar que los hallazgos se están cumpliendo a cabalidad. El personal de SST cuenta con una semana después de realizadas las mejoras para hacer las inspecciones y reportar las observaciones.

El presupuesto, plan de mejoras y seguimiento de la planta de alimentos antes mostrado se puede observar mejor en el anexo G.

**Figura 9. Diagrama Gantt para la realización de mejoras en la planta de alimentos**

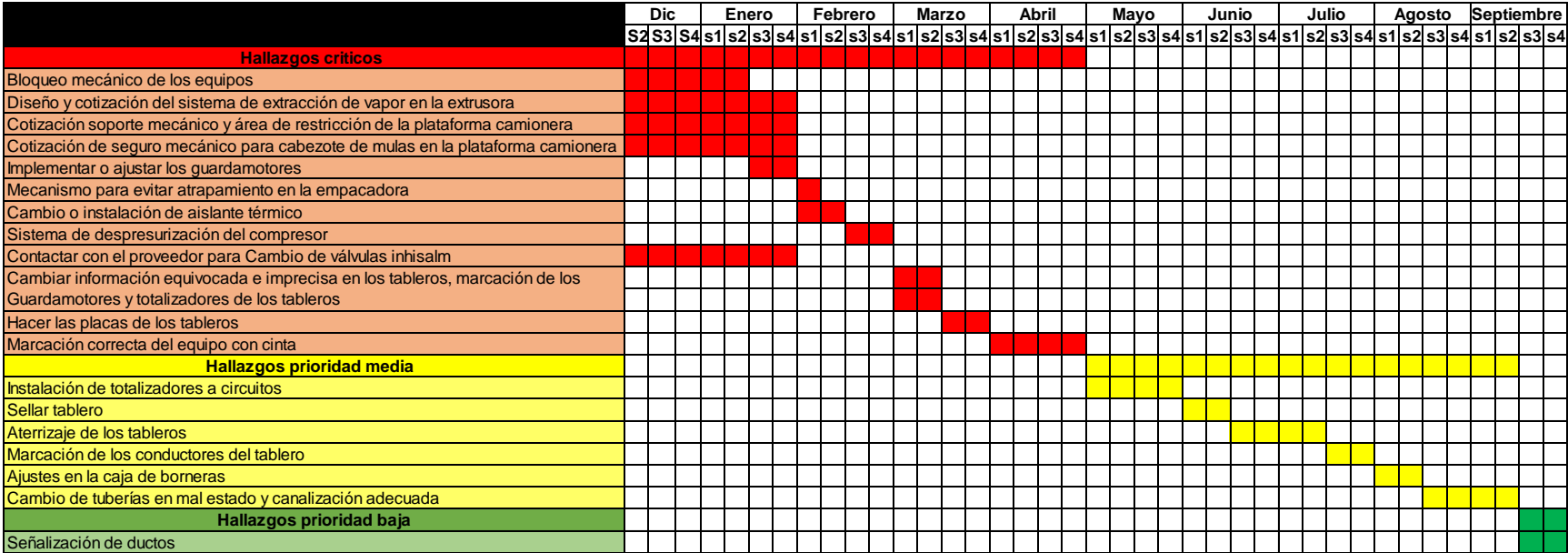
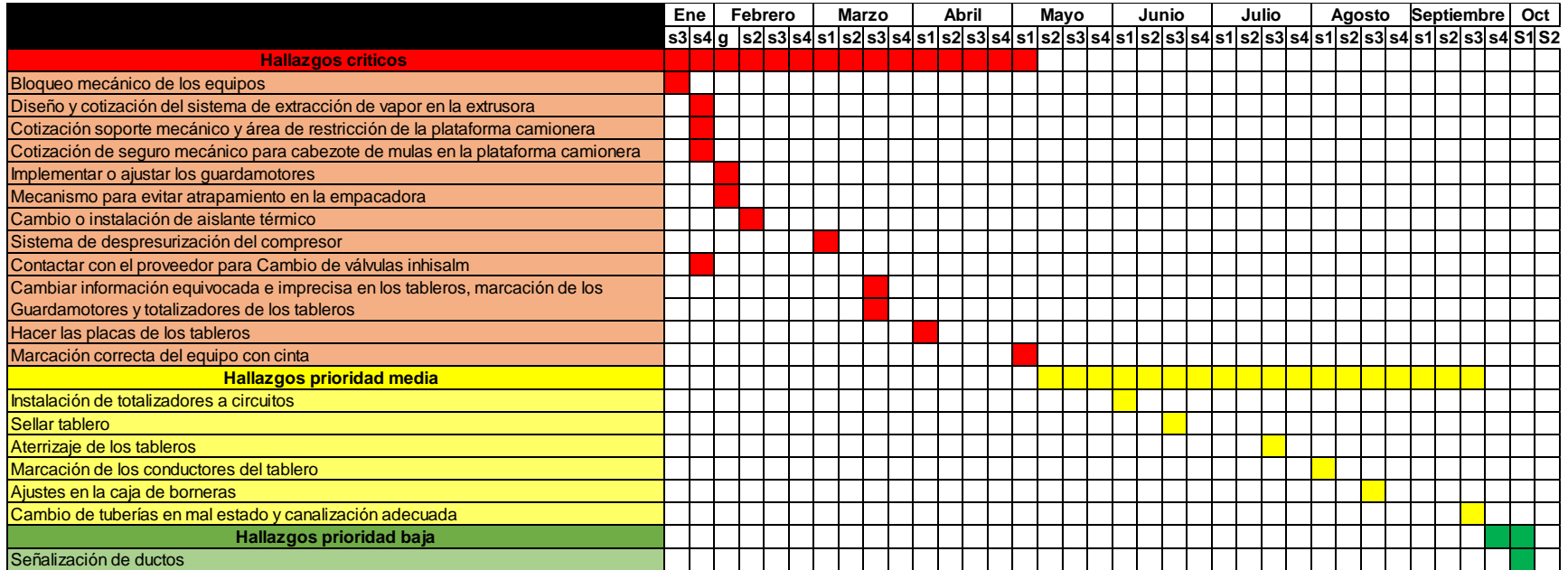


Figura 10. Diagrama Gantt para el seguimiento de mejoras



**3.1.7 Valoración final de la planta de alimentos:** El día 29 de diciembre de 2017 se culminó la implementación del programa en la Planta de Alimentos Lanza, por lo cual se hizo una recopilación de todos los inventarios, mejoras y fichas realizadas en esta fábrica. Los resultados se pueden observar a continuación en la tabla 10.

Tabla 10. Valoración final de la Planta de Alimentos

FECHA:	29/12/2017	DIAGNOSTICO DEL PROGRAMA DE CERO ENERGÍAS PELIGROSAS				PLANTA: LANZA	
ÁREAS	INVENTARIO ENERGÍAS PELIGROSAS	FICHAS CERO ENERGÍAS				HALLAZGOS	
		ENTREGADAS	PARA ENTREGAR	TERMINADAS	PENDIENTES	HALLAZGOS TOTALES	CUMPLIDOS
ZONA 1	27	23	20	32	12	33	6
ZONA 2	42	19	21	25	4	59	7
ZONA 3	12	9	11	18	7	8	0
ZONA 4	10	0	6	10	4	37	0
<b>TOTALES</b>	<b>91</b>	<b>51</b>	<b>58</b>	<b>85</b>	<b>27</b>	<b>137</b>	<b>13</b>

## 3.2 PLANTA DE INCUBACIÓN DE GIRÓN

La planta de incubación es la más antigua de todas las que posee Incubadora Santander con aproximadamente 50 años y por lo tanto posee la maquinaria más antigua y defectuosa, por estas razones se decidió que fuera el segundo lugar en donde se implementaría el programa de prevención de accidentes con energías peligrosas.

**3.2.1 Diagnóstico de los tableros eléctricos e Inventario de equipos de la planta de Incubación:** La implementación del programa en la fábrica se comenzó con las revisiones de todos los paneles eléctricos con el formato de “Inspección de cumplimiento legal de tableros eléctricos” (explicado en la sección 2.1), con los cuales se pudieron registrar 38 gabinetes y gracias a estos se logró determinar las máquinas gobernadas por cada uno, lo que derivó en la realización de 37 inventarios de energía. Además, se realizaron otros 5 inventarios pertenecientes a equipos que no funcionan a base de electricidad. En total se realizaron 42

inventarios por toda la maquinaria de la planta de incubación. A continuación, en la tabla 11 se puede observar la lista de todos los tableros encontrados en la planta y junto a ella las máquinas que gobiernan.

Tabla 11. Inspección de tableros e Inventarios de equipos de la planta de alimentos

INSPECCIÓN DE TABLERO	INVENTARIO DE EQUIPO
Control del variador de velocidad de La máquina lava bandejas	NO APLICA
Control extractores de nacedoras JW 1-11	NO APLICA
Control y potencia aire acondicionado subestación	Aire acondicionado subestación
Control y potencia banda transportadora Shaver	Banda transportadora Shaver
Control y potencia banda transportadora y carrusel de vacunación	Banda transportadora del carrusel de sexaje
Control y potencia banda transportadora y carrusel de vacunación	Carrusel de sexaje y vacunación
Control y potencia bomba de ACPM	Bombas ACPM
Control y potencia bomba de desinfección zona de cargue	Bomba desinfección de zona de vacunación
Control y potencia bomba de sistema de humedad Robbins	Bomba de humedad Robbins
Control y potencia bomba zona de descargue	bomba desinfección de zona de descargue
Control y potencia bombas de refrigeración y lavado	Bomba de lavado
Control y potencia bombas de refrigeración y lavado	Bomba refrigeración
Control y potencia extractores de la zona de cargue	Extractores aéreos y de pared zona de cargue
Control y potencia máquina lava de bandejas	Lavadora de bandejas

Tabla 11. Inspección de tableros e Inventarios de equipos de la planta de alimentos (continuación)

Control y potencia sistema de refrigeración de Incubadoras JW 1-11	Aire acondicionado Incubadoras JW # 1 y 2
Control y potencia sistema de refrigeración de Nacedoras JW 1-12	Aire acondicionado nacedoras JW 1-12
Potencia aire acondicionado Maquilas #1	Aire acondicionado maquilas #1
Potencia aire acondicionado Maquilas #2	Aire acondicionado maquilas #2
Potencia aires acondicionados Shaver grande y sala de juntas	Aire acondicionado Shaver grande
Potencia aires acondicionados Shaver grande y sala de juntas	Aire acondicionado sala de juntas
Potencia aire acondicionado Shaver mediano	Aire acondicionado Shaver mediano
Potencia aire acondicionado Shaver pequeño	Aire acondicionado Shaver pequeño
Potencia aire mini Split oficina e iluminación oficina, calle y lavandería	Aire acondicionado oficina
Potencia cafetería y laboratorio de vacunación	Aire acondicionado cafetería
Potencia cafetería y laboratorio de vacunación	Aire acondicionado laboratorio
Potencia compresores de vacío maquilas	Compresores de vacío Maquilas
Potencia compresores de vacío Shaver	Compresores de vacío Shaver
Potencia compresores Ingersoll Rand	Compresores Ingersoll - Rand
Potencia de la iluminación de las nacedoras y cuarto de químicos, alimentación de bombas de lavado y refrigeración, y extractores nacedoras JW	NO APLICA
Potencia del salón de mantenimiento	Aire acondicionado mantenimiento
Potencia del sistema de bombeo de humedad JW	Bomba de humedad JW
Potencia extractores de nacedoras JW 1-11	NO APLICA
Potencia Incubadoras JW 1-11	Incubadoras JW 1-11
Potencia Incubadoras JW 12-16	Incubadoras JW 12-16
Potencia Incubadoras Robbins 1 - 8	Incubadoras Robbins 1-8
Potencia Incubadoras Robbins 9 - 13	Incubadoras Robbins 9-13
Potencia nacedoras JW 1-11	Nacedoras JW 1-12
Potencia nacedoras JW 12-16	Nacedoras JW 13-16
Potencia nacedoras Robbins planta 1	Nacedoras Robbins planta 1
Potencia nacedoras Robbins planta 2	Nacedoras Robbins planta 2
Potencia tomas de oficina y sala de juntas	NO APLICA
Subestación eléctrica	NO APLICA
NO APLICA	Acumulador humedad JW
NO APLICA	Acumulador humedad robbins
NO APLICA	Acumuladores Refrigeracion Rob
NO APLICA	SPRAC-VAC
NO APLICA	Vacunadora

En la tabla 11 se pueden evidenciar dos casos particulares, el primero son de tableros que no gobiernan ningún equipo, lo cual se representa con un “NO APLICA” en la siguiente casilla y el segundo caso son los equipos que no funcionan a base de energía eléctrica, por lo tanto no necesitan de un tablero para su desactivación y se identifican con un “NO APLICA” en la casilla anterior.

Cada una de las 38 fichas de inspección y 42 inventarios se pueden observar en los Anexos H y I respectivamente.

Como se explicó en las secciones 2.1 y 2.2 de los archivos estudiados en este segmento se derivan las mejoras de los tableros y equipos las cuales se analizará a fondo en el siguiente ítem.

**3.2.2 Matriz de mejoras de la planta de Incubación:** al sumar los hallazgos identificados por las 38 fichas de inspección de tableros y 42 inventarios de equipos, en total se encontraron en la fábrica 266 incumplimientos a las normas divididos en 219 de tableros y 47 de máquinas.

Al observar todas las situaciones reportadas se descubrió que algunas estaban presentes en la mayoría de los equipos, por lo que se optó en separarlas por tipos en total se identificaron 20 de los cuales 13 son de tableros y 7 de máquinas. cada grupo de hallazgos se tabularon para determinar su porcentaje con respecto al número total de irregularidades. A continuación, en la tabla 12 y 13 se pueden observar los resultados obtenidos.

Tabla 12. Tipos de mejoras en tableros de la planta de incubación

TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Rotulación de tableros	39	17.89%
Canalizar y señalizar la tubería de los tableros	35	16.06%
Implementar cerradura en los tableros	29	13.30%
Aplicar código de colores en los conductores, neutro y tierra	27	12.39%
Aterrizar a tierra la puerta del tablero	24	11.01%
Marcación de los dispositivos de los tableros	19	8.72%
Implementación de un barraje de tierra	15	6.88%
Sellar adecuadamente los tableros	11	5.05%
Marcar las posiciones de las diferentes perillas e interruptores de los tableros	7	3.21%
Aislar las partes energizadas para evitar contacto	5	2.29%
limpiar tablero	4	1.83%
Remover cables sueltos en los tableros	3	1.38%
Límites de trabajo en la subestación	1	0.46%

Tabla 13. Tipos de mejoras en equipos de la planta de incubación

TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Señalizar las tuberías del área de trabajo según la norma	20	43.48%
Implementar guarda para el sistema de transmisión	11	23.91%
Reemplazar los prensaestopas	6	13.04%
Enumerar los equipos para una fácil identificación	4	8.70%
Traducir letreros en otros idiomas e implementarlos	2	4.35%
Implementar un sistema de despresurización adecuado	2	4.35%
Reemplazar dispositivo por otro que se pueda bloquear	1	2.17%

La matriz de mejora de todos los hallazgos en los tableros y equipos se puede apreciar a detalle en el anexo I e J respectivamente.

Como se puede ver los incumplimientos más recurrentes son: “Rotulación de tableros” y “Señalizar las tuberías” con un total de 39 y 20 reportes respectivamente, al igual que en la planta de alimentos los tipos de mejoras en la

planta de incubación son muy variados entre sí y algunos son de vital importancia para el programa como: Implementar un sistema de despresurización adecuado, Reemplazar dispositivo por otro que se pueda bloquear, Marcación de los dispositivos de los tableros, etc. Porqué contribuyen a la correcta desactivación las diferentes fuentes de poder y así realizar las fichas de cero energías, un ejemplo de este tipo de mejoras es pero esto se analizara a continuación.

**3.2.3 Ficha de cero energías de la planta de Incubación:** en base a los 42 inventarios mencionados en la sección 3.2.2 se realizaron 45 fichas en total, pero solo 42 se pudieron ser entregadas a los jefes de mantenimientos, los 3 restantes se encuentran pendiente (las razones se pueden ver en la tabla 15). A continuación, en la tabla 14 se puede observar un balance de la planta.

Tabla 14. Balance de las fichas de cero energías de la planta de incubación

<b>FICHAS CERO ENERGÍAS</b>			
<b>ENTREGADAS</b>	<b>PARA ENTREGAR</b>	<b>TERMINADAS</b>	<b>PENDIENTES</b>
42	0	45	3

El procedimiento para la desactivación de todas las fuentes de poder de los 45 dispositivos antes mencionados se encuentra en el anexo L.

Cabe recalcar que las fichas pendientes representan un gran tropiezo para la implementación del programa, debido a que sin estas no se puede garantizar la seguridad de los empleados cuando realicen trabajos en estos equipos. Las principales causas de este retraso son 2 y se explicaran a continuación:

- 1) Implementar un sistema de despresurización: como su nombre este problema se presenta en los equipos que no puedan liberarse de su energía neumática de una manera rápida y segura, ejemplo: los compresores de la planta de incubación no poseen un sistema que libere la

energía neumática aprisionada dentro de su tanque hecho que hace imposible realizar un mantenimiento a esta máquina.

- 2) Reemplazar dispositivos que no se pueden bloquear: esto hace referencia asegurar por medio de un candado los tableros eléctricos de la compañía para que ningún personal puede activar o desactivar maquinas, ejemplo: la banda transportadora del cuarto frio de Shaver en su tablero posee un dispositivo aislador, pero no se puede asegurar las posiciones de las perrillas que el estado de encendido o apagado.

Por consiguiente, en la tabla 15 se muestra un listado de la maquinaria pendiente y las mejoras necesarias para la liberación de estas.

Tabla 15. Fichas pendientes en la planta de incubación

EQUIPO	MEJORA
Aire acond. Shaver pequeño	Reemplazar dispositivos que no se pueda bloquear
Compresor Ingersoll - Rand #1	Implementar un sistema de despresurización adecuado
Compresor Ingersoll - Rand #2	Implementar un sistema de despresurización adecuado

En el siguiente tema se podrá observar la prioridad de estos hallazgos para su pronto desbloqueo.

**3.2.4 Matriz de criticidad para las mejoras de la planta de Incubación:** En esta etapa se clasificaron 20 tipos de hallazgos de los cuales 13 están presentes en tableros eléctricos y 7 en la maquinaria de la fábrica, mostrados en la sección 3.2.2. A continuación, en la tabla 16 se puede ver la puntuación correspondiente a cada criterio y su acumulado.

Tabla 16. Análisis de criticidad de las mejoras de la planta de incubación

<b>Análisis de criticidad</b>			
<b>Mejora</b>	<b>Impedimento del programa de cero energías</b>	<b>Riesgo del trabajador</b>	<b>Total</b>
Aislar las componentes energizadas de los tableros para evitar contacto	7	10	17
Reemplazar dispositivo por otro que se pueda bloquear	10	5	15
Implementar guardas para el sistema de transmisión	5	9	14
Implementar un sistema de despresurización adecuado	6	5	11
Marcación de los dispositivos de los tableros con su respectiva función	6	2.5	8.5
Marcar las posiciones de las diferentes perillas e interruptores de los tableros	6	2.5	8.5
Rotulación adecuada de tableros y los equipos	6	2	8
Implementar cerradura en los tableros	5	2.5	7.5
Límites de trabajo en la subestación	0	7	7
Aterrizar a tierra la puerta del tablero	2	5	7
Remover cables sueltos en los tableros	0	6	6
Aplicar código de colores en los conductores, neutro y tierra	2	3	5
Implementación de un barraje de tierra	0	4	4
Reemplazar los prensaestopas en el motor	0	3	3
Enumerar los equipos para una fácil identificación	2	0	2
Canalizar y señalizar la tubería de los tableros	1	1	2
Sellar adecuadamente los tableros	0	2	2
Señalizar las tuberías del área de trabajo según la norma	0	1	1
Traducir letreros en otros idiomas e implementarlos	0	1	1
Limpiar tablero	0	0	0

La tabla 16 muestra el orden en que se deben implementar las mejoras comenzando con “Aislar las componentes energizadas de los tableros para evitar contacto”, el cual obtuvo una puntuación de 17 y terminando con “Limpiar tablero” con 0 punto.

**3.2.5 Valoración final de la planta de Incubación:** El día 4 de marzo de 2018 se culminó la práctica empresarial y hasta esa fecha la implementación del programa en la Planta de Incubación de lanza se implementó en todos los equipos de esta planta, por lo cual se hizo una recopilación de todos los inventarios, mejoras y fichas realizadas. Los resultados se pueden observar a continuación en la tabla 17.

Tabla 17. Valoración final de la Planta de Incubación

FECHA: 4/3/2017		VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE CERO ENERGÍAS PELIGROSAS				PLANTA: INCUBACIÓN	
ÁREAS	INVENTARIO ENERGÍAS PELIGROSAS	FICHAS CERO ENERGÍAS				HALLAZGOS	
		ENTREGADAS	PARA ENTREGAR	TERMINADAS	PENDIENTES	HALLAZGOS TOTALES	CUMPLIDOS
	41	0	42	45	3	266	0
<b>TOTALES</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	<b>266</b>	<b>0</b>

Cabe resaltar que teniendo el orden en que se deben realizar las mejoras (registrado en la tabla 16) solo falta determinar los tres factores siguientes: el presupuesto, los cronogramas de trabajo y seguimiento para el total cumplimiento de las mejoras. Datos que solo se pueden definir en una reunión entre el personal de SST, mantenimiento y un miembro del sistema integral de gestión, dicha reunión no se pudo llevar a cabo por falta de tiempo entre estas tres ramas razón por la cual para esta practica empresarial solo se pudo llegar hasta determinar la criticidad de los tipos de mejoras.

#### 4. CONCLUSIONES

- Se logro Implementar el programa “Prevención de Accidentes con Energías Peligrosas” de la aseguradora SURA en la Planta de Alimentos Lanza y la Planta de Incubación de la empresa INCUBADORA SANTANDER S.A.
- Se recolecto y tabulo información técnica y la ubicación de todas las fuentes de energías de 45 y 22 equipos de la planta de incubación y la fábrica productora de alimento Lanza respectivamente. Para determinar los riesgos laborales e incumplimientos a las diferentes normas colombianos e internacionales.
- Se encontraron gracias a la información recopilada de los diferentes equipos de las plantas de incubación y alimentos 385 fallos con respecto a los reglamentos técnico de instalaciones eléctricas, NFPA 70E, la norma ANSI A13.1 y la resolución 2400 de 1979. Los cuales se clasificaron en: 21 y 20 tipos de incumplimientos en la fábrica de alimentos e incubación respectivamente, y se generaron acciones correctivas por cada tipo para erradicar el peligro en las actividades realizadas diariamente por el personal de mantenimiento y producción.
- Se elaboro un análisis de criticidad aplicando dos principios decisión donde se obtuvieron los listados en orden prioritario de los tipos de hallazgos presentes en las dos plantas, con el fin de realizar las más perjudiciales para los empleados primero.
- Se desarrollo los planes de mejoramiento y seguimientos para los hallazgos presentes en la planta de alimentos Lanza basado en el análisis de criticidad de los diferentes tipos de mejoras encontrados, el cual comienza la segunda semana de diciembre del 2017 y culminando el 30 de septiembre del 2018 todos los trabajos.
- Se realizaron las fichas “cero energías” de 67 máquinas en total, 45 y 22 equipos de la planta de incubación y de la fábrica productora de alimento

Lanza respectivamente, los cuales disminuirán los accidentes laborales causados por la mal disposición o aseguramientos de las fuentes de poder de la maquinaria.

## BIBLIOGRAFÍA

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, ANSI, A13.1 Contiene la señalización estándar de las tuberías y un código de colores acorde con el tipo de producto transportado. Washington. D.C. 2007

BELTRÁN GÓMEZ, Juan Carlos. Contexto Colombiano. Cifras en Seguridad y Salud en el Trabajo. [En Línea]. Cartagena de Indias: IX Congreso de Prevención de Riesgos Laborales en Iberoamérica, 2016. [Revisado 3 de agosto de 2018]. Disponible en internet: <http://www.oiss.org/prevencia2016/libponencias/UMANUELABELTRAN.JuanCarlo sBeltran.pdf>

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Resolución 90708 (30, agosto, 2013). Reglamento técnico de instalaciones eléctricas. Diario Oficial. Bogotá, D.C: El Ministerio, 2013. p. 1-334.

COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Resolución 2400 (22, mayo, 1979). por la cual se establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá, D.C: El Ministerio, 1979. 126 p.

DIAZ ORTIZ, Santiago Enrique. OSORIO CUERVO, Daniel Fernando. Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa paneles estructurales S.A.S. – Formadcol. Trabajo de grado para optar al título de ingeniero mecánico, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, 2018.

Huevos Kikes. [En Línea]. [Consultado el 2 de agosto del 2018]. Disponible en; <https://www.huevoskikes.com>

Huevos Kikes. La historia de una empresa colombiana a la vanguardia. [En Línea]. [Revisado 3 de agosto de 2018]. Disponible en internet: <https://www.huevoskikes.com/somos-kikes/historia>

Huevos Kikes. MEGA. Quienes somos. [En Línea]. [Revisado 3 de agosto de 2018]. Disponible en internet: <https://www.huevoskikes.com/somos-kikes/somos-kikes>

Huevos Kikes. Propósito Superior. Quienes somos. [En Línea]. [Revisado 3 de agosto de 2018]. Disponible en internet: <https://www.huevoskikes.com/somos-kikes/somos-kikes>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES. Trabajo escrito, presentación y referencias bibliográficas. Bogotá, D.C.: ICONTEC, 2008. 110 p.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. Standard for electrical safety in the workplace. NFPA 70E. 2012 ed. Boston, MA. 2012. 116 p

PINZÓN DELGADO, Diego Fernando. Gestión de activos para asegurar la integridad de las válvulas de corte en las instalaciones Campo Floreña, Yopal Casanare. Trabajo de grado bajo la modalidad de práctica empresarial para obtener el título de ingeniero mecánico, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, 2017. 29 p.

UNITED STATES. DEPARTMENT OF LABOR. The control of hazardous energy.  
OSHA 29 CFR. 1910.147. EE.UU. 1970.