

TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIATURA



NOMBRE DEL PROYECTO:

DISEÑO DE UN PLAN DE CONTINUIDAD DEL NEGOCIO PARA EL AREA DE
SOSTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE FACILIDADES EN UNA EMPRESA
DE MANUFACTURA DE DISPOSITIVOS MEDICOS

REALIZADO POR: ING. ESTEBAN BONILLA

PROFESOR ASESOR: ING. MARIELA SAENZ

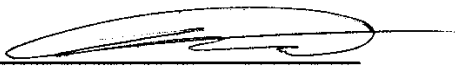
ASESOR INDUSTRIAL: ING. ARIEL ARIAS

Fecha: 27 NOVIEMBRE 2015

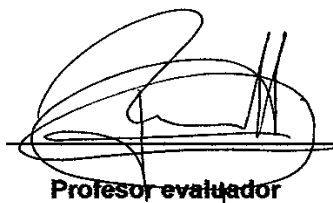
**CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA
DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN.**

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por los profesores Ing. Alfonso Navarro y el Lic. Ronald Bonilla, MBA. Como requisito para optar al grado de Bachiller en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Tecnológico de Costa Rica.

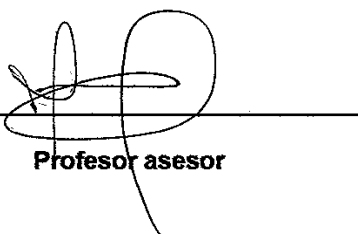
La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo del profesor asesor Ing. Mariela Saenz.



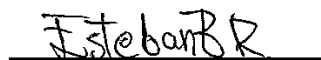
Profesor evaluador



Profesor evaluador



Profesor asesor



Estudiante

Cartago, 27 de Noviembre de 2015.

AGRADECIMIENTO.

Quiero dejar patente mi agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de mi Proyecto de Graduación.

Mi agradecimiento a los ingenieros y encargados de la sección de Sosténimiento del Departamento de Facilidades y además a los técnicos, por su apoyo durante la elaboración de este proyecto.

Mención especial merece la Ing. Mariela Saenz, profesor asesor, por su orientación y consejos.

A todos muchas gracias.

DEDICATORIA.

**A mi confidente,
por todo el apoyo que me
brindó durante este
trayecto de estudio.**

RESUMEN.

El presente estudio se realizó en una planta de manufactura de dispositivos médicos, ubicada en la Zona Franca Coyol en Alajuela. El nombre de la empresa no se mencionará en este documento debido a políticas de confidencialidad de la corporación que representa. De ahora en adelante, cuando se realice una referencia en el documento se mencionará como “la empresa”.

La primer parte del estudio consistió en el análisis de la información suministrada por líderes de la organización y observaciones tomadas en el sitio con el fin de generar el marco de conocimientos necesario al tema en estudio: *“Diseño de un plan de continuidad del negocio para los procesos críticos del departamento de facilidades de dicha planta de manufactura”*.

Los objetivos de esta primer parte de la investigación fueron los siguientes:

- Identificar los procesos, puestos y sistemas críticos que contribuyen a mantener activas las operaciones de manufactura bajo condiciones de cuarto limpio.
- Evaluar los riesgos tecnológicos, humanos y naturales causantes de posibles interrupciones a los sistemas de Facilidades.

Los principales resultados son los siguientes:

- A partir del análisis realizado se puede concluir que los procesos que presentan mayor criticidad son los que se clasifican como procesos clave de la sección de Sostenimiento del departamento de Facilidades, es decir, son los procesos que tienen una mayor intervención sobre el aseguramiento de condiciones de cuartos limpios, una mayor participación de sus puestos de trabajo críticos y el poder de recuperar los cuartos limpios por medio de sus funciones críticas.
- Todos los sistemas y equipos bajo la responsabilidad del departamento de Facilidades son importantes para las condiciones ambientales en cuartos limpios y pueden estar expuestos a muchos riesgos, sin embargo, la interrupción o paralización de la subestación eléctrica, los generadores y el calentador podrían traer consigo un problema inmediato de impacto a las operaciones por el soporte que suministran.
- Se recomienda al plantear una propuesta de continuidad del negocio contemplar los procesos clave, los puestos críticos y los sistemas y equipos con mayor impacto sobre las operaciones de la empresa, con el fin de poder definir

estrategias de continuidad del negocio que estén enfocadas en atender aquellos aspectos críticos para la organización.

La segunda parte del estudio consistió en documentar la propuesta de Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del departamento de Facilidades.

De esta manera, el propósito del documento generado sigue los lineamientos de documentación de la empresa donde se realizó el estudio y expone como propósito plantear un Plan de Continuidad del Negocio, el cual según la norma NFPA 1600 es *“un proceso permanente dirigido a asegurar que se den los pasos necesarios para identificar el impacto de pérdidas potenciales y mantener estrategias viables de recuperación para la continuidad de los servicios”*.

Asimismo, la metodología utilizada en este estudio fue la expuesta por el Programa de Gestión de Continuidad del Negocio de “Ready Business” de los Estados Unidos, así como los requisitos de la norma NFPA 1600 sobre Administración de Emergencias y Continuidad del Negocio.

Los principales resultados del diseño de la propuesta son los siguientes:

- El compromiso gerencial es primordial para contar con el apoyo de presupuesto y recursos necesarios dentro de un Plan de Continuidad del Negocio.
- El análisis de impacto del negocio permite definir la situación de vulnerabilidad multiplicada por la probabilidad de que un riesgo en particular se llegue a materializar, además, permite definir muy bien, cuáles serían los posibles controles de recuperación en los cuales debería invertir la empresa.
- Se recomienda la revisión y comunicación de los controles de prevención y los controles de recuperación con los técnicos de facilidades de todos los turnos para obtener más ideas e informar sobre la importancia de tener presente estos controles antes de la materialización de incidente.
- Resultará muy conveniente el involucramiento del Grupo Financiero para la Continuidad del negocio ya que este grupo constituye una estrategia para apoyar en todo momento los datos enviados a la corporación de la empresa.
- Se recomienda que la organización del Comité de Continuidad del Negocio establezca relaciones con Comités similares en otras plantas de manufactura de la corporación con el fin de intercambiar ideas y compartir buenas prácticas en el manejo del Plan de Continuidad del Negocio.

INDICE GENERAL.

SECCIÓN	PÁGINA
CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA	II
AGRADECIMIENTO.	III
DEDICATORIA.	IV
RESUMEN.	V
INDICE GENERAL.	VII
INDICE DE FIGURAS.	IIX
INDICE DE TABLAS.	X
I. INTRODUCCIÓN.	1
A. Identificación de la empresa.	2
1. <i>Visión / Misión de la empresa.</i>	2
2. <i>Antecedentes históricos.</i>	2
3. <i>Ubicación geográfica.</i>	3
4. <i>La organización.</i>	3
5. <i>Número de empleados.</i>	4
6. <i>Tipos de productos.</i>	4
7. <i>Mercado.</i>	5
8. <i>El proceso productivo, en forma general.</i>	5
B. Descripción del problema.	6
C. Justificación del proyecto.	7
D. Objetivos.	9
1. <i>Objetivo general.</i>	9
2. <i>Objetivos específicos.</i>	9
E. Alcances y Limitaciones del Trabajo.	9
1. <i>Alcance.</i>	9
2. <i>Limitaciones.</i>	9
II. MARCO TEÓRICO.	11
A. Plan de Continuidad del Negocio.	12
1. <i>Definiciones relacionadas con la continuidad del negocio.</i>	12
2. <i>Importancia relevante de la continuidad del negocio.</i>	13
3. <i>Ciclo de la administración del programa.</i>	14
B. Elementos para ambientes exigentes: Cuartos Limpios.	15
III. METODOLOGÍA.	17
A. Tipo de investigación.	18
B. Fuentes de información.	18
1. <i>Fuentes primarias.</i>	18

2.	<i>Fuentes secundarias.</i>	18
C.	Operacionalización de variables.	18
D.	Descripción de Herramientas.	22
IV.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.	25
A.	Procesos críticos que contribuyen a mantener activas las operaciones de manufactura bajo condiciones de cuarto limpio.	26
1.	<i>Estructura del departamento de Facilidades.</i>	26
2.	<i>Tipo de proceso por sección del departamento de Facilidades.</i>	26
B.	Grado de criticidad de los puestos de trabajo.	29
C.	Grado de criticidad de los procesos.	33
D.	Determinación de sistemas y/o equipos críticos de Facilidades.	39
E.	Riesgos causantes de posibles interrupciones a sistemas de Facilidades.	44
1.	<i>Identificación y análisis de riesgos por medio de la aplicación del método ¿Qué pasa si...?.</i>	44
2.	<i>Evaluación y priorización de riesgos según método de “Ready Business”.</i>	45
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. I Parte.	53
A.	Conclusiones.	54
B.	Recomendaciones.	55
VI.	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.	56
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. II Parte.	59
A.	Conclusiones.	60
B.	Recomendaciones.	61
VIII.	BIBLIOGRAFIA.	62
IX.	APENDICES.	65
	Apéndice 1. Resultados de aplicación de método ¿Qué pasa si?.	66
	Apéndice 2. Catálogo de riesgos.	74
	Apéndice 3. Documento guía para la entrega de información relevante dirigido a representantes de la corporación.	79

INDICE DE FIGURAS.

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Distribución de los principales departamentos de la planta.	4
Figura 2. Ciclo de la administración del programa.	14
Figura 3. Pasos para el Plan de Continuidad del Negocio.	15
Figura 4. Algunos parámetros que afectan las condiciones de cuarto limpio.	16
Figura 5. Gráfico de barras de la cantidad y tipo de procesos por cada sección del departamento de Facilidades.	29
Figura 6. Diagrama resumen de puestos y procesos críticos.	37
Figura 7. Cantidad de riesgos por tipo y priorización.	52

INDICE DE TABLAS.

TABLA	PÁGINA
Tabla 1. Operacionalización de la variable “procesos, puestos y sistemas críticos que contribuyen a mantener activas las operaciones de manufactura”.	19
Tabla 2. Operacionalización de la variable “riesgos causantes de posibles interrupciones a los sistemas de Facilidades”.	20
Tabla 3. Operacionalización de la variable Plan de Continuidad del Negocio dirigido a los procesos, puestos y sistemas identificados como críticos”.	21
Tabla 4. Clasificación de los procesos de Facilidades por tipo de proceso.	27
Tabla 5. Cantidad de personas por puesto de trabajo y sección del departamento de Facilidades.	30
Tabla 6. Matriz de evaluación de puestos críticos.	32
Tabla 7. Matriz de evaluación de procesos de acuerdo a su criticidad.	34
Tabla 8. Matriz de tiempo máximo permitido de interrupción y tiempo de recuperación objetivo.	38
Tabla 9. Identificación y función crítica de los sistemas que sustentan las condiciones de cuartos limpios.	40
Tabla 10. Matriz de clasificación del riesgo según prioridad dada por probabilidad e impacto.	46
Tabla 11. Matriz de evaluación de peligros/riesgos según método “Ready Business”.	48

I. INTRODUCCIÓN.

A. Identificación de la empresa.

La empresa donde se realizó este estudio pertenece a una corporación de industria médica. La planta de manufactura se encuentra en la Zona Franca Coyol en Alajuela y forma parte del sector de industria médica en Costa Rica. Cabe destacar que, según datos del periódico nacional: “El Financiero”, la industria de dispositivos médicos se ha posicionado en los últimos años con un rol protagónico en la economía del país.

1. Visión / Misión de la empresa.

La visión, misión y valores de la empresa son las siguientes:

Visión: <i>Transformar el tratamiento de enfermedades epidémicas costosas.</i>	Misión: <i>Creamos tecnologías médicas de costo eficiente que salvan y mejoran vidas.</i>	Valores: <i>Perspectiva Imaginación Integridad Pasión</i>
--	---	---

Fuente: Departamento de Recursos Humanos de la empresa en Costa Rica.

2. Antecedentes históricos¹.

La corporación a la que pertenece la empresa fue fundada en 1976. Las oficinas corporativas se encuentran ubicadas en Minnesota, Estados Unidos. Es una compañía líder en la fabricación de dispositivos médicos de alta tecnología.

Actualmente cuenta con más de 16.000 empleados alrededor del mundo y con ventas en más de 100 países.

Con el fin de proporcionar la mejor atención de los pacientes tomando en cuenta la gestión de los costos, la compañía maneja un enfoque integral para la atención de enfermedades complejas teniendo una estrategia muy clara y basada en los siguientes pilares:

- Estudio de las poblaciones de pacientes.

¹ Información tomada del documento: “Presentación General Corporativa 2015”, localizado en la intranet de la corporación.

- Reducción de las complicaciones después del procedimiento, el periodo de hospitalización y/o reingreso y los riesgos tanto para el paciente como para el proveedor.
- Aumento de la eficiencia del flujo de trabajo.
- Mejora del diagnóstico permitiendo una intervención más temprana y el tratamiento más seguro.

Esta estrategia ha llevado a la corporación a tener varias líneas de productos especializados que tienen que ver con:

- Insuficiencia cardiaca.
- Arritmias y arritmias cardiacas.
- Estructura del corazón.
- Enfermedad vascular e hipertensión.
- Dolor crónico y trastornos del movimiento.

3. Ubicación geográfica.

Este estudio se realizó en la planta de manufactura de la empresa en Costa Rica, la cual está ubicada en la Zona Franca Coyol en el Coyol de Alajuela, frente a las instalaciones de Revisión Técnica Vehicular (RTV) de Alajuela. El lugar se encuentra ubicado a 10 km al oeste del Aeropuerto Juan Santamaría.

La Zona Franca Coyol es un condominio especializado en albergar y dar servicios a empresas de industria médica y se maneja bajo el régimen de zona franca del país.

4. La organización.

La empresa maneja una estructura organizativa global, es decir, todos los departamentos mantienen una comunicación directa con las oficinas corporativas de Minnesota, por lo tanto, se manejan los mismos estándares de trabajo a nivel global.

En la **Figura 1**, se representan los principales departamentos que interaccionan entre sí para llevar a cabo las operaciones de la planta de Costa Rica:

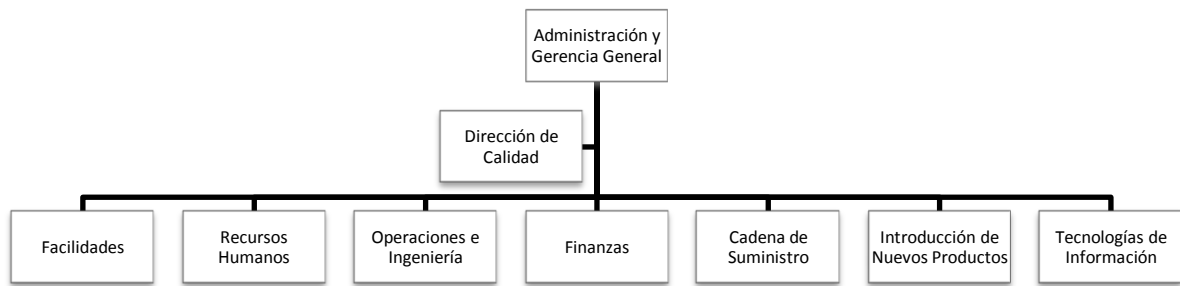


Figura 1: Distribución de los principales departamentos de la empresa.

Fuente: Departamento de Recursos Humanos de la empresa, 2015.

5. Número de empleados.

Actualmente la compañía maneja una planilla de 1205 colaboradores, divididos en 970 operarios (personal directo e indirecto) y 235 administrativos trabajando en V turnos laborales con diferentes horarios que más adelante se especifican.

6. Tipos de productos.

En referencia a los productos que se elaboran en la planta de Costa Rica se pueden citar los siguientes:

- Válvulas de tejido para el corazón: Creadas para mejorar la vida de las personas que padecen de insuficiencia cardiaca por diferentes enfermedades del corazón. Esta válvula se forma de tejido biológico y sustenta las necesidades de cambio de esta parte del corazón.
- Catéteres para diagnóstico y electrofisiología: Son catéteres que permiten al doctor cardiólogo (de una forma no invasiva), determinar si un paciente es candidato a una operación en el corazón o en el sistema periférico. También se complementan con un cierre para arteria muy efectivo y original de la marca.
- Catéteres para ablación: Son catéteres con una nueva tecnología de ablación, utilizados por electrofisiólogos para el tratamiento de las arritmias cardiacas donde se busca disminuir la cantidad de presión distribuida en la pared del corazón, al mismo tiempo aumenta la estabilidad del suministro de terapia.

7. Mercado.

Todos los productos que fabrica la planta en Costa Rica son exportados a Estados Unidos y desde ahí distribuidos a diferentes puntos de ventas en más de 100 países alrededor del mundo.

8. El proceso productivo, en forma general.

El personal directo trabaja distribuido en tres turnos de trabajo:

- Turno A: De lunes a viernes de 6:00 AM a 3:30 PM.
- Turno B: De lunes a viernes de 3:30 PM a 10:00 PM y sábados de 8:00 AM a 3:30 PM.
- Turno C: De domingo a viernes de 10:00 PM a 6:00 AM.

El personal administrativo o indirecto tiene un horario de lunes a viernes de 8:00 AM a 5:00 PM.

Además, existen cuadrillas de soporte de facilidades y mantenimiento que trabajan en turnos comprimidos (de 12 horas continuas) en un horario “cuatro por tres”, es decir, una semana trabajan cuatro días y descansan tres y otra semana trabajan tres días y descansan cuatro. El horario para este turno es de 6:00 AM a 6:00 PM y de 6:00 PM a 6:00 AM.

El proceso productivo consiste en la manufactura de diferentes tipos de dispositivos médicos divididos en tres grandes grupos: válvulas biológicas para el corazón, catéteres de ablación y catéteres para diagnóstico y electrofisiología. Estos procesos son bastante complejos debido al detalle que requieren.

Es importante mencionar que, en forma general, el proceso productivo se realiza dentro de 12 cuartos limpios, los cuales son ambientes controlados, es decir, en ellos se controla la cantidad de partículas presentes en el aire y superficies.

Otros parámetros a controlar en un cuarto limpio son: la temperatura, la presión de aire y el porcentaje de humedad relativa con el fin de responder a una especificación según el diseño del cuarto limpio. Además, en cuanto a los trabajadores, se requiere un estricto seguimiento de buenas prácticas de limpieza e higiene personal.

Los resultados de manufactura deben responder al cumplimiento de metas de producción de acuerdo a la planificación mensual que se tiene programada para cada producto de acuerdo a las necesidades del cliente. El producto final es exportado hacia Estados Unidos donde es distribuido hacia plantas hermanas o puntos de distribución y venta.

B. Descripción del problema.

La empresa cuenta con gerentes conscientes de las estrategias que agregan valor al negocio. Por esta razón, a nivel corporativo existe una directriz concreta referente a la mitigación de impactos al negocio en cada planta de manufactura.

Actualmente, los dirigentes de la planta de manufactura en Costa Rica han trabajado bastante sobre la parte de respuesta ante las emergencias, sin embargo, aún falta camino por recorrer para formalizar todos los elementos que incluye un plan de continuidad del negocio robusto.

El negocio de manufactura de dispositivos médicos depende cien por ciento de las condiciones ambientales (conocidas como: "climatización") de los cuartos limpios donde se fabrican los productos, es decir, los cuartos limpios conforman la parte más importante de este tipo de industria y más cuando se refiere a una planta que existe para manufactura y abastecimiento de productos a clientes internos de la corporación.

A manera de ejemplo, una afectación de la energía o de los sistemas de facilidades en cualquiera de las clases de cuartos limpios que maneja la empresa, puede hacer que se pierda el suministro de presión de aire, y por tanto la presión positiva, el suministro de aire acondicionado, y la iluminación, lo que provocaría la detención inmediata del proceso productivo por falta de condiciones ambientales, con efectos sobre la calidad del producto y posible contaminación de las piezas en proceso.

Asimismo, hablando del sentido amplio que maneja la Continuidad del Negocio, la organización debe de estar preparada para hacerle frente a toda la variedad de riesgos tecnológicos (por ejemplo: problemas con el servicio público, pérdida de conectividad de red, interrupción de software, entre otros), riesgos humanos (por ejemplo: huelga o disputa laboral, actividad criminal, secuestro, amenaza de bomba entre otros), o bien, riesgos naturales (por ejemplo: geológicos como los

terremotos y las erupciones volcánicas ó meteorológicos como las tormentas eléctricas y las temperaturas extremas)

Lo anterior evidencia, que es muy importante contar con un plan de continuidad ante eventuales amenazas a los sistemas de facilidades, las cuales podrían presentar vulnerabilidades que si no llegan a ser estudiadas podrían presentar un posible impacto sobre los trabajadores, las operaciones y el ambiente de trabajo, afectando directamente las metas de producción y la imagen de la empresa.

Los desastres o interrupciones pueden ocurrir en cualquier momento y afectar las operaciones, así por ejemplo, existen casos a nivel nacional de empresas que han visto sus operaciones en riesgo debido a un incendio², un terremoto³ o el riesgo de sabotaje⁴ repentina. No cabe duda que resulta conveniente para cualquier empresa la elaboración de un plan detallado para la protección de los procesos críticos y operativos del negocio.

C. Justificación del proyecto.

Toda empresa está expuesta a un ambiente de negocios muy dinámico, con mucha competencia y alto riesgo (es decir, con factores que influyen sobre la elaboración del producto o servicio ofrecido en el mercado). Esta realidad obliga a las organizaciones a planear el control de los posibles impactos del negocio de forma anticipada bajo un análisis global interdisciplinario.

Tal es el caso de la empresa donde se enfocó esta investigación, la cual cuenta con un departamento de Facilidades que tiene a su cargo varias unidades de trabajo con múltiples tareas laborales, muy estructuradas, complejas e importantes, sin embargo, al ser una planta dedicada a la manufactura, el principal responsable de garantizar las condiciones de manufactura en cuarto limpio para la elaboración de los productos es Facilidades. Es deber de este departamento estar preparado ante cualquier eventualidad, así como establecer los controles preventivos y de recuperación para asegurar la continuidad.

² Incendio provocado por trabajadores en Químicos Holanda en Limón, Costa Rica, 13-Dic-2006
http://www.aldia.cr/ad_ee/2008/agosto/18/nacionales1664056.html

³ Terremoto sacude empresa El Angel en Heredia, Costa Rica, 08-Ene-2009
http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2009/diciembre/06/negocios2169840.html

⁴ Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) instala controles para bloquear ataques cibernéticos y hackeos, Costa Rica, 17-Set-2015. http://www.nacion.com/nacional/salud-publica/CCSS-controles-bloquear-ciberneticos-hackeos_0_1512648835.html

La implantación de medidas o controles para mitigar el impacto producido por un evento determinado es de suma importancia para lograr confianza de parte del consumidor, los inversionistas de la empresa, los empleados y la comunidad.

Ante un desastre, la imagen de la empresa también puede ser afectada en desde diferentes aristas. Uno de los hechos más importantes es la satisfacción del cliente a través de la entrega del producto o servicio en un tiempo razonable, cualquier demora podría imposibilitar la entrega a tiempo.

Además, se sabe que cada proceso de negocio depende de un número de elementos críticos. Por ejemplo, cierta actividad del negocio puede depender de personas calificadas e infraestructura de tecnologías de información para desarrollar su objetivo, por lo tanto, si esos factores no se encuentran disponibles o no pueden continuar su función debido a una interrupción o emergencia se romperá el vínculo necesario para lograr el objetivo y por ende la relación con el cliente.

De esta manera, dentro de las principales ventajas de contar con un plan de continuidad del negocio se pueden mencionar las siguientes:

- Permite a la organización demostrar su capacidad para seguir funcionando con normalidad en caso de producirse una interrupción, minimizando sus debilidades y reforzando así sus fortalezas.
- Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de continuidad de negocio óptimo y eficaz.
- Mejorar la confianza tanto interna (de los propios trabajadores) como externa (clientes y proveedores).
- Proteger a los empleados y la reputación de marca.
- Asegurar la continuidad de negocio y la comercialización de productos y servicios.
- Proporcionar una base de entendimiento, desarrollo e implantación de la continuidad de negocio, aportando confianza tanto de negocio a negocio como de negocio a cliente.

D. Objetivos.

1. Objetivo general.

- Diseñar una propuesta de Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del departamento de Facilidades de la planta de manufactura en Costa Rica.

2. Objetivos específicos.

- Identificar los procesos, puestos y sistemas críticos que contribuyen a mantener activas las operaciones de manufactura bajo condiciones de cuarto limpio.
- Evaluar los riesgos tecnológicos, humanos y naturales causantes de posibles interrupciones a los procesos y sistemas.
- Diseñar una propuesta de Plan de Continuidad del Negocio cumpliendo con los aspectos de documentación de la empresa.

E. Alcances y Limitaciones del Trabajo.

1. Alcance.

- El presente proyecto abarcará el diseño y el planteamiento del Plan de Continuidad del Negocio para los procesos críticos identificados del departamento Facilidades de la planta de manufactura de Costa Rica.
- El departamento de Facilidades abarca todo lo relacionado a mantenimiento de los equipos y sistema para el sostenimiento de las condiciones de manufactura, gestión de la seguridad, salud y ambiente, además de servicios como la cafetería, transporte de empleados, limpieza y mantenimiento del edificio, vigilancia y monitoreo (oficiales de seguridad).

2. Limitaciones.

- Este estudio no contempla la fase de “Implementación” de la propuesta del Plan de Continuidad del Negocio debido a que la empresa: ya cuenta con su

propio sistema de procedimientos operacionales (los cuales son establecidos por la administración corporativa de la empresa) y los planes de acción para manejo de incidentes a través del sistema de comando de incidentes.

- Actualmente, esta parte ya cuenta con la aprobación de los representantes gerenciales de la empresa y por eso, solo para cuestiones de comunicación se plantearán en esta propuesta algunos argumentos.

II. MARCO TEÓRICO.

A. Plan de Continuidad del Negocio.

1. Definiciones relacionadas con la continuidad del negocio.

Con el fin de proporcionar un marco de referencia para entender el amplio mundo de la Continuidad del Negocio, será importante definir las siguientes variables:

Continuidad del negocio: *“Un proceso permanente dirigido a asegurar que se den los pasos necesarios para identificar el impacto de pérdidas potenciales y mantener estrategias viables de recuperación, planes de recuperación y para la continuidad de los servicios”.* (NFPA, 2013).

Todos los peligros: *“Un concepto para el abordaje de la prevención, mitigación, preparación, respuesta, continuidad y recuperación, que se ocupa de un amplio rango de amenazas y peligros, incluyendo los naturales, los antropogénicos y los tecnológicos”.* (NFPA, 2013).

La definición anterior se encuentra íntimamente relacionada con el concepto de Riesgo, el cual según norma INTE/OHSAS 18001:2009, es la *“combinación de la probabilidad de la ocurrencia de eventos o exposiciones peligrosas y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por los eventos o exposiciones”.*

Así mismo, cuando se plantea la perspectiva de posibles impactos hacia el negocio, se debe ver el Riesgo en función de las Amenazas que son los posibles eventos con una cierta probabilidad de materialización ó potencial de daño, y la Vulnerabilidad, la cual representa el grado de debilidad de un elemento de la organización (por ejemplo, impacto sobre fuerza laboral, instalaciones, ambiente, imagen de la empresa, entre otras) en exposición a una amenaza. (FEMA, 2015)

Análisis del impacto en los negocios: *“Un análisis a nivel de la administración que identifique, cuantifique y califique los impactos resultantes de interrupciones o trastornos de los recursos de una entidad. El análisis puede identificar funciones críticas de tiempo, prioridades de recuperación, dependencias e interdependencias, a fin de que los objetivos de tiempo de recuperación puedan ser establecidos y aprobados”.* (NFPA, 2013)

2. Importancia relevante de la continuidad del negocio.

Las amenazas potenciales que pueden afectar la vulnerabilidad de una empresa pueden ser de diferentes tipos y magnitudes, esto hace que las compañías tengan que garantizar no solo la recuperación tecnológica sino también la continuidad de las operaciones de su negocio más todos los recursos necesarios como infraestructura, estaciones de trabajo, personas y proveedores. (MAPFRE, 2014)

Al tener bien claro y por escrito un plan de contingencia y mitigación ante los posibles eventos, la organización garantizará su actuación frente a las potenciales eventualidades. *“Son múltiples las organizaciones que, independientemente de su tamaño, fracasan o incluso desaparecen por la falta de procesos, mecanismos y técnicas que mitiguen los riesgos a los que están expuestas y garanticen una alta disponibilidad en las operaciones de su negocio”*, determina en su guía práctica para continuidad del negocio el Instituto Nacional de Ciberseguridad. (INCIBE, 2010)

Otras buenas razones por las cuales es importante implementar un plan de continuidad del negocio son:

- Los clientes esperan la entrega de productos o servicios a tiempo. Si hay un retraso significativo, los clientes pueden ir a un competidor. (Ready, 2013)
- Las grandes empresas están solicitando a sus proveedores todo lo relacionado planes de preparación ante emergencias. Ellos quieren estar seguros de que su cadena de suministro no se interrumpa. La no aplicación de un programa de preparación para el riesgo puede hacer que una compañía pierda oportunidades ante los competidores que demuestren que tienen un plan. (Ready, 2013)
- Los seguros son sólo una solución parcial. No cubren todas las pérdidas y no van a sustituir a los clientes. (Ready, 2013)
- Muchos desastres (Tecnológicos, humanos y naturales) pueden agotar los recursos, incluso de las más grandes agencias públicas. O puede que no sean capaces de llegar a todas las facilidades a través del tiempo. (Ready, 2013)
- Las noticias viajan rápido y percepciones a menudo difieren de la realidad. Las empresas tienen que llegar a los clientes y otras partes interesadas rápidamente. (Ready, 2013)

3. Ciclo de la administración del programa.

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA⁵), de los Estados Unidos de América, tiene bajo su responsabilidad un Plan Estratégico (FEMA, 2015) para ese país donde uno de sus apartados llamado “Ready”, expone los elementos para la “Administración del Programa” que incluye las etapas de todo “Plan de Continuidad del Negocio” bajo un ciclo muy lógico como el que se expone en la **Figura 2**.



Figura 2: Ciclo de la administración del programa.

Fuente: (Ready, 2013)

De esta manera el desarrollo de un plan de continuidad del negocio incluye cuatro pasos muy importantes:

Realizar un análisis de impacto en el negocio para identificar las amenazas y vulnerabilidades a las que están expuestas funciones y procesos de negocio determinando tiempos sensibles o críticos y los recursos que los apoyan.

Identificar, documentar y poner en práctica las estrategias para recuperación de funciones críticas del negocio y procesos.

Organizar un equipo de continuidad del negocio y elaborar un plan de continuidad de negocio para gestionar una interrupción del negocio.

⁵ FEMA: Siglas en inglés de “Federal Emergency Management Agency”.

Llevar a cabo la capacitación para el equipo de la continuidad del negocio y de las pruebas y ejercicios para evaluar las estrategias de recuperación y el plan.

En la **Figura 3** se exponen los pasos del plan de continuidad del negocio en forma gráfica.

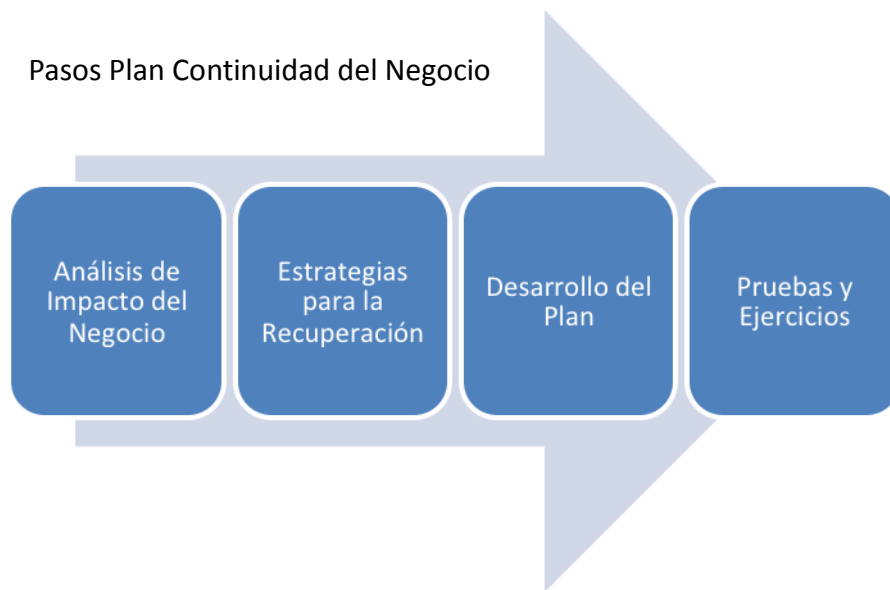


Figura 3: Pasos para el Plan de Continuidad del Negocio.

Fuente: (Ready, 2013)

El método propuesto también cumple con el ciclo Shewhart o el ciclo Deming el cual aplica cuatro pasos perfectamente definidos fundamentalmente para completar un proyecto teniendo en cuenta la organización lógica del trabajo, la correcta realización de las tareas necesarias y planificadas, la comprobación de los logros obtenidos, la posibilidad de aprovechar y extender aprendizajes y experiencias adquiridas a otros casos. Se conoce también como "Ciclo PDCA", donde las letras provienen de las iniciales de palabras inglesas que son: P = Plan (Planificar); D = Do (Hacer); C = Check (Chequear, Verificar) y A = Action (Actuar, Accionar).

B. Elementos para ambientes exigentes: Cuartos Limpios.

La industria médica en general requiere de la construcción de cuartos limpios para manufacturar sus productos. Estos ambientes garantizan espacios libres de agentes biológicos, físicos y químicos que puedan resultar nocivos para personas, procedimientos o procesos productivos. (HVAC&R, 2015)

Entre los parámetros para valorar y asegurar la calidad ambiental, deben considerarse elementos como: condiciones térmicas, cargas térmicas especiales, cambios de aire por hora, humedad relativa, clasificación requerida, ocupación (horario y cantidad), aire exterior requerido, iluminación, vibración permitida, sobrepresión, control microbiológico, patrón de movimiento del aire, filtros y códigos o normas a cumplir. Véase **Figura 4**. (HVAC&R, 2015)

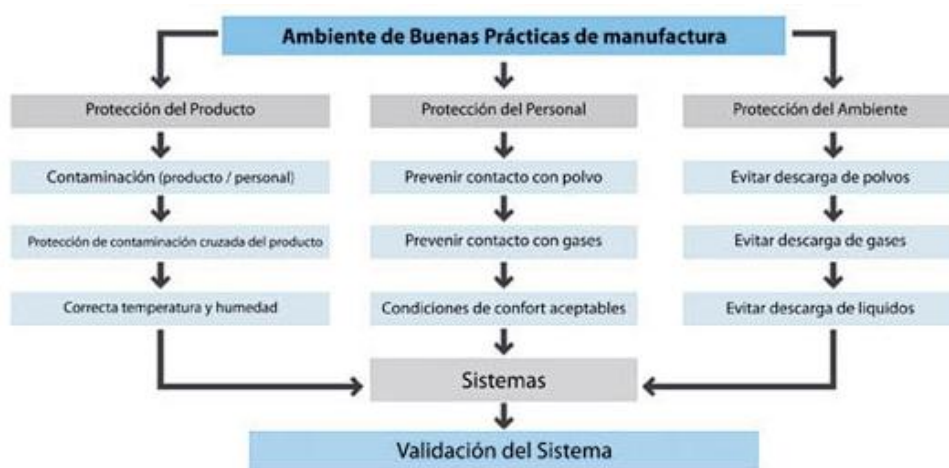


Figura 4: Algunos parámetros que afectan las condiciones de cuarto limpio.

Fuente: (HVAC&R, 2015)

Cada industria establece los parámetros de diseño del cuarto limpio con el fin de asegurar rentabilidad y cumplir con todas las normas aplicadas a la calidad del producto y la seguridad para que éstas no se vean comprometidas.

III. METODOLOGÍA.

A. Tipo de investigación.

La investigación propuesta tiene un alcance descriptivo, ya que, como bien lo describe (Hernández Sampieri, 2014) busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Asimismo, al tratar de explicar la interacción de las características en una organización, también se puede decir que el estudio es explicativo y toma la forma de análisis de caso.

En este estudio se pretende describir y explicar las características de la organización respecto a los riesgos a los que se expone y es vulnerable para encontrar los puntos críticos y manejarlos a través de un plan para continuidad del negocio.

B. Fuentes de información.

1. Fuentes primarias.

Las principales fuentes de información primaria utilizadas en este estudio son:

- NFPA 1600: Norma sobre Administración de Emergencias/Desastres y Programas para la Continuidad del Negocio. Edición 2013.
- Lineamientos y guía “Ready” sobre Preparación y Planeamiento ante Emergencias dirigida a empresas de cualquier tamaño. Última revisión del 2013.
- Norma ISO 31000: 2009. Gestión de Riesgos – Principios y Guías.
- Estándar Australiano de Administración de Riesgos.

Información brindada por representantes de la empresa estudiada, entre otras:

- Organización.
- Información sobre productos.
- Información sobre los procesos del departamento de Facilidades.

2. Fuentes secundarias.

Investigaciones y estudios sobre continuidad del negocio, otros proyectos de graduación similares, bases de datos de referencia del Instituto Tecnológico de C.R.

C. Operacionalización de variables.

Objetivo: Identificar los procesos, puestos y sistemas críticos que contribuyen a mantener activas las operaciones de manufactura bajo condiciones de cuarto limpio.

Tabla 1: Operacionalización de la variable “procesos, puestos y sistemas críticos que contribuyen a mantener activas las operaciones”.

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumentos
<p>Procesos, puestos y sistemas críticos que contribuyen a mantener activas las operaciones de manufactura bajo condiciones de cuarto limpio.</p>	<p>Procesos críticos de intervención de un cuarto limpio donde el personal del departamento de Facilidades puede influir para garantizar la operación de manufactura continua bajo condiciones de cuarto limpio (climatización y energía).</p>	<p>Clasificación de los procesos, puestos y sistemas de acuerdo a su criticidad como estratégicos, clave o de soporte del departamento.</p>	<p>Matriz de evaluación de la criticidad de los procesos.</p> <p>Matriz de evaluación de la criticidad de los puestos.</p> <p>Matriz de identificación y función crítica de los sistemas que sustentan las condiciones de cuartos limpios.</p>

Fuente: Bonilla, E., 2015.

Objetivo: Evaluar los riesgos tecnológicos, humanos y naturales causantes de posibles interrupciones a los procesos y sistemas.

Tabla 2: Operacionalización de la variable “riesgos tecnológicos, humanos y naturales”.

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumentos
Riesgos tecnológicos, humanos y naturales.	Eventos o sucesos tecnológicos, humanos y naturales con cierta magnitud o potencial de daño a elementos propios de la empresa.	<p>Clasificación de riesgos presentes sobre los sistemas manejados por el departamento de Facilidades.</p> <p>Nivel de impacto potencial (probabilidad por vulnerabilidad) sobre la gente, los bienes las operaciones, el ambiente y la entidad misma.</p>	<p>Identificación y análisis de riesgos utilizando el método: ¿Qué pasaría si?</p> <p>Agrupación de riesgos: naturales, humanos y tecnológicos.</p> <p>Evaluación y priorización de riesgos según método de “Ready Business”</p>

Fuente: Bonilla, E., 2015.

Objetivo: Diseñar una propuesta de Plan de Continuidad del Negocio cumpliendo con los aspectos de documentación de la empresa.

Tabla 3: Operacionalización de la variable “Plan de Continuidad del Negocio”.

Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumentos
Plan de Continuidad del Negocio.	Procedimientos que sirven de guía a las organizaciones para asegurar sus operaciones posterior a una eventualidad que interrumpa las labores diarias.	Cantidad de elementos definidos por un estándar de gestión de riesgos: Administración del Programa, Planeación, Capacitación, Ejercicios y Pruebas, Mantenimiento y Mejoramiento Continuo.	Requerimientos según norma NFPA 1600. Tablas de fase preventiva y fase de mitigación y recuperación frente a los riesgos prioritarios que podrían impactar los procesos, sistemas y equipos críticos aplicando herramienta Bow Tie.

Fuente: Bonilla, E., 2015.

D. Descripción de Herramientas.

- Matriz de evaluación de la criticidad de los procesos:

Con esta herramienta se visualizará de forma gráfica la clasificación de los procesos en tres tipos: estratégicos, clave y de soporte. Esta clasificación estará sustentada en datos para evidenciar la criticidad de los procesos.

Los criterios para determinar la criticidad de los procesos serán:

- Intervención sobre aseguramiento de condiciones de cuartos limpios de manufactura.
- Intervención de puestos de trabajo críticos.
- Intervención sobre la recuperación de cuartos limpios de manufactura.

- Matriz de clasificación de puestos críticos:

A través de esta matriz se podrá definir, basado en diferentes criterios, los puestos de trabajo que resultan más importantes o críticos para Facilidades y que deberán ser tomados en cuenta al proponer el Plan de Continuidad del Negocio.

Los criterios para determinar la criticidad de los puestos serán:

- Acceso a los sistemas y conocimiento especializado.
- Impacto en toma de decisiones.
- Responsabilidad directa con el aseguramiento de condiciones para cuarto limpio.

- Matriz de identificación y función crítica de los sistemas que sustentan las condiciones de cuartos limpios:

Esta información pretende generar la identificación e importancia de los sistemas y equipos bajo la responsabilidad del área de Sostentamiento de Facilidades que resultan críticos para mantener o sustentar las condiciones en cuartos limpios.

- Identificación y análisis de riesgos utilizando el método: ¿Qué pasaría si?:

Esta es una herramienta de análisis por medio de la cual se exponen posibles situaciones reales con el fin de incentivar la participación y la creatividad del grupo experto analizador, enfocándolas hacia un objetivo común.

Para efectos de este proyecto, la herramienta permitirá obtener información sobre los posibles riesgos a los que se podrían exponer los activos de Facilidades más importantes para asegurar las condiciones de cuarto limpio, así como las posibles consecuencias de un escenario determinado, los controles o protecciones con los que se cuenta actualmente y recomendaciones al respecto.

- Agrupación de riesgos: naturales, humanos y tecnológicos:

La definición por tipo de riesgo es importante para agrupar los riesgos por categorías. De estas categorías se realiza un catálogo de riesgos donde se trata de dar un marco de referencia teórico para riesgo presentado en el estudio.

- Evaluación y priorización de riesgos según método de “Ready Business”:

Esta herramienta permite evaluar junto con un grupo de expertos de la empresa, la probabilidad y los posibles impactos que podrían tener los riesgos identificados sobre los siguientes factores de vulnerabilidad: gente, bienes, operaciones, ambiente y entidad.

De esta manera, al obtener un factor multiplicador de la probabilidad contra el rubro de mayor impacto, se puede obtener una prioridad clara (alta, media o baja). Las prioridades medias y altas deberán ser tomadas en cuenta en la propuesta del Plan de Continuidad del Negocio.

- Requerimientos según norma NFPA 1600:

Esta norma establece, frente a “todos los riesgos”, un conjunto común de criterios para la administración de un programa de continuidad del negocio proporcionando los criterios fundamentales.

Asimismo en esta norma se aplica el ciclo Deming ó Shewhart, el cual es un proceso de cuatro etapas para solución de problemas típicamente usado para el mejoramiento de los procesos del negocio y la administración del aseguramiento de la calidad. Este ciclo se basa en "Planear-Hacer-Verificar-Actuar" (PHVA).

- Tablas de fase preventiva y fase de mitigación y recuperación frente a los riesgos prioritarios que podrían impactar los procesos, sistemas y equipos críticos aplicando herramienta Bow Tie:

Estas tablas permitirán a la organización del departamento de Facilidades tener una referencia clara y concreta de los controles preventivos y de recuperación que deberán seguir frente a posibles contingencias que se puedan presentar sobre los riesgos que podrían generar una interrupción sobre los procesos, sistemas y equipos críticos responsables del sostenimiento de condiciones para cuartos limpios.

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

A. Procesos críticos que contribuyen a mantener activas las operaciones de manufactura bajo condiciones de cuarto limpio.

1. Estructura del departamento de Facilidades.

El departamento de Facilidades tiene como responsabilidad el aseguramiento y la disponibilidad de las facilidades del edificio para que se lleve a cabo el proceso de manufactura y todos los procesos que giran alrededor de éste, con el fin último de lograr las metas del Plan de Producción.

De esta manera la organización del departamento de facilidades está formada por tres secciones conocidas como:

- *Mantenimiento:* Grupo de profesionales y técnicos encargados de la administración del mantenimiento y soporte técnico de todos los equipos utilizados para manufactura.
- *Sostenimiento:* Grupo de profesionales y técnicos encargados de la administración del mantenimiento a sistemas de energía y climatización de cuartos limpios y del edificio en general, control de plagas, servicios de construcción y nuevos proyectos, servicios de transporte, limpieza y cafetería.
- *Seguridad, Salud y Ambiente:* Grupo de personas profesionales encargados de la continuidad del Sistema de Gestión Ambiental, el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, el Plan de Emergencias y el Plan de Manejo Integral de Residuos.

2. Tipo de proceso por sección del departamento de Facilidades.

Cada una de las secciones mencionadas anteriormente tienen a cargo varios procesos, los cuales a partir de la revisión y selección con cada uno de los Líderes de Sección se determinaron un total de nueve procesos para Mantenimiento, veinte procesos para Sostenimiento y siete procesos para Seguridad, Salud y Ambiente. Además se realizó una clasificación de cada proceso de acuerdo a los resultados del proceso mismo de la siguiente manera:

- *Proceso estratégico:* Brinda las pautas y límites de actuación de otros procesos.
- *Proceso clave:* Orientado a satisfacer las necesidades y requisitos de calidad en cuartos limpios de manufactura.
- *Proceso de soporte:* Brinda apoyo a procesos clave.

En la **Tabla 4** se suministra el detalle de los procesos asociados a cada uno de las secciones de Facilidades y el tipo de proceso escogido para cada uno. Los procesos

se seleccionaron de acuerdo a las responsabilidades directas de cada una de las secciones del departamento de Facilidades.

Tabla 4. Clasificación de los procesos de Facilidades por tipo de proceso.

Sección	Procesos a cargo	Tipo de Proceso
Mantenimiento	Planeación del soporte técnico asociado al crecimiento de la empresa	Estratégico
Mantenimiento	Planeación de capacitación técnica y otras habilidades	Estratégico
Mantenimiento	Aseguramiento de recursos humanos y equipos para continuidad de procesos de manufactura	Clave
Mantenimiento	Ejecución de las necesidades que requiere operaciones	Clave
Mantenimiento	Aseguramiento de requisitos del Sistema de Calidad	Clave
Mantenimiento	Administración del presupuesto y control de inventario de repuestos	Estratégico
Mantenimiento	Planificación, programación y ejecución de mantenimientos programados	Soporte
Mantenimiento	Administración de taller mecánico	Soporte
Mantenimiento	Soporte en reuniones de operaciones y seguimiento a acciones correctivas y preventivas	Soporte
Sostenimiento	Planeación de sistemas de facilidades asociados al crecimiento de la empresa	Estratégico
Sostenimiento	Planeación de capacitación técnica y otras habilidades	Estratégico
Sostenimiento	Aseguramiento de recursos para continuidad de procesos de manufactura desde la perspectiva de sistemas de facilidades	Clave
Sostenimiento	Ejecución del mantenimiento preventivo de sistemas de facilidades	Clave
Sostenimiento	Ejecución de inspecciones a los sistemas de facilidades	Clave
Sostenimiento	Análisis de capacidad de sistemas	Clave
Sostenimiento	Aseguramiento de requisitos del Sistema de Calidad (monitoreo y documentación)	Clave
Sostenimiento	Administración de contratistas para trabajos especializados	Clave
Sostenimiento	Administración del sistema de alarmas (sistema contra incendios, sistema BMS, entre otros)	Clave
Sostenimiento	Proyectos de mejora continua	Soporte
Sostenimiento	Planificación, programación y ejecución de mantenimientos programados	Clave

Sección	Procesos a cargo	Tipo de Proceso
Sostenimiento	Administración del presupuesto y control de inventario de repuestos	Clave
Sostenimiento	Administración de trabajos por contrato para mejoramiento del edificio	Clave
Sostenimiento	Administración de servicios de Cafetería	Soporte
Sostenimiento	Administración de servicios de Limpieza	Soporte
Sostenimiento	Administración del transporte de empleados	Soporte
Sostenimiento	Administración de la vigilancia y el control de acceso	Soporte
Sostenimiento	Administración del sistema de control de plagas	Soporte
Sostenimiento	Aseguramiento de requisitos del Sistema de Calidad	Clave
Sostenimiento	Soporte en reuniones de operaciones y seguimiento a acciones correctivas y preventivas	Soporte
Seguridad, Salud y Ambiente	Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001	Estratégico
Seguridad, Salud y Ambiente	Planeamiento estratégico de Seguridad, Salud y Ambiente	Estratégico
Seguridad, Salud y Ambiente	Elaboración y ejecución del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	Clave
Seguridad, Salud y Ambiente	Elaboración y ejecución del Plan de Emergencias	Clave
Seguridad, Salud y Ambiente	Elaboración y ejecución del Plan Integral de Gestión de Residuos	Clave
Seguridad, Salud y Ambiente	Aseguramiento de requisitos del Sistema de Calidad	Clave
Seguridad, Salud y Ambiente	Soporte en reuniones de operaciones y seguimiento a acciones correctivas y preventivas	Soporte

Fuente: Bonilla, E., 2015.

De esta manera, en la **Figura 5** se muestra un diagrama del porcentaje de cada uno de los tipos de procesos del total de procesos que maneja el departamento de Facilidades.

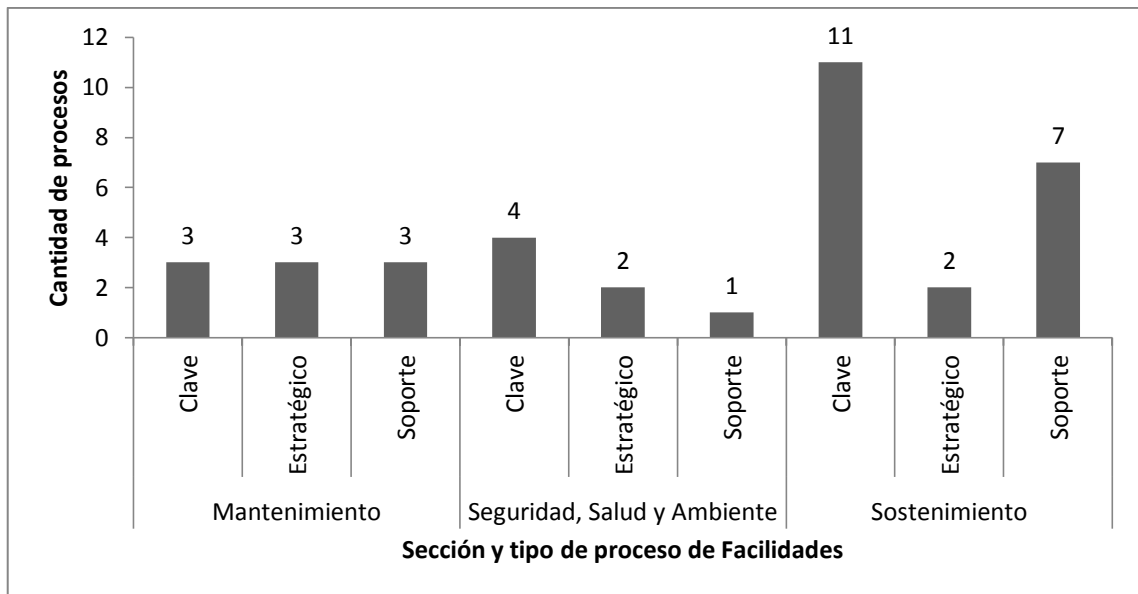


Figura 5. Gráfico de barras de la cantidad y tipo de procesos por cada Sección del Departamento de Facilidades.

Fuente: Bonilla, E., 2015.

Respecto a la información que brinda el gráfico de barras se observa que la sección de Mantenimiento tiene sus procesos en cantidad igualmente repartidos, la sección de Seguridad, Salud y Ambiente tiene más procesos clave que de soporte y el departamento de Sostenimiento es el que tiene la mayoría de procesos clave con respecto a las dos secciones mencionadas anteriormente.

También se puede concluir que la sección que maneja más procesos clave orientados a satisfacer las necesidades y requisitos de cuartos limpios podría ser la sección con más influencia sobre las operaciones de manufactura, por lo cual, los procesos clave de la sección de Sostenimiento se vuelven sensibles a situaciones de posibles eventualidades que se puedan presentar de forma inesperada y que puedan interrumpir sus funciones.

B. Grado de criticidad de los puestos de trabajo.

Los puestos de trabajo en el departamento de Facilidades pueden tener relación directa con la toma de decisiones y la actuación durante la interrupción de uno de los

servicios que sostienen las condiciones de cuartos limpios. Es por esto que se procedió a realizar un análisis de cuáles puestos de trabajo dentro del departamento de Facilidades pueden ser mayormente críticos en la solución de problemas relacionados a los cuartos limpios.

Por consiguiente se solicitó al Director de Facilidades los organigramas actualizados del personal de todo el departamento de Facilidades para conocer la cantidad de profesionales y técnicos que trabajan en este departamento y se dividieron por puesto de trabajo. En la **Tabla 5** se observar el detalle de esta información.

Tabla 5. Cantidad de personas por puesto de trabajo y sección del depto. Facilidades.

Sección	Puesto de Trabajo	Cantidad de puestos
Mantenimiento	Líder de sección mantenimiento	1
Mantenimiento	Ingeniero de operaciones	3
Mantenimiento	Ingeniero adm. mantenimiento / taller	1
Mantenimiento	Ingeniero de proyectos nuevos	1
Mantenimiento	Líder técnico	3
Mantenimiento	Técnico de mantenimiento	14
Mantenimiento	Oficinista administrativo	2
Mantenimiento	Técnico de taller	1
Sostenimiento	Líder de sección sostenimiento	1
Sostenimiento	Ingeniero de facilidades	2
Sostenimiento	Coordinador de seguridad	1
Sostenimiento	Ingeniero eléctrico de facilidades	1
Sostenimiento	Ingeniero BMS de facilidades	1
Sostenimiento	Ingeniero mecánico de facilidades	2
Sostenimiento	Líder de sección construcción y NPI	1
Sostenimiento	Técnico de facilidades	15
Seguridad, Salud y Ambiente	Ingeniero de EHS Senior	1
Seguridad, Salud y Ambiente	Ingeniero de EHS	2

Fuente: Campos, O., Director de Facilidades, 2015

De acuerdo a la **Tabla** anterior, en el departamento de Facilidades trabajan 53 personas entre profesionales y técnicos repartidos en sólo 18 puestos de trabajo.

Con el fin de darle un peso a la criticidad del puesto de trabajo respecto al aseguramiento de las condiciones de cuarto limpio, se realizó una reunión con el

Director de Facilidades y los Líderes de Sección para determinar la criticidad de los puestos de trabajo, en esta reunión se utilizaron los siguientes criterios (cada uno con un peso en porcentaje específico):

- *Acceso a los sistemas y conocimiento especializado (20%).*
- *Impacto en toma de decisiones (40%).*
- *Responsabilidad directa con el aseguramiento de condiciones para cuarto limpio (40%).*

Asimismo, en la **Tabla 6** se observa la matriz de evaluación de puestos críticos, basada en los criterios mencionados anteriormente. De acuerdo a la ponderación realizada se clasifican los puestos por tipo de cargo como crítico, moderado y no crítico. Para realizar dicha evaluación se utilizaron los siguientes criterios de evaluación:

- *Sin impacto relevante = 1*
- *Bajo impacto = 3*
- *Impacto moderado = 7*
- *Impacto crítico = 10*

También, la calificación de los procesos se realizó tomando en cuenta la ponderación bajo los siguientes rangos:

- *Entre 6 y 10 = Puesto crítico.*
- *Entre 3 y 5 = Puesto criticidad moderada.*
- *Entre 1 y 2 = Puesto no crítico.*

Tabla 6. Matriz de evaluación de puestos críticos.

Puesto de Trabajo	Acceso a los sistemas y conocimiento especializado	Impacto en toma de decisiones	Responsabilidad directa con el aseguramiento de condiciones para cuarto limpio	Ponderación	Clasificación de criticidad de puesto
	20%	40%	40%	100%	
Líder de sección mantenimiento	7	7	1	5	Moderado
Ingeniero de operaciones	7	7	1	5	Moderado
Ingeniero adm. mantenimiento / taller	7	3	1	3	Moderado
Ingeniero de proyectos nuevos	7	7	1	5	Moderado
Líder técnico	7	7	1	5	Moderado
Técnico de mantenimiento	7	3	1	3	Moderado
Oficinista administrativo	1	1	1	1	No crítico
Técnico de taller	1	1	1	1	No crítico
Líder de sección sostenimiento	10	10	10	10	Crítico
Ingeniero de facilidades	10	10	10	10	Crítico
Coordinador de seguridad	3	3	1	2	No crítico
Ingeniero eléctrico de facilidades	10	10	10	10	Crítico
Ingeniero BMS ⁶ de facilidades	10	10	10	10	Crítico
Ingeniero mecánico de facilidades	10	10	10	10	Crítico
Líder de sección construcción y NPI ⁷	10	10	7	9	Crítico
Técnico de facilidades	7	7	10	8	Crítico
Ingeniero de EHS Senior	1	7	1	3	Moderado
Ingeniero de EHS	1	7	1	3	Moderado

Fuente: Bonilla, E., 2015.

⁶ BMS: Siglas en inglés de “Building Management System”.

⁷ NPI: Siglas en inglés de “New Product Introduction”.

De acuerdo a la **Tabla** anterior se determinó que de los 18 puestos de trabajo en el departamento de Facilidades, sólo 7 puestos se consideran críticos para la continuidad de las condiciones en los cuartos limpios de manufactura.

C. Grado de criticidad de los procesos.

Por otro lado, al tomar en cuenta los puestos de trabajo críticos y conocer cuál es el panorama de los procesos que se realizan en el departamento de Facilidades, se convocó a una reunión con los líderes del departamento. El objetivo de la reunión fue evaluar los procesos seleccionados de acuerdo a las responsabilidades directas de cada una de las secciones del departamento de Facilidades y obtener una clasificación de procesos críticos. En esta evaluación se utilizaron los siguientes criterios (cada uno con un peso en porcentaje específico):

- *Intervención sobre aseguramiento de condiciones de cuartos limpios de manufactura (40%).*
- *Intervención de puestos de trabajo críticos (30%).*
- *Intervención sobre la recuperación de cuartos limpios de manufactura (40%).*

Asimismo, en la **Tabla 7** se observa la matriz de evaluación de procesos de acuerdo a su criticidad, basada en los criterios mencionados anteriormente. De acuerdo a la ponderación realizada se clasificó cada uno de los procesos como crítico, moderado y no crítico. Para realizar dicha evaluación se utilizaron los siguientes criterios de evaluación:

- *Sin impacto relevante = 1*
- *Bajo impacto = 3*
- *Impacto moderado = 7*
- *Impacto crítico = 10*

También, la calificación de los procesos se realizó tomando en cuenta la ponderación bajo los siguientes rangos:

- *Entre 6 y 10 = Puesto crítico.*
- *Entre 3 y 5 = Puesto criticidad moderada.*
- *Entre 1 y 2 = Puesto no crítico.*

Tabla 7. Matriz de evaluación de procesos de acuerdo a su criticidad.

Proceso	Intervención sobre aseguramiento de condiciones de cuartos limpios de manufactura	Intervención de puestos de trabajo críticos	Intervención sobre la recuperación de cuartos limpios de manufactura	Ponderación	Clasificación de Proceso según criticidad
	40%	30%	30%	100%	
Planeación del soporte técnico asociado al crecimiento de la empresa	1	1	1	1	No crítico
Planeación de capacitación técnica y otras habilidades	1	1	1	1	No crítico
Aseguramiento de recursos humanos y equipos para continuidad de procesos de manufactura	1	7	1	3	Moderado
Ejecución de las necesidades que requiere operaciones	1	1	1	1	No crítico
Aseguramiento de requisitos del Sistema de Calidad	1	7	1	3	Moderado
Administración del presupuesto y control de inventario de repuestos	1	1	1	1	No crítico
Planificación, programación y ejecución de mantenimientos programados	1	7	3	3	Moderado
Administración de taller mecánico	1	1	1	1	No crítico
Soporte en reuniones de operaciones y seguimiento a acciones correctivas y preventivas	1	1	1	1	No crítico
Planeación de sistemas de facilidades asociados al crecimiento de la empresa	1	1	1	1	No crítico
Planeación de capacitación técnica y otras habilidades	3	1	1	2	No crítico
Aseguramiento de recursos para continuidad de procesos de manufactura desde la perspectiva de sistemas de facilidades	7	1	10	6	Crítico

Proceso	Intervención sobre aseguramiento de condiciones de cuartos limpios de manufactura	Intervención de puestos de trabajo críticos	Intervención sobre la recuperación de cuartos limpios de manufactura	Ponderación	Clasificación de Proceso según criticidad
	40%	30%	30%	100%	
Ejecución del mantenimiento preventivo de sistemas de facilidades	7	3	10	7	Crítico
Ejecución de inspecciones a los sistemas de facilidades	3	3	3	3	Moderado
Análisis de capacidad de sistemas	10	10	1	7	Crítico
Aseguramiento de requisitos del Sistema de Calidad (monitoreo y documentación)	3	3	10	5	Moderado
Administración de contratistas para trabajos especializados	7	10	10	9	Crítico
Administración del sistema de alarmas (sistema contra incendios, sistema BMS, entre otros)	7	3	10	7	Crítico
Proyectos de mejora continua	10	7	10	9	Crítico
Planificación, programación y ejecución de mantenimientos programados	10	10	10	10	Crítico
Administración del presupuesto y control de inventario de repuestos	1	7	10	6	Crítico
Administración de trabajos por contrato para mejoramiento del edificio	1	3	10	4	Moderado
Administración de servicios de cafetería	1	3	1	2	No crítico
Administración de servicios de limpieza	1	3	1	2	No crítico
Administración del transporte de empleados	1	3	1	2	No crítico
Administración de la vigilancia y el control de acceso	1	3	1	2	No crítico
Administración del sistema de control de plagas	1	3	10	4	Moderado
Aseguramiento de requisitos del Sistema de Calidad	3	3	3	3	Moderado

Proceso	Intervención sobre aseguramiento de condiciones de cuartos limpios de manufactura	Intervención de puestos de trabajo críticos	Intervención sobre la recuperación de cuartos limpios de manufactura	Ponderación	Clasificación de Proceso según criticidad
	40%	30%	30%	100%	
Soporte en reuniones de operaciones y seguimiento a acciones correctivas y preventivas	1	3	1	2	No crítico
Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001	1	3	1	2	No crítico
Planeamiento estratégico de Seguridad, Salud y Ambiente	1	3	1	2	No crítico
Elaboración y ejecución del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	1	3	1	2	No crítico
Elaboración y ejecución del Plan de Emergencias	1	3	1	2	No crítico
Elaboración y ejecución del Plan Integral de Gestión de Residuos	1	3	1	2	No crítico
Aseguramiento de requisitos del Sistema de Calidad	1	3	1	2	No crítico
Soporte en reuniones de operaciones y seguimiento a acciones correctivas y preventivas	1	3	1	2	No crítico

Fuente: Bonilla, E., 2015.

De acuerdo a la **Tabla** anterior, se puede observar que de 36 procesos identificados para el departamento de Facilidades, sólo 8 procesos se consideran como crítico.

En la **Figura 6** se representa un diagrama resumen de los puestos y procesos críticos más relevantes de acuerdo a la determinación realizada. Esta información servirá como uno de los insumos necesarios de conocimiento de la organización y se verán reflejados en la propuesta del Plan de Continuidad del Negocio.



Figura 6. Diagrama resumen de puestos y procesos críticos del depto. Facilidades.

Fuente: Bonilla, E., 2015.

En la **Tabla 8** se observa una matriz de tiempo máximo permitido de interrupción (TMPI) y tiempo de recuperación objetivo (TRO), de los procesos anteriormente analizados, estos tiempos no se encontraban definidos en la compañía, por lo que la determinación de los mismos se hizo con la colaboración de los líderes de cada sección del departamento de Facilidades.

Además del TMPI y TRO, también se puede observar el impacto que tendría la paralización del proceso y la criticidad de un fallo en el mismo.

Tabla 8. Matriz de tiempo máximo permitido de interrupción y tiempo de recuperación objetivo.

Proceso	Tiempo máximo permitido de interrupción (TMPI)	Tiempo de recuperación objetivo (TRO)	Impacto	Criticidad
Aseguramiento de recursos para continuidad de procesos de manufactura desde la perspectiva de sistemas de facilidades.	6 horas	De 1 a 4 horas	Producción detenida, impacto financiero	Vital
Ejecución del mantenimiento preventivo de sistemas de facilidades.	1 día	De 6 a 12 horas	Sistemas se podrían salir de control de calidad según procedimiento	Crítico
Análisis de capacidad de sistemas.	7 días	5 días	Sobrecarga de sistemas	No crítico
Administración de contratistas para trabajos especializados.	8 horas	De 1 a 6 horas	Producción detenida, impacto financiero	Vital
Administración del sistema de alarmas (sistema contra incendios, sistema BMS, entre otros)	1 día	De 6 a 12 horas	Sistemas con fallas no reportadas que afecten especificación	Crítico
Proyectos de mejora continua.	14 días	7 días	Interrupción de mejoras en proceso	No crítico
Planificación, programación y ejecución de mantenimientos programados.	1 día	De 6 a 12 horas	Interrupción de mantenimientos preventivos para asegurar funcionamiento de equipos	Crítico
Administración del presupuesto y control de inventario de repuestos.	12 horas	De 6 a 8 horas	Disponibilidad de recursos.	Vital

Fuente: Bonilla, E., 2015.

A partir de la **Tabla 8** se determina que los procesos de: *“Aseguramiento de recursos para continuidad de procesos de manufactura desde la perspectiva de sistemas de facilidades”*, *“Administración de contratistas para trabajos especializados”* y *“Administración del presupuesto y control de inventario de repuestos”* son los procesos que menos tiempo pueden estar detenidos. Además estos procesos son considerados de criticidad vital y prioritaria para la continuidad del negocio.

Por otra parte, los procesos catalogados como “Críticos”, tienen un poco más de TMPI pero de igual manera si llegaran a interrumpirse más de este tiempo máximo también podrían ocasionar problemas porque controlan que los sistemas y equipos sigan funcionando a través del tiempo y en el caso de algunos, generan alarmas automáticas para alertar a los técnicos e ingenieros sobre cualquier problema que se está presentando en los sistemas.

De acuerdo a lo anterior, se escogerán como procesos prioritarios, aquellos que cuenten con un TMPI menor, ya que son los que en caso de un fallo pueden ocasionar los mayores problemas al encontrarse detenidos.

D. Determinación de sistemas y/o equipos críticos de Facilidades.

De acuerdo a la información brindada por los ingenieros y técnicos de facilidades que ocupan un puesto de trabajo crítico para el aseguramiento de las condiciones de cuartos limpios de manufactura, se determinó que en el caso de sistemas, todos trabajan como un conjunto y son interdependientes, por lo cual, todos se deben clasificar como críticos para las operaciones de la empresa.

Se realizó una inspección por la planta junto con algunos representantes de facilidades para entender y capturar la información del funcionamiento de los sistemas responsables de mantener las condiciones de los cuartos limpios.

En total son 24 sistemas y/o equipos, donde 19 son de tipo eléctrico y 5 son de tipo mecánico. Los sistemas más importantes cuentan con sus respectivos sustitutos.

En la **Tabla 9** y sin profundizar en descripciones técnicas elaboradas, se identifica el tipo de sistema, identificación, función y algunos datos relevantes (ubicación en planta, acceso de trabajadores y otros) de los equipos que se usan para asegurar el suministro de energía eléctrica y climatización a todos los cuartos limpios de manufactura.

Tabla 9. Identificación y función crítica de los sistemas que sustentan las condiciones de cuartos limpios.

Tipo de Sistema	Sistema	Función	Ubicación, acceso y observaciones
Eléctrico	Punto norte de suministro eléctrico directo	Suministro de energía eléctrica de alta tensión para abastecimiento del consumo de toda la planta. La energía eléctrica es suministrada directamente desde el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	Fuera del edificio, costado norte. Solo tiene acceso personal del ICE. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Punto sur de suministro eléctrico directo	Suministro de energía eléctrica de alta tensión para abastecimiento del consumo de toda la planta. La energía eléctrica es suministrada directamente desde el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	Fuera del edificio, costado sur. Solo tiene acceso personal del ICE. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Seccionadora principal	Captura la energía eléctrica, mide el consumo y distribuye a las otras cuatro seccionadoras.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Seccionadora I	Captura una parte de la energía eléctrica y la pasa al transformador I.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Seccionadora II	Captura una parte de la energía eléctrica y la pasa al transformador II.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Seccionadora III	Captura una parte de la energía eléctrica y la pasa al transformador III.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Seccionadora IV	Captura una parte de la energía eléctrica y la pasa al transformador IV.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.

Tipo de Sistema	Sistema	Función	Ubicación, acceso y observaciones
Eléctrico	Transformador I	Transforma la energía regulando la tensión eléctrica para pasarla a una sección de la subestación eléctrica	Fuera del edificio, bajo techo. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Transformador II	Transforma la energía regulando la tensión eléctrica para pasarla a una sección de la subestación eléctrica	Fuera del edificio, bajo techo. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Transformador III	Transforma la energía regulando la tensión eléctrica para pasarla a una sección de la subestación eléctrica	Fuera del edificio, bajo techo. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Transformador IV	Transforma la energía regulando la tensión eléctrica para pasarla a una sección de la subestación eléctrica	Fuera del edificio, bajo techo. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado con candado y llave.
Eléctrico	Subestación eléctrica	Regula la energía eléctrica distribuyéndola hacia cuartos eléctricos dentro de la empresa y hacia sistemas de gran consumo energético como los enfriadores, las torres de enfriamiento, el templifier y las manejadoras.	Se encuentra dentro de un cuarto con control de acceso por medio de llave maestra. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema cuenta con una serie de breakers de alta potencia. Es el punto más importante del suministro de energía eléctrica.
Eléctrico	Generador de emergencia I	Por medio de combustión de diesel genera energía eléctrica para alimentar la subestación eléctrica en caso de fallo de suministro de energía desde el ICE.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado.
Eléctrico	Generador de emergencia II	Equipo back up del generador I.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado.

Tipo de Sistema	Sistema	Función	Ubicación, acceso y observaciones
Eléctrico	Generador de emergencia III	Equipo back up del generador II.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Instalación subterránea. Sistema permanece cerrado.
Eléctrico	Generador de emergencia Portátil	Por medio de combustión de diesel genera energía eléctrica para alimentar solo equipos o sistemas periféricos de bajo consumo energético.	Fuera del edificio. Ingenieros y técnicos de facilidades tienen acceso. Sistema permanece cerrado.
Eléctrico	Tierras/Pararrayos	En caso de tormenta eléctrica capturan los rayos para dirigir la energía eléctrica hacia tierra.	Fuera del edificio en varios puntos alrededor de la planta.
Eléctrico	UPS	Suministran energía eléctrica de forma temporal a algunos accesorios electrónicos periféricos.	Dentro del edificio. Ubicación de acuerdo a la necesidad.
Eléctrico	Cuartos Eléctricos I, II, III y IV	Distribuyen la energía eléctrica para mantener activas la iluminación y los tomacorrientes dentro de los cuartos limpios.	Dentro del edificio. Cada cuarto limpio abastece un grupo de cuartos limpios. Se mantienen cerrados bajo llave. Personal de facilidades y contratistas pueden tener ingreso al lugar.
Mecánico	Manejadoras	Su función es llevar presión de aire hacia dentro de los cuartos limpios para mantener la presión positiva.	Dentro de edificio en zonas apartadas de acceso común. El acceso es libre para ingenieros y técnicos de facilidades además de contratistas.
Mecánico	Enfriadores y torres de enfriamiento	Su función es regular temperatura y humedad al aire para mantener el aire acondicionado y % de humedad relativa requerido por las condiciones de cuarto limpio.	Dentro de edificio en zonas apartadas de acceso común. El acceso es libre para ingenieros y técnicos de facilidades además de contratistas.
Mecánico	Bomba de calor para agua (Templifier)	Su función es regular temperatura y humedad al aire para mantener el aire acondicionado y el % de humedad relativa requerido por las condiciones de cuarto limpio.	Dentro de edificio en zonas apartadas de acceso común. El acceso es libre para ingenieros y técnicos de facilidades además de contratistas.

Tipo de Sistema	Sistema	Función	Ubicación, acceso y observaciones
Mecánico	Calentador eléctrico	Su función es regular temperatura y humedad al aire para mantener el aire acondicionado y el % de humedad relativa requerido por las condiciones de cuarto limpio.	Dentro de edificio en zonas apartadas de acceso común. El acceso es libre para ingenieros y técnicos de facilidades además de contratistas.
Mecánico	Redes de tuberías de servicios	Estas tuberías de servicio distribuyen aire comprimido, agua ultra-pura, agua potable del sistema de bomba contra incendios y cableado eléctrico.	Todas estas tuberías se encuentran ubicadas encima del cielorraso de los cuartos limpios. El acceso a estos lugares es bastante incómodo. Por lo general, sólo técnicos de facilidades o contratistas realizan algún trabajo en estos lugares. Sin embargo, los trabajos no son frecuentes.

Fuente: Bonilla, E., 2015

E. Riesgos causantes de posibles interrupciones a los sistemas de Facilidades.

1. Identificación y análisis de riesgos por medio de la aplicación del método ¿Qué pasa si...?.

Con la ayuda de los líderes de sección y unos cuantos representantes de los técnicos de facilidades se realizó la aplicación del método para el análisis de riesgos llamado ¿Qué pasa si...?. Este método consiste en formular varias preguntas para colocar sobre la mesa posibles escenarios (se analizaron 29 en total), posibles consecuencias y posibles recomendaciones.

Al exponer los diferentes escenarios se discutió y se documentó cuáles serían las consecuencias del escenario, las protecciones con que cuenta la empresa para ese escenario en específico y las recomendaciones prácticas para contrarrestar o prevenir el posible escenario de riesgo.

En el **Apéndice 1** se muestra el detalle completo de los resultados del método ¿Qué pasa si...? aplicado a los sistemas críticos para el aseguramiento de las condiciones de cuartos limpios de manufactura de la empresa en estudio.

De acuerdo al análisis realizado anteriormente, se pudieron identificar varios peligros y/o amenazas que podrían afectar directamente los sistemas críticos. Sin embargo, para efectos de realizar un análisis de impacto del negocio bajo el enfoque de “todos los peligros” sugerido por la norma NFPA 1600, se tomará en cuenta una lista extendida de peligros⁸.

De esta manera, la agrupación de peligros que deberían ser tenidos en cuenta durante la evaluación del riesgo incluye la exposición a riesgos:

- Naturales (geológicos, meteorológicos y biológicos).
- Humanos (accidentales o intencionales).
- Tecnológicos (eventos causados por la tecnología).

En el **Apéndice 2** se puede observar un catálogo de riesgos donde se especifican los riesgos por agrupación y la definición detallada de cada uno.

⁸ Esta lista extendida de peligros aparece en el Anexo A del Material Aclaratorio del apartado 5.2.2.1. de la Norma NFPA 1600.

2. Evaluación y priorización de riesgos según método de “Ready Business”.

El método de evaluación de riesgos propuesto por “Ready Business” consiste en realizar una evaluación de impacto sobre el negocio. Para llevar a cabo esta evaluación se invitó a todos los trabajadores del departamento de Facilidades con clasificación según criticidad del puesto como crítico y moderado, también se invitó a representantes de gerencia y expertos de la organización.

En este punto es necesario realizar la siguiente aclaración: para efectos de este estudio se utilizó el método de evaluación de riesgos “Ready Business”, tal cual se expone en la referencia consultada, por ser fácil entendimiento para cualquier persona de la organización, sin embargo, cabe destacar que el método como tal es cualitativo por lo cual se puede tender a generar sesgo en los datos. La forma en cómo se trató de reducir este sesgo, fue sustentar los valores de impacto y de probabilidad con el criterio de los expertos de la organización.

Dicho lo anterior, también cabe la posibilidad de que los representantes involucrados en la evaluación de los riesgos tomen en cuenta otras herramientas para evaluación como la propuesta por el estándar australiano de administración de riesgos, la norma ISO 31000, o bien, el sistema de tratamiento de riesgos SEPTRI con el fin de triangular los resultados y poder obtener resultados con un mejor sustento respecto a la evaluación de los riesgos.

Los pasos seguidos durante la evaluación y priorización de riesgos se describen a continuación:

- Realizar un listado de los activos u operaciones bajo riesgo.
- Identificar el tipo de peligro/riesgo al que están expuestos.
- Identificar el posible escenario (tomando en cuenta la localidad, el tiempo de recuperación y la magnitud).
- Identificar oportunidades de prevención o mitigación.
- Determinar la probabilidad de ocurrencia donde se tomarán en cuenta los siguientes criterios:
 - *Ligera (L): Probabilidad inferior a 10% anual o en promedio menos de una vez cada 10 años.*
 - *Media (M): Mayor o igual a 10% de probabilidad anual o en promedio una vez cada 10 años.*

- *Alta (A): 100% de probabilidad de ocurrencia anual (se espera que en promedio ocurra una vez al año).*
- Determinar la severidad de los impactos tomando en cuenta lo siguiente:
- *El impacto es relativo al tamaño y los recursos de la entidad.*
 - *Se basa en el impacto potencial (con la mitigación existente en sitio) sobre la gente, los bienes (propiedad), las operaciones, el ambiente y entidad misma. Utiliza tres criterios de evaluación: Ligero (L), Medio (M) y Alto (A).*
 - *El impacto sobre la entidad toma en cuenta la estimación del impacto potencial financiero, regulatorio, contractual, de marca, imagen y reputación.*
- Por último, se prioriza con una clasificación total de riesgo al combinar la evaluación de probabilidad y la evaluación más alta de severidad. En la **Tabla 10** se muestra la matriz de clasificación total de riesgo para la priorización de los riesgos estudiados.

Tabla 10. Matriz de clasificación del riesgo según prioridad dada por probabilidad e impacto.

Rojo = Riesgo Prioridad Alta Amarillo = Riesgo Prioridad Media Verde = Riesgo Prioridad Baja		Impacto		
		Alto (A)	Medio (M)	Ligero (L)
Probabilidad	Alta (A)	AA	AM	AL
	Media (M)	MA	MM	ML
	Ligera (L)	LA	LM	LL

Fuente: Metodología Ready Business, 2015.

En la **Tabla 11** se muestra el detalle de los datos obtenidos al aplicar los pasos para la evaluación y priorización de riesgos propuesto por “Ready Business”. Los riesgos mostrados en dicha tabla incluyen los riesgos y los escenarios considerados en el

análisis de riesgos del apartado anterior más otros riesgos considerados con el fin de hacer una evaluación integral de riesgos. Estos datos sirvieron de mucha ayuda a la hora de decidir sobre la evaluación de la probabilidad y los impactos potenciales.

Tabla 11. Matriz de evaluación de peligros/riesgos según método “Ready Business”.

Activo u operación	Tipo de Riesgo	Riesgo / Escenario	Probabilidad	Gente	Bienes	Operaciones	Ambiente	Entidad	Clasificación Total del Riesgo	Prioridad
Calentador eléctrico	Tecnológico	Incendio	M	L	A	A	A	A	MA	Alta
Cuarto Eléctrico	Tecnológico	Fuga en tuberías de servicio	M	L	M	A	L	A	MA	Alta
Tubería del sistema contra incendios	Tecnológico	Fuga en tuberías de servicio	M	A	M	A	M	M	MA	Alta
Puertas de salida de emergencia del cuarto limpio	Humano	Contaminación del cuarto por largo tiempo de apertura de las puertas	A	L	L	M	L	L	AM	Alta
Generador eléctrico	Humano	Derrame de combustible	M	M	L	L	A	M	MA	Alta
Punto de suministro del ICE	Tecnológico	Falla eléctrica en equipo	M	L	L	A	A	A	MA	Alta
Seccionadora y Transformador Eléctricos	Natural	Inundación	M	L	L	L	A	M	MA	Alta
Subestación eléctrica	Tecnológico	Falla eléctrica en equipo	M	L	L	A	L	A	MA	Alta
Subestación eléctrica	Natural	Inundación	M	L	M	A	A	A	MA	Alta
Subestación eléctrica	Tecnológico	Interrupción del software del equipo	M	L	L	A	L	A	MA	Alta
Subestación eléctrica	Tecnológico	Interrupción del sistema de alarmas automáticas	M	L	L	A	L	A	MA	Alta
Todas las instalaciones	Natural	Terremoto	A	A	A	A	A	A	AA	Alta

Activo u operación	Tipo de Riesgo	Riesgo / Escenario	Probabilidad	Gente	Bienes	Operaciones	Ambiente	Entidad	Clasificación Total del Riesgo	Prioridad
Todas las instalaciones	Natural	Tormenta eléctrica	M	L	A	M	M	M	MA	Alta
Extracciones del cuarto limpio	Humano	Daños en elementos constructivos del cuarto limpio	L	L	L	M	L	L	LM	Baja
Puertas de acceso normal	Humano	Contaminación del cuarto por largo tiempo de apertura de las puertas	L	L	L	M	L	L	LM	Baja
Generador eléctrico	Tecnológico	Falla mecánica en equipo	M	L	L	L	L	L	ML	Baja
Intercambiador de temperatura (templifier)	Tecnológico	Falla mecánica en equipo	L	L	M	L	L	M	LM	Baja
Intercambiador de temperatura (templifier)	Tecnológico	Falla mecánica en partes del equipo	M	L	L	L	L	L	ML	Baja
Manejadora de aire	Tecnológico	Falla mecánica en partes del equipo	M	L	L	M	L	L	ML	Baja
Seccionadora eléctrica	Tecnológico	Falla eléctrica en equipo	L	L	L	L	L	L	LL	Baja
Todas las instalaciones	Natural	Temperaturas extremas (calor, frío)	M	L	M	L	L	L	ML	Baja
Todas las instalaciones	Natural	Huracán	L	L	L	L	M	M	LM	Baja
Todas las instalaciones	Natural	Tornado	L	L	L	L	M	M	LM	Baja
Todas las instalaciones	Natural	Tsunami	L	L	L	L	L	L	LL	Baja
Todas las instalaciones	Natural	Deslizamientos de tierra, avalancha de lodo y hundimiento	L	L	L	L	L	L	LL	Baja
Todas las instalaciones	Humano	Muerte de un empleado	L	M	M	A	L	M	LM	Baja

Activo u operación	Tipo de Riesgo	Riesgo / Escenario	Probabilidad	Gente	Bienes	Operaciones	Ambiente	Entidad	Clasificación Total del Riesgo	Prioridad
Transformador eléctrico	Tecnológico	Falla eléctrica en equipo	L	L	L	L	L	L	LL	Baja
Calentador eléctrico	Tecnológico	Falla mecánica en equipo	L	L	A	A	M	A	LA	Media
Cuarto Eléctrico	Humano	Daños por mala intención	L	L	A	A	A	A	LA	Media
Puertas y ventanas de cuarto limpio	Humano	Daños en elementos constructivos del cuarto limpio	L	A	M	A	L	A	LA	Media
Láminas de cielorraso de cuarto limpio	Tecnológico	Sobrepresurización de aire	M	L	L	M	L	M	MM	Media
Equipo mecánico	Humano	Daños por mala intención	L	L	A	A	L	M	LA	Media
Generador eléctrico	Humano	Escasez de combustible	L	L	L	A	A	A	LA	Media
Manejadora de aire	Tecnológico	Falla mecánica en equipo	L	L	A	A	L	M	LA	Media
Seccionadora y Generador Eléctricos	Humano	Incendio provocado	L	L	A	L	L	M	LA	Media
Subestación eléctrica	Tecnológico	Falla mecánica en partes del equipo	L	L	A	A	L	A	LA	Media
Subestación eléctrica	Humano	Colapso de edificación / estructura	L	L	A	A	A	A	LA	Media
Subestación eléctrica	Humano	Daños por mala intención	L	L	L	A	L	M	LA	Media
Subestación eléctrica	Tecnológico	Incendio	L	L	A	A	A	A	LA	Media
Todas las instalaciones	Natural	Erupción volcánica	L	A	A	A	A	A	LA	Media

Activo u operación	Tipo de Riesgo	Riesgo / Escenario	Probabilidad	Gente	Bienes	Operaciones	Ambiente	Entidad	Clasificación Total del Riesgo	Prioridad
Todas las instalaciones	Humano	Huelga o disputa laboral	L	M	M	A	L	A	LA	Media
Todas las instalaciones	Humano	Amenaza de bomba	L	M	M	A	L	A	LA	Media
Transformador eléctrico	Humano	Accidente de transporte	L	L	A	L	L	L	LA	Media

Fuente: Bonilla, E., 2015

Como se puede observar en la **Tabla** anterior y con ayuda de la **Figura 7**, sobre el resumen de la cantidad de riesgos por tipo y priorización, se puede observar que los riesgos evaluados bajo el mayor nivel de priorización responden a situaciones que pueden afectar directamente las condiciones de manufactura en cuartos limpios y con esto comprometer el objetivo último de la empresa.

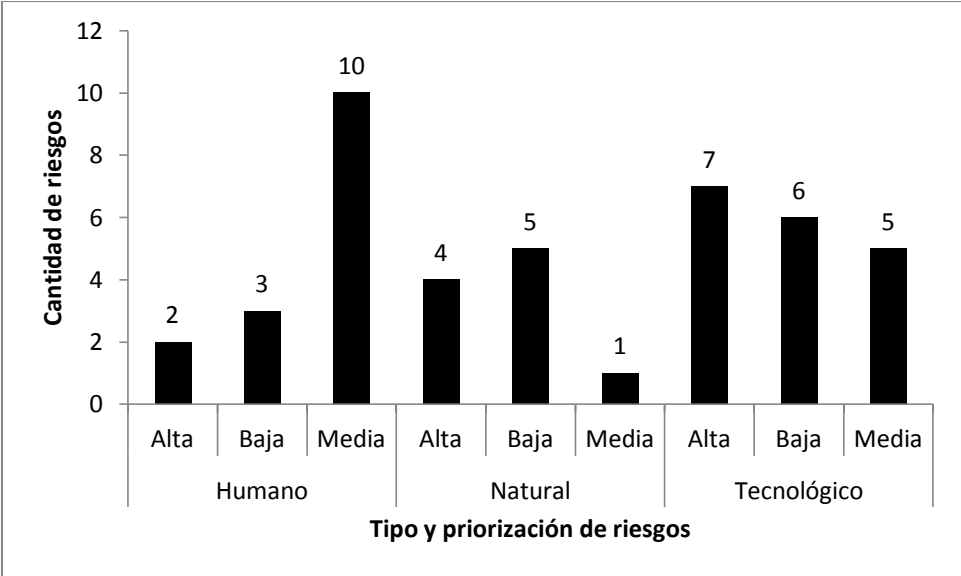


Figura 7: Cantidad de riesgos por tipo y priorización.

Fuente: Bonilla E., 2015

Por otro lado, dentro de los riesgos tecnológicos, la subestación eléctrica, los generadores, el calentador y las seccionadoras son los equipos más sensibles al riesgo debido al posible impacto que puede generar sobre la compañía.

También, a nivel general, algunos riesgos naturales como inundación, terremoto y tormenta eléctrica podrían afectar todas las instalaciones de la empresa y provocar daños parciales y totales.

Por otra parte, los riesgos humanos tienen un impacto de priorización media ya que al ser tantos equipos especializados, aún se depende del conocimiento de puestos críticos y contratistas especializados necesarios para dar mantenimiento y arreglo a cualquier equipo durante un evento inesperado.

Este análisis al igual que todos los efectuados anteriormente permite tomar decisiones con un criterio sólido, al plantear una propuesta de plan de continuidad del negocio.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

I PARTE

A. Conclusiones.

- Cerca de la mitad (VII de 18) de los puestos de trabajo del departamento de Facilidades se clasifican como puestos críticos, debido a que manejan un claro acceso a los sistemas, conocimiento especializado, impacto en toma de decisiones y, claro está, responsabilidad directa con el aseguramiento de condiciones para cuarto limpio. Estos puestos son de suma importancia para alcanzar los objetivos de la empresa.
- A partir del análisis realizado se puede concluir que los procesos que presentan mayor criticidad son los que se clasifican como procesos clave de la sección de Sostenimiento del departamento de Facilidades, es decir, son los procesos que tienen una mayor intervención sobre el aseguramiento de condiciones de cuartos limpios, una mayor participación de sus puestos de trabajo críticos y el poder de recuperar los cuartos limpios por medio de sus funciones críticas.
- Los tres procesos críticos que cuentan con un “Tiempo Máximo Permitido de Interrupción” (TPMI) menor son considerados de criticidad vital, ya que son los procesos que podrían ocasionar los mayores problemas al encontrarse detenidos en caso de una emergencia. Por otro lado, el grupo de expertos que analizó los datos también considera que existen tres procesos críticos que también deben estar bajo la lupa del Plan de Continuidad del Negocio.
- Todos los sistemas y equipos bajo la responsabilidad del departamento de Facilidades son importantes para las condiciones ambientales en cuartos limpios y pueden estar expuestos a muchos riesgos, sin embargo, la interrupción y/o paralización de la subestación eléctrica, los generadores y el calentador podrían traer consigo un problema inmediato de impacto a las operaciones por el soporte que suministran.
- Los riesgos tecnológicos pueden presentar un gran impacto sobre los sistemas críticos, además, los riesgos humanos tienen un impacto de priorización media ya que al ser equipos especializados, aún se depende del conocimiento de puestos críticos y contratistas especializados necesarios para dar mantenimiento y arreglo a cualquier equipo durante un evento inesperado.
- Se considera que los riesgos naturales, aunque difíciles de predecir en cuanto a probabilidad también forman parte de una amenaza importante para la planta, sobre todo cuando se mencionan: terremoto, inundación y tormenta eléctrica.

B. Recomendaciones.

- Se recomienda al plantear una propuesta de continuidad del negocio contemplar los procesos clave, los puestos críticos y los sistemas y equipos con mayor impacto sobre las operaciones de la empresa, con el fin de poder definir estrategias de continuidad del negocio que estén enfocadas en atender aquellos aspectos críticos para la organización.
- Se debe brindar atención en la propuesta de plan de continuidad del negocio a los riesgos clasificados con prioridad alta y moderada, los cuales por tratarse de sistemas y equipos son bastantes, por lo que es importante tener claro como organización la gestión de las posibles interrupciones que se puedan originar en la planta.
- Es recomendable plantear estrategias para recuperar en el menor tiempo posible los riesgos analizados en el apartado de “identificación y análisis de riesgos utilizando el método ¿Qué pasa si?, ya que durante la aplicación del método el grupo de líderes de la organización que participó pudo establecer algunos tiempos estimados de recuperación al intervenir los sistemas.
- Es necesario priorizar en la atención de contingencias en la propuesta de plan de continuidad del negocio los riesgos según la clasificación obtenida con la aplicación del método según “Ready Business”, ya que la misma brinda diferentes grados de criticidad de los riesgos sirviendo de base para la priorización de los riesgos.
- Será importante para el liderazgo de la organización del departamento de Facilidades generar de forma sistemática y periódica un análisis de posibles riesgos y contingencias sobre los procesos, puestos y sistemas críticos bajo su responsabilidad. En todo caso, se deberá considerar la instalación de un cuarto limpio nuevo, la instalación de sistemas críticos nuevos y el conocimiento especializado de quienes manejan los sistemas y equipos.

VI. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.

**PROPUESTA DE PLAN DE CONTINUIDAD DEL NEGOCIO PARA
EL AREA DE SOSTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE
FACILIDADES**

**Propuesta elaborada por:
Ing. Esteban Bonilla Rodríguez
Noviembre, 2015**

Nota aclaratoria:

La propuesta presentada en las siguientes páginas cumple con los requisitos de la “Instrucción de Trabajo” número 90113356, versión G, sobre “Formato y Contenido de Documentos” según requisitos para documentación del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa.

Por esta razón el tipo de letra y el espaciado no seguirán las reglas del formato académico ya que el documento entregable será para uso de la empresa donde se realizó el estudio.

Es importante mencionar que el número de procedimiento en el documento se designará como “XXXXXXXXX” ya que el número oficial, será asignado hasta que sea ingresado al sistema de documentación corporativo de la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

TABLA DE CONTENIDOS

SECCIÓN	PÁGINA
1.0 PROPOSITO	2
2.0 ALCANCE	2
3.0 DOCUMENTOS APLICABLES	2
<u>3.1 Documentos Aplicables</u>	2
<u>3.2 Documentos de Referencia</u>	2
4.0 RESPONSABILIDADES	3
5.0 DEFINICIONES	6
6.0 DIAGRAMA DE FLUJO	6
7.0 PROCEDIMIENTO	7
<u>7.1 Administración del Programa</u>	7
7.1.1 Política Ejecutiva sobre Continuidad del Negocio	7
7.1.2 Coordinador del Programa	8
7.1.3 Comité de Continuidad del Negocio	8
7.1.4 Metas y Objetivos	8
7.1.5 Leyes y autoridades	9
7.1.6 Finanzas y administración	9
7.1.7 Manejo de registros	10
7.1.8 Cronograma de actividades	10
<u>7.2 Planeación</u>	12
7.2.1 Evaluación del Riesgo	12
7.2.2 Análisis del impacto sobre el negocio	12
7.2.3 Controles de Prevención y Controles de Recuperación	13
7.2.3.1 Riesgo de incendio	14
7.2.3.2 Riesgo de terremoto	18
7.2.3.3 Riesgo de tormenta eléctrica	22
7.2.3.4 Riesgo de inundación	25
7.2.3.5 Riesgo de falla eléctrica en punto de suministro del ICE	29
7.2.3.6 Riesgo de falla de interrupción del software de subestación	31
7.2.3.7 Riesgo de derrame de combustible	33
7.2.3.8 Riesgo de interrupción del sistema de alarmas automáticas	35
7.2.3.9 Riesgo de fuga de tuberías de servicio	37
7.2.3.10 Riesgo de largo tiempo de apertura de puertas	40
7.2.4 Evaluación de las necesidades de recursos	42
<u>7.3. Comunicación de incidentes y/o crisis</u>	43
<u>7.4. Capacitación</u>	43
<u>7.5 Ejercicios y Pruebas</u>	43
<u>7.6 Mantenimiento y mejoramiento continuo</u>	44
7.6.1 Revisiones del Programa	44
7.6.2 Acciones Correctivas	45

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del Departamento de Facilidades

1.0 PROPÓSITO

Este documento pretende describir los pasos a seguir para que la organización del departamento de Facilidades actualice, mantenga y de seguimiento a todas las acciones relacionadas con un Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento donde se involucran los puestos, equipos y sistemas críticos para el aseguramiento de condiciones de ambiente en cuartos limpios.

2.0 ALCANCE

Este procedimiento se aplica al área de sostenimiento del departamento de Facilidades de la planta de manufactura en Costa Rica.

3.0 DOCUMENTOS APLICABLES

3.1 Documentos Aplicables

Número de Documento	Título
90065237	Procedimientos para casos de posibles emergencias en la planta de manufactura de Costa Rica
90036983	Informe resumen de incidente o simulacro de emergencia
90136305	Control de Registros

3.2 Documentos de Referencia

Número de Documento	Título
NFPA 1600	Norma sobre Administración de Emergencias / Desastres y Programas para la Continuidad del Negocio
Ready Business	Programa para la Planificación y Protección del Negocio

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

4.0 RESPONSABILIDADES

Responsabilidad	Tarea
Gerencia General	<ul style="list-style-type: none">• Aprobar, junto con el liderazgo corporativo regional, el contenido y formato de la Política de Continuidad del Negocio para la planta de manufactura en Costa Rica.• Aprobar el presupuesto asignado para la ejecución de las actividades y estrategias pertinentes al Plan de Continuidad del Negocio.• Participar de las reuniones para revisión y/o actualización de las actividades de seguimiento del Plan de Continuidad del Negocio.
Directores y Gerentes de departamento	<ul style="list-style-type: none">• Revisar el contenido y formato de la Política de Continuidad del Negocio para la planta de manufactura en Costa Rica.• Aprobar la reproducción, distribución y divulgación de la información aplicable al Plan de Continuidad del Negocio.• Proponer y aprobar el Coordinador del Comité de Continuidad del Negocio así como los miembros de dicho Comité, así como sustituir cualquier miembro en forma expedita en caso necesario o de acuerdo a las necesidades del negocio.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

Responsabilidad	Tarea
Coordinador del Comité de Continuidad del Negocio	<ul style="list-style-type: none">• Coordinar cada una de las etapas y actividades propias de la administración del programa: planificación, implementación, pruebas y ejercicios y mejoramiento continuo.• Verificar que se mantenga actualizada la evaluación periódica de los riesgos y sus probabilidades de materialización, así como el análisis de impacto en el negocio.• Asegurar que se formulen, evalúen, y mantengan actualizados los controles de prevención, mitigación y recuperación para cada uno de los riesgos identificados en el programa, además, que estos controles sean divulgados a todos los trabajadores y contratistas.• Validar cualquier cambio en la organización y la infraestructura de la empresa que pueda traer consigo un cambio sobre el Plan de Continuidad del Negocio.• Evaluar los resultados de acciones preventivas y correctivas obtenidas a través de auditorías, pruebas y ejercicios realizados.• Garantizar un ambiente de compañerismo y trabajo en equipo para que las ideas y participación de todos los miembros del Comité sean discutidas y evaluadas.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

Responsabilidad	Tarea
Comité de Continuidad del Negocio	<ul style="list-style-type: none">• Mantener documentada por escrito y actualizada la evaluación periódica de los riesgos y sus probabilidades de materialización, así como el análisis de impacto en el negocio.• Formular, evaluar, y mantener actualizados los controles de prevención, mitigación y recuperación para cada uno de los riesgos identificados en el programa.• Mantener actualizada la evaluación de proveedores de insumos para los procesos críticos y que se evalúen periódicamente los requerimientos de repuestos en stock para esos procesos críticos.• Mantener actualizados y disponibles los procedimientos para hacer frente a un incidente.• Elaborar los planes de comunicación interna y externa, para aplicar cuando se presente un incidente.• Velar porque se cumpla la capacitación a todo el personal involucrado.• Revisar y documentar cualquier incidente que se presente o modificación propuesta al Plan de Continuidad del Negocio.• Asegurar que ante cambios significativos en los procesos empresariales, se actualice el plan de continuidad de negocio.• Ejecutar la Auditoría Interna del Plan para fiscalización del cumplimiento de la política y del Plan de Continuidad de Negocio.• Fiscalizar porque las acciones preventivas o correctivas obtenidas a partir de una Auditoría Interna sean llevadas a cabo y completadas a tiempo.

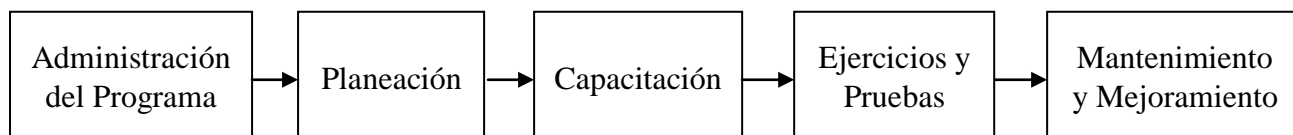
Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

5.0 DEFINICIONES

Las definiciones específicas para este documento se muestran en la siguiente tabla:

Término	Definición
Continuidad del Negocio	Un proceso permanente dirigido a asegurar que se den los pasos necesarios para identificar el impacto de pérdidas potenciales y mantener estrategias viables de recuperación, planes de recuperación y para la continuidad de los servicios.
Evaluación del Riesgo	Proceso de identificación de peligros y el análisis de probabilidad, de vulnerabilidad e impactos.
Controles Preventivos	Actividades diseñadas para prevenir, evitar o contener la ocurrencia de un incidente a través de la materialización del factor causante de un riesgo.
Controles de Recuperación	Actividades y programas diseñados para restituir las condiciones de impacto de un riesgo a un nivel aceptable para la empresa.
Incidente	Un evento que tiene el potencial para causar interrupción, perturbación, pérdida, emergencia, crisis, desastre o catástrofe en forma parcial o total.
Competencia	Capacidad demostrada de aplicar el conocimiento y destrezas para lograr los resultados que se pretenden.
Ejercicio	Es un proceso que sirve para evaluar, entrenar, practicar y mejorar el desempeño de una organización.
Prueba	Procedimiento para evaluación con resultados de aprobado o reprobado.

6.0 DIAGRAMA DE FLUJO



Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.0 PROCEDIMIENTO

7.1. Administración del Programa

7.1.1. Política Ejecutiva sobre Continuidad del Negocio

La gerencia general, directores y gerentes de la empresa deberán demostrar por escrito su compromiso con el programa para prevenir, mitigar y recuperarse de los incidentes o riesgos a través de una Política Ejecutiva sobre Continuidad del Negocio.

Esta política deberá ser elaborada por el Comité de Continuidad del Negocio y revisada y aprobada por el Gerente General y los demás directores y gerentes de la empresa durante una reunión de revisión documental.

La revisión de la versión de la Política se realizará al menos una vez al año. Esta revisión deberá de ser documentada según los requisitos del procedimiento de documentación y control de registros.

A continuación se sugiere una propuesta de Política:

“La organización de la planta de manufactura en Costa Rica y su departamento de Facilidades reconoce que para poder transformar el tratamiento de enfermedades epidémicas costosas y crear tecnologías médicas de costo eficiente, se debe asegurar en todo momento la continuidad del negocio.

Debido a lo anterior, la empresa estará comprometida con la administración del Plan de Continuidad del Negocio buscando siempre reducir al mínimo el impacto en las operaciones dentro de cuartos limpios y con esto asegurando la entrega del producto al cliente final.

Los directores y gerentes de esta empresa se comprometen a dar el debido apoyo al desarrollo, implementación y mantenimiento del plan, asimismo, proveerán los recursos necesarios para el cumplimiento de la política.

Además, se asegurarán de que el programa sea revisado y evaluado por el Comité de Continuidad de Negocio, según sean las necesidades, a fin de buscar la efectividad del programa. También apoyarán cualquier acción o iniciativa que resulte de la aplicación de auditorías o del mejoramiento continuo por causa de un incidente.”

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del Departamento de Facilidades

7.1.2. Coordinador del Programa

Para efectos del liderazgo necesario para la aplicación del Plan de Continuidad del Negocio, será necesario nombrar dos Coordinadores del Programa, para asegurar siempre la presencia de por lo menos uno durante la jornada laboral.

Estos coordinadores deberán ser asignados y aprobados por el gerente general. Además serán responsables de la consecución de las expectativas, metas y objetivos establecidos por la dirección. El papel del coordinador del programa deberá ser comunicado a todos los empleados de la empresa.

Por otro lado, cualquiera de los dos coordinadores del programa deberá conducir un comité que ayudará en el desarrollo, implementación, evaluación y mantenimiento del programa de continuidad del negocio.

Tanto el Director de Facilidades como el Líder de la Sección de Sostenimiento de la empresa funcionarán como Coordinadores del Programa.

7.1.3. Comité de Continuidad del Negocio

Este comité debe aportar y/o ayudar en la coordinación de la preparación, desarrollo, implementación, evaluación y mantenimiento del programa.

Asimismo, incluirá a los representantes de la organización con mayor rango de liderazgo y toma de decisión, así como a los empleados a cargo de puestos y procesos claves del departamento de Facilidades.

Los miembros del Comité serán los dos Coordinadores anteriormente citados, los Ingenieros de Facilidades (todos los puestos), los Ingenieros de Seguridad, Salud y Ambiente y como fiscalizadores los Directores de Operaciones de la empresa.

7.1.4. Metas y objetivos

El Comité de Continuidad del Negocio definirá las metas, objetivos e indicadores para la medición de los mismos durante una reunión de planificación anual. En esta reunión los miembros del Comité discutirán el análisis de la situación actual de riesgos con base en la siguiente información:

- ✓ Efectividad de los controles implementados.
- ✓ Inversión sobre controles de recuperación aún no implementados.
- ✓ Costos anticipados, prioridad y recursos necesarios.
- ✓ Directrices y requerimientos regulatorios aplicables.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del Departamento de Facilidades

De esta manera, para el inicio del programa se sugieren las siguientes metas, objetivos e indicadores para la medición de los mismos mostrados en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Metas, objetivos e indicadores para el inicio del programa.

Metas	Objetivos	Indicadores
Presupuesto, recursos e involucramiento de la organización.	Implementar el programa de Continuidad del Negocio como un objetivo estratégico de la planta de manufactura de Costa Rica durante el año 2016.	Cumplimiento del 100% de las actividades del cronograma.
Controles en marcha para hacer frente a los riesgos prioritarios.	Implementar los controles preventivos y de recuperación propuestos para los riesgos prioritarios identificados en el diagnóstico en un 50% para el año 2016.	Implementación de al menos el 50% de los controles preventivos y de recuperación.
Conocimiento necesario sobre Continuidad del Negocio.	Capacitar a todo el personal de Sostenimiento del Departamento de Facilidades sobre el 100% de los temas de capacitación (apartado 7.3) del Plan de Continuidad del Negocio.	Certificación de conocimientos de los ocho temas de capacitación de todos los involucrados a través del sistema de aprendizaje en línea de la empresa.

Fuente: Bonilla, E., 2015

7.1.5. Leyes y autoridades

El programa deberá cumplir con la legislación aplicable, políticas, requerimientos regulatorios y directrices informados a través de leyes y autoridades.

De esta manera, la organización de la empresa se valdrá de la contratación de un buffet de abogados que dará seguimiento y revisión a cualquier cambio en leyes y reglamentos, así como la notificación oportuna al Comité de Continuidad del Negocio.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

7.1.6. Finanzas y administración

La organización deberá desarrollar procedimientos financieros y administrativos para sostener el programa antes, durante y después de un incidente.

Por lo tanto, la empresa contará con un grupo satélite del Comité de Continuidad del negocio llamado “Grupo de Gestión Financiera para Continuidad del Negocio” el cual estará formado por el Contralor Financiero, el Gerente Financiero y el Gerente de Contabilidad de la empresa.

Este grupo tendrá las siguientes expectativas:

- ✓ Cumplir con los requisitos del Plan para Continuidad del Negocio.
- ✓ Estar vinculado en forma única a las operaciones de respuesta, continuidad y recuperación.
- ✓ Dar máxima flexibilidad para solicitar, recibir, administrar y aplicar fondos en forma expedita en un ambiente libre de emergencias y ante situaciones de emergencia, a fin de asegurar la prestación oportuna de asistencia.

7.1.7. Manejo de registros

La organización documentará todos los registros de minutas de reuniones, acuerdos, asistencia, y proyectos presentados bajo la aplicación del procedimiento para el Control de Registros utilizado por el Sistema de Gestión de Calidad de la empresa y referenciado en este documento.

7.1.8. Cronograma de actividades

El cronograma de actividades pretende generar una propuesta para implementar las etapas de administración, planeación, capacitación, ejercicios y pruebas y mantenimiento y mejoramiento de los programas.

Nota: Tomando en cuenta que las tareas referenciadas a los apartados de planeación identificados en 7.2.1, 7.2.2. y 7.2.3 ya fueron desarrollados en el diagnóstico inicial de este proyecto, el cronograma de actividades sólo incluirá la revisión de aprobación de los mismos y no su desarrollo por lo cual el tiempo se acortará para beneficio de la organización.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

Tabla 2. Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	MESES DEL AÑO 2016											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Aprobación de Política Ejecutiva.	+											
Aprobación de coordinadores y miembros del Comité.	+											
Aprobación de presupuesto y Grupo de Gestión Financiera.		+										
Revisión de leyes y autoridades.		+										
Revisión de metas, objetivos e indicadores			+									
Aprobación de cronograma oficial.			+									
Evaluación de las necesidades de recursos.			+	+								
Desarrollo de las competencias por medio de la capacitación					+	+						
Realización de ejercicios y pruebas							+	+				
Revisiones del programa									+	+		
Evaluación del Plan de Continuidad del Negocio											+	+

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

7.2. Planeación

7.2.1. Evaluación del riesgo

Cada dos años el Comité de Continuidad del Negocio generará una evaluación de riesgo con el fin de identificar riesgos, obtener información de ellos y su probabilidad de ocurrencia.

Se tomarán en cuenta los siguientes tipos de peligros:

- ✓ Naturales: geológicos, meteorológicos y biológicos.
- ✓ Humanos: accidentales e intencionales.
- ✓ Tecnológicos: accidentales e intencionales.

Los riesgos anteriores serán identificados con listados de verificación de riesgos ya planeados y analizados en un grupo experto de trabajo, tomando en cuenta los datos de la empresa y de autoridades del país que puedan aportar información específica para luego identificar y evaluar la vulnerabilidad de las personas, de la propiedad (bienes), del ambiente y de la entidad (reputación, imagen, relaciones con clientes y proveedores, finanzas).

Los resultados de la evaluación del riesgo dan una idea de las estrategias preventivas.

7.2.2. Análisis de impacto sobre el negocio

Cada dos años el Comité de Continuidad del Negocio llevará a cabo un Análisis de Impacto del Negocio (BIA).

El BIA debe evaluar el impacto potencial resultante de la interrupción o perturbación de las funciones de gente, bienes, operaciones, ambiente y la entidad misma. Para efectos de este análisis, la empresa utilizará el formato mostrado en la Tabla 3, con el fin de obtener como resultado cuáles son los impactos que generan una mayor prioridad para la organización.

Tabla 3. Matriz de evaluación de impacto de riesgos.

Activo u operación	Tipo de Riesgo	Riesgo	Probabilidad (L, M, A)	Gente	Bienes	Operaciones	Ambiente	Entidad	Clasificación Total del Riesgo	Prioridad

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostentamiento del Departamento de Facilidades

Donde, el impacto sobre los rubros será considerado como Ligero, Medio o Alto.

Asimismo, el Comité de Continuidad del Negocio llevará a cabo la identificación de aquellas funciones, procesos, infraestructura, sistemas y aplicaciones que son críticos para la entidad y el momento en el tiempo a partir del cual el impacto de la interrupción o trastorno comienza a ser inaceptable para la organización, llamado Tiempo de Recuperación Objetivo (TRO), así como, el Tiempo Máximo Permitido de Interrupción (TMPI)

Los resultados de la aplicación del BIA dan ideas para el desarrollo de estrategias de recuperación.

7.2.3. Controles de Prevención y Controles de Recuperación

A continuación se muestra la propuesta de Controles de Prevención y Controles de Recuperación para cada uno de los riesgos clasificados con prioridad alta por su alto impacto sobre la vulnerabilidad de la organización y su alta probabilidad de ocurrencia según la evaluación de riesgos y el análisis de impacto sobre el negocio aplicado para este año.

La ruta de cada riesgo identificado deberá ser analizada utilizando la herramienta de análisis de riesgo llamada “bow tie”, la cual muestra un rango de posibles causas y consecuencias donde el Comité de Continuidad del Negocio puede identificar claramente cuáles serían los controles preventivos y los controles de recuperación con sus posibilidades de fallo.

Por lo general el uso de la herramienta “bow tie” requiere de un diagrama, siguiente unos pasos sencillos para su elaboración, sin embargo, debido a un tema de espacio y para un mejor manejo del formato del documento, la misma se representará a través de tablas.

En las siguientes tablas se detallan las medidas preventivas y de recuperación para cada uno de los riesgos identificados en los procesos, sistemas y equipos críticos a cargo de sección de Sostentamiento del departamento de Facilidades de la empresa:

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.1. Riesgo de Incendio.

Tabla 4. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de incendio.

FASE PREVENTIVA – RIESGO DE INCENDIO			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Arco eléctrico por piezas mal ajustadas o colocadas de forma incorrecta durante un mantenimiento.	+ Mantenimientos preventivos planeados de los equipos.* + Registro de imágenes de termografías y resultados de pruebas eléctricas, y químicas.	No realización de los mantenimientos preventivos.	+ Software para el aviso de cierre de órdenes de trabajo programadas para los mantenimientos preventivos.*
	+ Protocolo de revisión de los trabajos hechos por contratistas.	Falta de revisión de los trabajos respecto al cumplimiento del objetivo del contrato.	+ Formulario de aceptación de trabajo realizado por contratista donde se solicite revisión y firma por parte del ingeniero del proyecto y el jefe inmediato.
	+ Rondas de inspección del estado actual de los equipos, accesorios y cableado.*	No realización de las rondas de inspección.	+ Formulario de inspecciones periódicas revisado y aprobado por jefe inmediato de cada uno de los técnicos de facilidades.
	+ Sistema automático de detección y alarma de incendios.* <i>(Nota: Se cuenta con un sistema automático para incendios en el 95% de la planta, sin embargo, afuera donde se encuentran los equipos eléctricos críticos no hay rociadores para no generar daños a los mismos)</i>	Mal funcionamiento del sistema.	+ Software para el aviso de cierre de órdenes de trabajo programadas para las revisiones periódicas de todos los puntos de detección del sistema.*

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

	+ Separación física por medio de barreras cortafuego de cada uno de los equipos y/o sistemas críticos para las condiciones de cuarto limpio.	Algunos equipos no cuentan con barreras cortafuego.	+ Generar plan de análisis del riesgo de incendio en estos equipos o cerca de ellos para solicitar presupuesto y colocar barreras.
	+ Protocolo de activación del Comando de Incidentes.*	No cumplimiento de los pasos a seguir en el protocolo.	+ Contar con un representante de la organización para fiscalizar el cumplimiento del protocolo.
	+ Capacitación a brigadistas y técnicos de facilidades.	Falta de evaluación de la competencia para apagar incendios.	+ Evaluación escrita de los temas de capacitación. + Realización de prácticas sobre los temas de capacitación.* + Realización de simulacros de acuerdo a un cronograma.
FASE DE RECUPERACIÓN – RIESGO DE INCENDIO			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Paralización de las operaciones en cuartos limpios.	+ Determinar cuáles equipos o sistemas críticos de la compañía se encuentran comprometidos.*	Exclusión accidental de equipos o sistemas durante la evaluación.	+ Registro de verificación de todos los equipos y sistemas críticos que serán considerados durante la evaluación del incidente.
	+ Desarrollar estrategias de recuperación accesibles para volver a la operación normal de la planta de manufactura.	Grupo de recuperación asignado en proceso de capacitación y/o procedimientos de recuperación en proceso de desarrollo, es decir, no terminado.	+ Reunión después del control del evento de gerentes, supervisores y representantes de microbiología, calidad y facilidades para toma de decisiones sobre la recuperación de los cuartos limpios afectados.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

<p>+ Generar negociación a través de contratos previos con contratistas y/o proveedores de servicios y repuestos para reponer la función de los equipos y sistemas críticos.</p>	<p>En el caso de algunos repuestos o equipos solo se cuenta con un proveedor o contratista</p>	<p>+ Contratar con ese proveedor o contratista visitas de mantenimiento técnico preventivo para asegurar la reparación y sustitución de los repuestos en caso de incidentes.</p>
<p>+ Estimación de los daños materiales tanto en instalaciones como en maquinaria y productos.</p> <p><i>(Nota: Esto es importante para que el Grupo de Gestión Financiera para Continuidad del Negocio tenga a mano los datos financieros en caso de tener que transferir el riesgo a una empresa aseguradora, esta situación aplicaría cuando el impacto sobre los equipos y sistemas críticos sea tan grave como para sobre pasar el Tiempo Máximo Permitido de Interrupción (TMPI)).</i></p>	<p>No actualización del valor de instalaciones, maquinaria y productos tomando en cuenta la depreciación anual.</p> <p>Diferencias en los cálculos de inventarios de la materia prima y el producto terminado.</p>	<p>+ Actualizar de forma anual el valor de las instalaciones y de la maquinaria.</p> <p>+ Actualizar mensualmente el inventario de materia prima y producto terminado disponible.</p>
<p>+ Coordinar los trámites para la aplicación de las pólizas de seguro correspondientes.</p>	<p>Omisión de requisitos para activar las pólizas de seguro con las que está cubierta la empresa.</p>	<p>+ Lista de verificación de los requisitos para la activación de las pólizas de seguro, según lo establecido por la aseguradora.</p>

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

Muerte o lesión del personal	+ Procedimiento de evacuación.*	Incumplimiento del procedimiento de evacuación.	+ Capacitación anual sobre el procedimiento de evacuación al personal regular.* + Incluir en la inducción al personal de nuevo ingreso el procedimiento de evacuación.* + Realización de simulacros de evacuación parciales de forma periódica y un simulacro de evacuación total de forma anual.
	+ Procedimientos de primeros auxilios.*	Incorrecta aplicación de los procedimientos de primeros auxilios.	Capacitación anual al personal de la brigada sobre los procedimientos para atención de emergencias.*
	+ Control del incendio por parte de la brigada de emergencias.	Técnica incorrecta para el control del incendio. Falta de recursos contra incendios colocados cerca del área afectada.	+ Protocolo de atención y combate de incendios. + Revisión de inventario de recursos para cubrir posibles áreas con equipos y sistemas críticos.

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.2. Riesgo de Terremoto.

Tabla 5. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de terremoto.

FASE PREVENTIVA – RIESGO DE TERREMOTO			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Terremoto por choque de placas tectónicas o por activación de volcán	+ Aplicación de lista de verificación para la evaluación del estado físico de las instalaciones de la empresa por parte del Responsable de Inspección del Comando de Incidentes.*	Falta cumplimiento de la lista de verificación.	+ Prácticas mensuales con todos los miembros del Comando de Incidentes para incentivar uso de lista de verificación.*
	+ Mantenimientos preventivos planeados de los equipos.*	No realización de los mantenimientos preventivos.	+ Software para el aviso de cierre de ordenes de trabajo programadas para los mantenimientos preventivos.*
	+ Protocolo para emergencias de terremoto.*	No cumplimiento de los pasos a seguir en el protocolo.	+ Contar con un representante de la organización para fiscalizar el cumplimiento del protocolo y de la actuación del Comando de Incidentes. + Capacitación anual a todo el personal sobre el protocolo en caso de terremoto.*

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

	+ Capacitación a contratistas y brigadistas.	Falta de evaluación de la competencia para apagar incendios.	+ Evaluación escrita de los temas de capacitación. + Realización de prácticas sobre los temas de capacitación.* + Realización de simulacros de acuerdo a un cronograma.
FASE DE RECUPERACIÓN – RIESGO DE TERREMOTO			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Paralización de las operaciones en cuartos limpios.	+ Determinar cuáles equipos o sistemas críticos de la compañía se encuentran comprometidos.*	Exclusión accidental de equipos o sistemas durante la evaluación.	+ Registro de verificación de todos los equipos y sistemas críticos.
	+ Desarrollar estrategias de recuperación accesibles para volver a la operación normal de la planta de manufactura.	Grupo de recuperación asignado en proceso de capacitación y/o procedimientos de recuperación en proceso de desarrollo, es decir, no terminado.	+ Reunión después del control del evento de gerentes, supervisores y representantes de microbiología, calidad y facilidades para toma de decisiones sobre la recuperación de los cuartos limpios afectados.
	+ Generar negociación a través de contratos previos con contratistas y/o proveedores de servicios y repuestos para reponer la función de los equipos y sistemas críticos.	En el caso de algunos repuestos o equipos solo se cuenta con un proveedor o contratista	+ Contratar con el proveedor o contratista, visitas de mantenimiento técnico preventivo para asegurar la reparación y sustitución de los repuestos en caso de incidentes.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

	<p>+ Recolección de datos e información relevante para enviar a representantes de la corporación e iniciar traslado de las operaciones parciales o totales hacia otras plantas de la corporación.</p>	<p>No contar con la información relevante para compartir con representantes de la corporación</p>	<p>+ Criterios corporativos para definir si es necesario trasladar las operaciones de la planta a otras plantas de la corporación. <i>Nota: Como esta situación sería una situación grave, los representantes de la corporación manejan con la ayuda de una firma asesora han identificado criterios aplicables para ordenar el movimiento o traslado de las operaciones de una planta a otra. Es decir, la decisión estaría en manos de los directores corporativos. Sin embargo, quedaría a responsabilidad de los gerentes de la planta en Costa Rica dar toda la información relevante, por lo cual se propone un formato de documento ejecutivo para comunicar status de la situación en el Apéndice 3.</i></p>
	<p>+ Estimación de los daños materiales tanto en instalaciones como en maquinaria y productos. <i>(Nota: Esto es importante para que el Grupo de Gestión Financiera para Continuidad del Negocio tenga a mano los datos financieros en caso de tener que transferir el riesgo a una empresa aseguradora, esta situación</i></p>	<p>No actualización del valor de instalaciones, maquinaria y productos tomando en cuenta la depreciación anual. Diferencias en los cálculos de inventarios de la materia prima y el producto terminado.</p>	<p>+ Actualizar de forma anual el valor de las instalaciones y de la maquinaria. + Actualizar mensualmente el inventario de materia prima y producto terminado disponible.</p>

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

	<i>aplicaría cuando el impacto sobre los equipos y sistemas críticos sea tan grave como para sobre pasar el Tiempo Máximo Permitido de Interrupción (TMPI).</i>		
	+ Coordinar los trámites para la aplicación de las pólizas de seguro correspondientes.	Omisión de requisitos para activar las pólizas de seguro con las que está cubierta la empresa.	+ Lista de verificación de los requisitos para la activación de las pólizas de seguro, según lo establecido por la aseguradora.

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.3. Riesgo de Tormenta Eléctrica.

Tabla 6. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de tormenta eléctrica.

FASE PREVENTIVA – RIESGO DE TORMENTA ELÉCTRICA			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Zona con incidencia de tormenta eléctrica	+ Sistema de pararrayos sobre y alrededor de las instalaciones más sensibles de la planta.*	Mal funcionamiento del sistema inhibidor de rayos.	+ Programación semestral de mantenimiento preventivo del sistema de pararrayos.*
	+ Programa de evaluación del estado del sistema de puesta a tierra de la empresa.*	Falta cumplimiento del programa de evaluación.	+ Programación semestral de mantenimiento preventivo del sistema de puesta a tierra.*
	+ Sistema de supresores de picos de voltaje que protejan los principales equipos de la empresa.*	Omisión accidental de protección en equipos de importancia para la compañía.	+ Mantener de todos los sistemas un equipo sustituto o alquilar el equipo a un proveedor nacional y que demuestre muy buen desempeño.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

FASE DE RECUPERACIÓN – RIESGO DE TORMENTA ELÉCTRICA			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Paralización de las operaciones en cuartos limpios.	+ Determinar cuáles equipos o sistemas críticos de la compañía se encuentran comprometidos.*	Exclusión accidental de equipos o sistemas durante la evaluación.	+ Registro de verificación de todos los equipos y sistemas críticos que serán considerados durante la evaluación del incidente.
	+ Desarrollar estrategias de recuperación accesibles para volver a la operación normal de la planta de manufactura.	Grupo de recuperación asignado en proceso de capacitación y/o procedimientos de recuperación en proceso de desarrollo, es decir, no terminado.	+ Reunión después del control del evento de gerentes, supervisores y representantes de microbiología, calidad y facilidades para toma de decisiones sobre la recuperación de los cuartos limpios afectados.
	+ Generar negociación a través de contratos previos con contratistas y/o proveedores de servicios y repuestos para reponer la función de los equipos y sistemas críticos.	En el caso de algunos repuestos o equipos solo se cuenta con un proveedor o contratista	+ Contratar con el proveedor o contratista, visitas de mantenimiento técnico preventivo para asegurar la reparación y sustitución de los repuestos en caso de incidentes.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

<p>+ Estimación de los daños materiales tanto en instalaciones como en maquinaria y productos. <i>(Nota: Esto es importante para que el Grupo de Gestión Financiera para Continuidad del Negocio tenga a mano los datos financieros en caso de tener que transferir el riesgo a una empresa aseguradora, esta situación aplicaría cuando el impacto sobre los equipos y sistemas críticos sea tan grave como para sobre pasar el Tiempo Máximo Permitido de Interrupción (TMPI).</i></p>	<p>No actualización del valor de instalaciones, maquinaria y productos tomando en cuenta la depreciación anual.</p> <p>Diferencias en los cálculos de inventarios de la materia prima y el producto terminado.</p>	<p>+ Actualizar de forma anual el valor de las instalaciones y de la maquinaria.</p> <p>+ Actualizar mensualmente el inventario de materia prima y producto terminado disponible.</p>
<p>+ Coordinar los trámites para la aplicación de las pólizas de seguro correspondientes.</p>	<p>Omisión de requisitos para activar las pólizas de seguro con las que está cubierta la empresa.</p>	<p>+ Lista de verificación de los requisitos para la activación de las pólizas de seguro, según lo establecido por la aseguradora.</p>

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.4. Riesgo de Inundación.

Tabla 7. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de inundación.

FASE PREVENTIVA – RIESGO DE INUNDACIÓN			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Lluvia torrencial ó temporal de varios días	<ul style="list-style-type: none"> + Alcantarillado sin obstrucciones alrededor del cuarto de máquinas y subestación eléctrica.* + Bomba para eliminar presencia de agua dentro de canales de cableado subterráneo. + Techo sobre cuarto de máquinas, subestación eléctrica y transformadores.* + Calles aledañas de adoquines para permitir que el agua se filtre por gravedad en la tierra y no tienda a hacer acumulaciones.* 	<p>Situación incontrolable de cantidad de agua sin filtrar o sin moverse cerca de equipos y sistemas eléctricos críticos de la planta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Toma de decisión gerencial para aplicar protocolo de desconexión segura de equipos y sistemas eléctricos críticos. + Consideración de contacto de proveedores y/o contratistas con maquinaria especializada para remover en menor tiempo inundación cercana al área de equipos y sistemas críticos.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

Fuga de tuberías de los chillers (enfriadores de agua)	+ Desnivel en el piso entre cuarto de máquinas y cuarto de subestación eléctrica.*	Error en el cálculo del desnivel necesario para evitar entrada de agua al cuarto de subestación eléctrica.	+ Verificación del cálculo de inundación por posibles fugas de agua en tuberías del cuarto de chillers tomando en cuenta el caso más problemático.
	+ Mantenimientos preventivos planeados de los equipos.*	No realización de los mantenimientos preventivos.	+ Software para el aviso de cierre de ordenes de trabajo programadas para los mantenimientos preventivos.*
Tanque de agua para bomba contra incendio con fuga	+Tanque de agua con paredes de concreto reforzadas desde la construcción y cumpliendo con código sísmico.* +Tomar en cuenta distancia del tanque hasta sistemas y equipos eléctricos así como obstrucciones que puedan dirigir el agua hacia estos sistemas.	Fuga grande por rompimiento de paredes del tanque de agua.	+ Construcción de sistema de contención secundaria y de direccionamiento de aguas hacia el alcantarillado más cercano.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

FASE DE RECUPERACIÓN – RIESGO DE INUNDACIÓN			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Paralización de las operaciones en cuartos limpios.	+ Determinar cuáles equipos o sistemas críticos de la compañía se encuentran comprometidos.*	Exclusión accidental de equipos o sistemas durante la evaluación.	+ Registro de verificación de todos los equipos y sistemas críticos que serán considerados durante la evaluación del incidente.
	+ Desarrollar estrategias de recuperación accesibles para volver a la operación normal de la planta de manufactura.	Grupo de recuperación asignado en proceso de capacitación y/o procedimientos de recuperación en proceso de desarrollo, es decir, no terminado.	+ Reunión después del control del evento de gerentes, supervisores y representantes de microbiología, calidad y facilidades para toma de decisiones sobre la recuperación de los cuartos limpios afectados.
	+ Generar negociación a través de contratos previos con contratistas y/o proveedores de servicios y repuestos para reponer la función de los equipos y sistemas críticos.	En el caso de algunos repuestos o equipos solo se cuenta con un proveedor o contratista	+ Contratar con el proveedor o contratista, visitas de mantenimiento técnico preventivo para asegurar la reparación y sustitución de los repuestos en caso de incidentes.
	+ Estimación de los daños materiales tanto en instalaciones como en maquinaria y productos. <i>(Nota: Esto es importante para que el Grupo de Gestión Financiera para Continuidad del Negocio tenga a mano los datos financieros en caso de tener que transferir el riesgo a una empresa)</i>	No actualización del valor de instalaciones, maquinaria y productos tomando en cuenta la depreciación anual. Diferencias en los cálculos de inventarios de la materia prima y el producto terminado.	+ Actualizar de forma anual el valor de las instalaciones y de la maquinaria. + Actualizar mensualmente el inventario de materia prima y producto terminado disponible.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostén del Departamento de Facilidades

	<i>aseguradora, esta situación aplicaría cuando el impacto sobre los equipos y sistemas críticos sea tan grave como para sobre pasar el Tiempo Máximo Permitido de Interrupción (TMPI).</i>		
	+ Coordinar los trámites para la aplicación de las pólizas de seguro correspondientes.	Omisión de requisitos para activar las pólizas de seguro con las que está cubierta la empresa.	+ Lista de verificación de los requisitos para la activación de las pólizas de seguro, según lo establecido por la aseguradora.

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.5. Riesgo de falla eléctrica en punto de suministro del ICE.

Tabla 8. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de falla eléctrica en punto de suministro del ICE.

FASE PREVENTIVA – RIESGO DE FALLO SUMINISTRO ENERGIA ICE			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Desconexión de todos los equipos eléctricos	+ Protocolo de conexión a segundo punto de suministro del ICE.*	Desconocimiento de los técnicos de facilidades sobre el protocolo para la conexión a segundo punto de suministro del ICE.	+ Protocolo por escrito de conexión a segundo punto de suministro del ICE. + Entrenamiento a todo el personal con el potencial de aplicar este protocolo.
	+ Activación de generadores eléctricos.*	No activación del generador eléctrico principal.	+ Verificación inmediata de la activación de segundo generador eléctrico. + Verificación visual de la carga de combustible (diesel) en el generador en funcionamiento. + Realizar y verificar conexión para el funcionamiento de la subestación eléctrica.*

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

FASE DE RECUPERACIÓN – RIESGO DE FALLO SUMINISTRO ENERGIA ICE			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Paralización de las operaciones en cuartos limpios.	+ Estimación de los daños materiales tanto en instalaciones como en maquinaria y productos. <i>(Nota: Esto es importante para que el Grupo de Gestión Financiera para Continuidad del Negocio tenga a mano los datos financieros en caso de tener que transferir el riesgo a una empresa aseguradora, esta situación aplicaría cuando el impacto sobre los equipos y sistemas críticos sea tan grave como para sobre pasar el Tiempo Máximo Permitido de Interrupción (TMPI).</i>	No actualización del valor de instalaciones, maquinaria y productos tomando en cuenta la depreciación anual. Diferencias en los cálculos de inventarios de la materia prima y el producto terminado.	+ Actualizar de forma anual el valor de las instalaciones y de la maquinaria. + Actualizar mensualmente el inventario de materia prima y producto terminado disponible.
	+ Comunicación inmediata con el parque industrial y con el proveedor de suministro eléctrico para entender la causa y el tiempo de recuperación de las operaciones.	Información errónea por parte de los representantes de las entidades consultadas.	+ Listado contactos (nombre, apellido, puesto, nombre de la entidad y número de teléfono) de entidades externas a consultar por orden de prioridad. + Comunicar este listado a todos los representantes del Departamento de Facilidades y mantener una lista actualizada en el Centro de Comando.

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.6. Riesgo de interrupción del software de la subestación eléctrica.

Tabla 9. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de interrupción del software de la subestación eléctrica.

FASE PREVENTIVA – INTERRUPTCION DEL SOFTWARE DE SUBESTACION ELECTRICA			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Corto circuito electrónico	+ Mantenimientos preventivos planeados de los equipos.*	No realización de los mantenimientos preventivos.	+ Software para el aviso de cierre de órdenes de trabajo programadas para los mantenimientos preventivos.*
Instrucción de virus al software debido a mala intención de un trabajador o contratista	+ Control de acceso, escolta y/o vigilancia por medio de cámaras de seguridad.* + Solicitud de hoja de delincuencia a todo el personal que tiene acceso a los equipos críticos.	Exceso de confianza. Falta de cámaras de seguridad en el sitio.	+ Registro de seguridad para el control de acceso de contratistas a cualquier zona de equipos y sistemas críticos.* + Colocación de cámaras de seguridad y monitoreo 24/7.*

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del Departamento de Facilidades

FASE DE RECUPERACIÓN – INTERRUPTON DEL SOFTWARE DE SUBESTACION ELECTRICA			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
No visualización de los indicadores del estado de abastecimiento de energía.	+ Capacitación sobre detección de anomalías a todos los técnicos e ingenieros de facilidades por parte del proveedor especialista del equipo electrónico.	Pantalla de visualización presenta faltantes de información o se muestra apagada en algunas secciones.	+ Cambio del aparato electrónico dañado por el corto circuito. + Contactar al proveedor especialista del sistema para obtener recomendación del repuesto a cambiar.
Información errónea de los indicadores del estado de abastecimiento de energía		Falta de conocimiento para detectar esta situación	+ Documentar capacitación en el sistema de capacitación en línea de la compañía para que todos los técnicos e ingenieros tengan acceso a esta información en cualquier momento que lo requieran. + Verificar por medio de examen el conocimiento adquirido por los técnicos e ingenieros que recibieron el curso de capacitación.

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.7. Riesgo de derrame de combustible.

Tabla 10. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de derrame de combustible.

FASE PREVENTIVA – RIESGO DE DERRAME DE COMBUSTIBLE			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Cierre de válvulas incorrecto	+ Diagrama de cierre y apertura manual de válvulas de entrada de diesel según funcionamiento de los generadores eléctricos.* + Entrenamiento práctico a todos los técnicos e ingenieros de facilidades responsables de estos sistemas.*	Omisión de uno de los pasos para el cierre y apertura manual de válvulas.	+ Realización del trabajo entre dos técnicos o ingenieros. + Inspección del equipo y coordinación para realizar el trabajo siguiendo el diagrama de cierre y apertura manual de válvulas.
Fuga en tubería	+ Rondas de inspección de integridad de equipos y tuberías.	No realización de las rondas de inspección de integridad de equipos y tuberías.	+ Formulario de inspecciones periódicas revisado y aprobado por jefe inmediato de cada uno de los técnicos de facilidades.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

FASE DE RECUPERACIÓN – RIESGO DE DERRAME DE COMBUSTIBLE			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Generador eléctrico fuera de uso.	+ Activación de segundo generador eléctrico, en caso de ser necesario.*	Fallo del segundo generador eléctrico.	+ Activación del tercer generador eléctrico.* + Verificación de aseguramiento de condiciones para no fallo del equipo.
Impacto ambiental a la tierra por derrame de diesel.	+ Canales de contención alrededor de todos los generadores eléctricos.*	Desborde del diesel dentro de los canales de contención debido a una gran cantidad derramada.	+ Inspección y verificación del derrame para activar protocolo de remediación ambiental en el lugar.*

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.8. Riesgo de interrupción del sistema de alarmas automáticas.

Tabla 11. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de derrame de combustible.

FASE PREVENTIVA – INTERRUPCION DE SISTEMA DE ALARMA AUTOMATICAS			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Daño en el software que maneja las alarmas	+ Mantenimientos preventivos planeados de los equipos.*	No realización de los mantenimientos preventivos.	+ Software para el aviso de cierre de órdenes de trabajo programadas para los mantenimientos preventivos.*
Configuración errónea de las alarmas	+ Configuración bloqueada con clave de acceso.*	No recordar la clave de acceso o no tenerla registrada por escrito en un lugar seguro.	+ Contacto con contratista especialista del equipo para reestablecer clave de acceso de fábrica.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del Departamento de Facilidades

FASE DE RECUPERACIÓN – INTERRUPTCION DE SISTEMA DE ALARMA AUTOMATICAS			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Omisión de alarmas importantes que puedan prevenir un problema grave	+ Contactar contratista especialista para revisión del sistema.	No encontrar un contratista especialista.	+ Capacitar a los técnicos e ingenieros de facilidades a cargo de este sistema sobre un protocolo de modo de fallos. + Listado de varias opciones de contratistas en el mercado.
Información errónea de alarmas o recepción de alarmas no útiles en caso de emergencia	+ Contactar contratista especialista para configurar nuevamente el sistema.	No encontrar un contratista especialista.	+ Capacitar a los técnicos e ingenieros de facilidades a cargo de este sistema sobre un protocolo de configuración del sistema. + Listado de varias opciones de contratistas en el mercado.

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.9. Riesgo de fuga en tuberías de servicio.

Tabla 12. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de fuga en tuberías de servicio.

FASE PREVENTIVA – RIESGO DE FUGA EN TUBERIAS DE SERVICIO			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Daño en una válvula de alivio por cumplimiento de vida útil o desgaste	+ Mantenimientos preventivos planeados de los equipos.*	No realización de los mantenimientos preventivos.	+ Software para el aviso de cierre de órdenes de trabajo programadas para los mantenimientos preventivos.*
Caída de material pesado sobre tubería	+ Revisión de trabajos de técnicos de facilidades o contratistas encima de cielorraso de cuartos limpios o cuartos eléctricos por medio de permiso de trabajo general.*	No revisión de trabajos a realizar por exceso de confianza.	+ Formulario de permiso de trabajo general revisado y firmado por jefe inmediato o solicitante del trabajo.*

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

FASE DE RECUPERACIÓN – RIESGO DE FUGA EN TUBERIAS DE SERVICIO			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Fuga de agua de forma descontrolada dentro de cuarto limpio o cuarto eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> + Protocolo de evacuación del cuarto limpio o cuarto eléctrico. + Plano actualizado de tuberías de agua y válvulas de cierre más cercanas. + Capacitación a los técnicos de facilidades sobre la identificación y el uso del plano de tuberías. + Reemplazo de válvula con repuestos del inventario de facilidades. 	<p>Técnicos de facilidades no tienen acceso al plano ni saben identificar la válvula de cierre más cercana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Cierre de llave principal de agua de toda la planta. + Comunicación del evento a Director de Facilidades y Supervisores de Producción del Turno. + Protocolo de escalamiento para manejo de emergencias de las instalaciones y recuperación del cuarto limpio. + Corte de energía eléctrica en subestación de los interruptores que suministran energía al cuarto eléctrico. + Limpieza del derrame y re-establecimiento de las operaciones.

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostén del Departamento de Facilidades

<p style="text-align: center;">Tubería quebrada con fuga de agua dentro de cuarto limpio o cuarto eléctrico</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Protocolo de evacuación del cuarto limpio o cuarto eléctrico. + Plano actualizado de tuberías de agua y válvulas de cierre más cercanas. + Capacitación a los técnicos de facilidades sobre la identificación y el uso del plano de tuberías. 	<p>No se cuenta con tubería para reemplazo dentro de las instalaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Listado de contratistas externos que puedan realizar el cambio de tubería de la forma más inmediata. + Comunicación del evento a Director de Facilidades y Supervisores de Producción del Turno. + Protocolo de escalamiento para manejo de emergencias de las instalaciones y recuperación del cuarto limpio. + Corte de energía eléctrica en subestación de los interruptores que suministran energía al cuarto eléctrico. + Limpieza del derrame y re-establecimiento de las operaciones.
--	---	---	--

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sosténimiento del Departamento de Facilidades

7.2.3.10. Riesgo de largo tiempo de apertura de las puertas de un cuarto limpio.

Tabla 13. Controles de prevención y recuperación para el riesgo de largo tiempo de apertura de puertas de cuarto limpio.

FASE PREVENTIVA – LARGO TIEMPO DE APERTURA DE PUERTAS			
Causas	Controles Preventivos	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Ventana o puerta de vidrio quebrada	+ Revisión de trabajos de movimiento de materiales cerca de cuartos limpios por medio de permisos de trabajo.* + Ventanas sobre pasillos no se encuentran al mismo nivel de la pared.* + Puertas de vidrio automáticas solo se encuentran dentro del cuarto.*	Falta de revisión de trabajos de movimiento de materiales sobre los pasillos a la par de cuartos limpios. No seguimiento a los estándares de construcción para la colocación de elementos constructivos como ventanas y puertas de vidrio.	+ Protocolo de calidad para el trabajo seguro en los alrededores de los cuartos limpios. + Fiscalización de los trabajos de construcción de acuerdo a los estándares para construcción de la empresa.*
Daño en sistema de cierre de puerta	+ Mantenimientos preventivos planeados de los sistemas de cierre de las puertas.	No realización de los mantenimientos preventivos.	+ Software para el aviso de cierre de órdenes de trabajo programadas para los mantenimientos preventivos.*

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido, divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

Plan de Continuidad del Negocio para el área de Sostenimiento del Departamento de Facilidades

FASE DE RECUPERACIÓN – LARGO TIEMPO DE APERTURA DE PUER			
Consecuencias	Controles de Recuperación	Factores de Escalamiento	Controles de Escalamiento
Contaminación por posible entrada de partículas hacia el cuarto limpio.	<ul style="list-style-type: none"> + Protocolo de evacuación del cuarto limpio.* + Listado de proveedores para reemplazo de material dañado. + Protocolo de comunicación del Comando de Incidentes sobre la situación actual.* 	No se pueden ubicar proveedores debido a la hora en que sucedió el evento.	<ul style="list-style-type: none"> + Protocolo de calidad para protección del producto en proceso por paro repentino de la producción. + Cerrar abertura en cuarto limpio con material acrílico y sellar el marco de todas las puertas de acceso. + Contactar en horas hábiles a varios proveedores para cambio de puerta o ventana quebrada.
Caída de la cascada de presión de aire dentro del cuarto limpio.	<ul style="list-style-type: none"> + Protocolo de evacuación para brigadistas.* + Protocolo de buenas prácticas de manufactura y microbiología para el personal en general.* + Aviso inmediato de la situación a través de líder, supervisor o representante de Facilidades.* + Orden de trabajo para técnicos de facilidades para el arreglo inmediato de la situación.* 	Desconocimiento del personal respecto al reporte de situaciones que pueden afectar las condiciones del cuarto limpio.	<ul style="list-style-type: none"> + Capacitación detallada a todo el personal sobre las situaciones que pueden afectar un cuarto limpio.* + Impartir capacitación en inducciones generales y refrescar la misma una vez al año a todo el personal.*

*La empresa cuenta actualmente con estos controles.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

7.2.4. Evaluación de las necesidades de recursos.

El Comité de Continuidad del Negocio realizará una evaluación de necesidades de recursos tomando en cuenta los riesgos identificados como prioritarios en el apartado 7.2.2. La evaluación de las necesidades de recursos incluirá lo siguiente:

- ✓ Recursos humanos, equipo, capacitación, instalaciones, financiación, conocimiento experto, materiales, tecnología, información, inteligencia y los marcos de tiempo dentro de los cuales serán necesarios.
- ✓ Cantidad de tiempo de respuesta, capacidad, limitaciones, costo y responsabilidades.

Asimismo, se determinarán las necesidades de ayuda, asistencia mutua o contratos de asociación, si se requieren para identificar si se debe proceder con el establecimiento y documentación de contratos.

De esta manera, en la Tabla 14 se propone un inventario de recursos con posibles opciones para ser tomadas en cuenta por el Comité de Continuidad del Negocio a la hora de realizar la evaluación de recursos por cada riesgo prioritario.

Tabla 14. Inventario de opciones de recursos para la continuidad del negocio.

Recursos humanos internos	Recursos humanos externos	Instalaciones	Sistemas y equipo	Materiales y abastecimientos
Directores y Gerentes de Operaciones	Instituto Costarricense de Electricidad	Espacios de trabajo alternos como por ejemplo:	Sistemas de detección automática: fuego o intrusión	Consumibles
Comité de Continuidad del Negocio	Contratistas para construcción y/o reparación	Oficinas sin uso	Sistema fijo contra incendios	Materias primas
Ingenieros y técnicos de Facilidades	Proveedores para alquiler de equipo mecánico y eléctrico	Espacios de manufactura	Alarma auditiva y visual	Estrategias de compras:
Grupo de Gestión Financiera	Consultores externos para planes de recuperación	Espacios en almacenamiento	Abastecimiento de energía eléctrica de emergencia	Compras por adelantado
Centro de Comando	Proveedores de comunicaciones y de servicios	Hoteles o salas de alquiler cercanos	Comunicaciones por voz y datos	Contratos de envío rápido
Grupo de Comando de Incidentes			Hardware y Software de computación	Servicios al momento del incidente
				Contratos de Mantenimiento Técnico Preventivo

Este documento confidencial es propiedad de la empresa y no debe ser reproducido, distribuido divulgado o utilizado sin el consentimiento expreso y escrito por la empresa.

7.3. Comunicación de incidentes y/o crisis

El Comité de Continuidad del Negocio seguirá en todo momento el protocolo de comunicación de la empresa respecto a eventos de incidentes y/o crisis, donde se especifica que el único representante con la responsabilidad de divulgar información de un evento o incidente será el gerente general.

Asimismo, los datos a compartir con partes interesadas, ya sea una audiencia interna (empleados), o bien, externa (medios de comunicación, comunidad entre otros) tendrán que ser muy concretos y claros.

Por otro lado, en todo momento, el Comité de Continuidad del Negocio deberá determinar las necesidades de advertencia, notificación y comunicación de forma que los sistemas que se utilicen sean confiables, redundantes e interoperables. Por esta razón, la información que se escale a la gerencia general deberá ser analizada utilizando el liderazgo del Sistema de Comando de Incidentes y su estructura.

7.4. Capacitación.

El Comité de Continuidad del Negocio debe desarrollar e implementar un currículo de capacitación dirigido a todos los empleados que desempeñen un papel en el programa.

La meta de la capacitación será crear concientización y mejorar el conocimiento, las destrezas y capacidades requeridas para implementar, soportar y mantener el programa.

La frecuencia de capacitación será de cada seis meses en todos los temas, utilizando la plataforma de aprendizaje virtual que tiene la empresa. Esta plataforma permite el auto-entrenamiento de las personas y la evaluación teórica de los conocimientos adquiridos.

La capacitación de los involucrados consistirá en los siguientes temas:

1. Plan de Continuidad del Negocio e importancia de la aplicación en la empresa.
2. Rol del departamento de Facilidades en la continuidad del negocio.
3. Identificación y análisis de peligros potenciales.
4. Controles preventivos y de recuperación y mitigación actuales.
5. Mantenimiento de registros y documentación.
6. Evaluación de las necesidades de recursos.
7. Ejercicios y pruebas.
8. Mantenimiento y mejoramiento continuo.

Por otro lado, el Comité de Continuidad del Negocio deberá considerar temas de capacitación para las partes interesadas como por ejemplo clientes, comunidad,

proveedores, contratistas y administración del condominio de la zona franca en la que se encuentra.

La información deberá ser muy concreta y difundida de forma profesional demostrando que la organización cuenta con un plan de continuidad del negocio que no solo se enfoca en asegurar la elaboración del producto sino en velar porque las operaciones se generen de forma que se proteja la vida humana y la protección del ambiente, bajo el cumplimiento de cualquier requerimiento de las leyes.

7.5. Ejercicios y pruebas.

El Comité de Continuidad del Negocio deberá evaluar los planes, procedimientos, capacitación y capacidades del programa y promover el mejoramiento continuo a través de ejercicios periódicos y pruebas.

Los ejercicios deben proveer una metodología estandarizada para practicar procedimientos e interactuar con otras entidades (internas y externas) dentro de un escenario controlado. El objetivo de estos será el de evaluar la madurez de los planes, procedimientos y controles del programa.

Las pruebas deben ser diseñadas para demostrar las capacidades del personal involucrado en el programa utilizando los rubros de aprobación o no aprobación.

Los ejercicios y pruebas estarán diseñados, entre otros, para hacer lo siguiente:

- ✓ Asegurar la integridad de la gente, propiedad, operaciones y el medio ambiente.
- ✓ Evaluar los controles del plan de continuidad del negocio.
- ✓ Identificar las deficiencias de planeación y procedimiento.
- ✓ Probar o validar los procedimientos o planes recientemente cambiados.
- ✓ Aclarar los roles y responsabilidades.
- ✓ Validar la capacitación adquirida.
- ✓ Obtener retroalimentación y recomendaciones para mejorar el programa.

Los Coordinadores del Comité de Continuidad del Negocio deberán organizar y ejecutar al menos tres ejercicios y tres pruebas de acuerdo a los meses establecidos para esta tarea en el cronograma del apartado 7.1.8. En estos ejercicios y pruebas deberá participar personal de liderazgo de todos los turnos.

7.6. Mantenimiento y mejoramiento continuo.

7.6.1. Revisiones del Programa

El programa debe también ser re-evaluado cuando ocurra cualquiera de los siguientes hechos que impacten el plan de continuidad como los siguientes:

- ✓ Nueva reglamentación del país.
- ✓ Peligros e impactos potenciales.

- ✓ Disponibilidad o capacidad de los recursos.
- ✓ Organización de la entidad.
- ✓ Cambios en la financiación.
- ✓ Infraestructura y nuevas tecnologías.

Cada vez que se presenten modificaciones importantes en el cuerpo del Plan de Continuidad del Negocio, se deberá capacitar a las personas implicadas en el mismo. En caso de que no se presenten modificaciones, igualmente debe quedar registrado.

De forma anual, el Comité de Continuidad del Negocio se reunirá para realizar una revisión de los riesgos y el impacto sobre la continuidad de la empresa, con el fin de determinar si se deben realizar cambios al Plan de Continuidad del Negocio para modificarlo oportunamente y ajustarlo a las condiciones actuales de la empresa.

En esta revisión deberá tomar en cuenta las siguientes preguntas que funcionan como disparadores de una posible modificación en el plan de continuidad:

- ✓ ¿Se han presentado cambios en los procesos críticos o se han eliminado?
- ✓ ¿Ha habido algún cambio en las funciones críticas, la infraestructura, información y otro tipo de apoyo para las funciones críticas?
- ✓ ¿Los puestos críticos se han reorganizado o las relaciones de subordinación han cambiado?
- ✓ ¿Se ha puesto en marcha un nuevo producto de manufactura con requerimientos de condiciones de cuarto limpio diferentes?
- ✓ ¿Se ha adquirido un nuevo sistema o equipo para el sostenimiento de la infraestructura existente?
- ✓ ¿Ha habido cambios significativos de proveedores críticos de repuestos?
- ✓ ¿Se ha construido cualquier adición o reforma al edificio?

Además de las preguntas anteriores, también se tomará en cuenta la revisión de cada uno de los eventos de incidente ocurridos durante el periodo en evaluación. Para esta revisión se utilizará el formulario de “Informe resumen de incidente o simulacro de emergencia” referenciado en este documento.

También será de suma importancia la revisión de resultados de las pruebas y ejercicios que se hayan aplicado durante el periodo en evaluación.

Con todas las entradas anteriormente mencionadas, el Comité de Continuidad del Negocio deberá elaborar un resumen de información para presentar a los Directores y Gerentes de Operaciones de la empresa un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) de las situaciones encontradas.

7.6.2. Acciones Correctivas

Asimismo, se dispondrá del seguimiento de las Acciones Correctivas del Sistema de Calidad para dar seguimiento a todas las acciones que resulten de cualquiera de las

reuniones de evaluación y análisis de riesgos, acciones propias por incidentes presentados o revisiones al programa.

Estas acciones correctivas siempre tendrán un responsable a cargo y una fecha de implementación. El cierre de la acción generada en el sistema se realizará hasta que el dueño de la acción demuestre evidencia al respecto y alguno de los Coordinadores de Continuidad del Negocio haya verificado la misma.

De acuerdo a la identificación de deficiencias encontradas por el Comité de Continuidad del Negocio, se debería siempre considerar lo siguiente:

- ✓ Desarrollar opciones para la acción correctiva apropiada.
- ✓ Hacer recomendaciones para una opción preferida.
- ✓ Desarrollar un plan de implementación, e incluir el entrenamiento, si es requerido y/o revisar el presupuesto para dicha implementación con el Grupo Financiero.
- ✓ Asegurar que, durante el ejercicio siguiente, las acciones correctivas serán evaluadas para determinar si resultaron satisfactorias.

Para todos los casos, el Comité de Continuidad deberá utilizar la herramienta de análisis de los Seis Pasos para identificar la causa raíz de las deficiencias detectadas.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

II PARTE

A. Conclusiones.

- El compromiso gerencial es primordial para contar con el apoyo de presupuesto y recursos necesarios dentro de un Plan de Continuidad del Negocio, es por esto, que la aprobación de la Política Ejecutiva y los miembros del Comité de Continuidad del Negocio es de vital importancia para generar el arranque del cronograma.
- Los representantes de la organización que cuenten con una responsabilidad asignada deben tener muy clara la expectativa que el grupo gerencial espera de su actuación a través de todas las etapas del Plan de Continuidad del Negocio.
- La evaluación de riesgos permite definir la situación actual de la empresa, la vulnerabilidad que puede presentar y los controles de prevención con que cuenta la organización.
- El análisis de impacto del negocio permite definir la situación de vulnerabilidad multiplicada por la probabilidad de que un riesgo en particular se llegue a materializar, además, permite definir muy bien, cuáles serían los posibles controles de recuperación en los cuales debería invertir la empresa.
- El análisis de la necesidad de los recursos se vuelve vital para que el Comité de Continuidad del Negocio pueda tener claro con qué cuenta para trabajar y solicitar oportunamente al grupo gerencial los recursos faltantes.
- La figura de Grupo Financiero para la Continuidad del Negocio es un pilar fundamental que sirve para dar una idea en dinero de los costos asociados a los posibles incidentes que se pueden presentar, o bien, a los posibles gastos o pérdidas por causa de una emergencia mayor.
- La capacitación de los miembros de la organización involucrados con el liderazgo del plan de continuidad asegurará el manejo correcto de la toma de decisiones durante un incidente y el trabajo en equipo para lograr los objetivos del plan.
- La aplicación de ejercicios y pruebas permitirá al Comité de Continuidad del Negocio medir el conocimiento de la organización y la aplicación de estrategias de preparación y recuperación.
- La revisión periódica del programa y el análisis de debilidades, así como el seguimiento a todas las acciones correctivas generadas, permitirá fortalecer y evidenciar en todo momento el compromiso con la Política Ejecutiva de Continuidad del Negocio.

B. Recomendaciones.

- El liderazgo actual del departamento de Facilidades deberá considerar la puesta en marcha de la propuesta de Plan de Continuidad del Negocio con el fin de fortalecer su aporte al aseguramiento de las condiciones de trabajo dentro de cuartos limpios.
- La reunión inicial con el grupo de directores y gerentes de la empresa deberá diseñarse de forma que genere un impacto muy grande en la necesidad para la empresa de estar preparados frente a los incidentes, por lo mismo se recomienda un estudio detallado de información financiera y relevante de las otras empresas para ilustrar a los asistentes, así como el análisis de costos de alguno de los incidentes que se haya presentado en la planta.
- Se recomienda la revisión y comunicación de los controles de prevención y los controles de recuperación con los técnicos de facilidades de todos los turnos para obtener más ideas de controles. Asimismo, se recomienda poner en marcha los controles que aún no están presentes en la empresa.
- El Comité de Continuidad del Negocio deberá realizar los ejercicios y pruebas después de haber solicitado los permisos gerenciales necesarios exponiendo para cada uno de ellos el objetivo de los mismos y la herramienta o situación a utilizar durante su desarrollo.
- Es importante que la herramienta de seguimiento de acciones correctivas permita la visualización constante de los gerentes y directores para incentivar al personal su compromiso sobre el cumplimiento de la fecha acordada y la evidencia de la acción cerrada.
- En las revisiones del programa, la utilización de la herramienta de análisis FODA o la herramienta de los Seis Pasos, serán necesarias para evidenciar la causa raíz de la situación analizada, de esta forma, la toma de decisiones y el convencimiento de los directores y gerentes estará mejor aceptado.
- Resultará muy conveniente el involucramiento del Grupo Financiero para la Continuidad del negocio ya que este grupo constituye una estrategia para apoyar en todo momento los datos enviados a la corporación de la empresa.
- Se recomienda que la organización del Comité de Continuidad del Negocio establezca relaciones con Comités similares en otras plantas de manufactura de la corporación con el fin de intercambiar ideas y compartir buenas prácticas en el manejo del Plan de Continuidad del Negocio.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

A. Libros y normas.

1. Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. México: McGraw Hill.
2. NFPA. (2013). *NFPA 1600 Norma sobre Administración de Emergencias/Desastres y Programas para la Continuidad del Negocio*. Estados Unidos de América: National Fire Protection Association.
3. INTECO. (2009). Norma sobre Sistemas de Gestión en Salud y Seguridad Ocupacional. INTE/OHSAS 18001:2009. Costa Rica. Instituto de Normas Técnicas.
4. ISO. (2009). Norma internacional de Gestión de Riesgos, principios y guías: ISO 31000. Primera edición.
5. Estandar australiano de administración del riesgo AS/NZS 4360:1999.

B. Consulta en internet.

1. FEMA. (2015). Federal Emergency Management Agency. Disponible en: <http://www.fema.gov/fema-strategic-plan>
2. HVAC&R. (2015). Areas clasificadas: Elementos para Ambientes Exigentes. Disponible en: <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2010/06/areas-clasificadas-elementos-para-ambientes-exigentes-2/>
3. INCIBE. (2010). Instituto Nacional de Ciberseguridad. Disponible en: https://www.incibe.es/CERT/guias_estudios/guias/quia_continuidad
4. MAPFRE. (2014). Mapfre Seguros. *Disasters and Business Continuity Plans in insurance companies*. Disponible en: https://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/imagen.cmd?path=1080004&posicion=2
5. READY. (2013). Emergency Program Management. *Plan for and Protect your Business*. Disponible en: <http://www.ready.gov/business>
6. ILO. (2011). International Labour Office. Multi-Hazard Business Continuity Management. Disponible en: http://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Instructionmaterials/WCMS_187875/lang--en/index.htm
7. SNB. (2013). Swiss National Bank. Recommendations for Business Continuity Management (BCM). Disponible en: http://www.swissbanking.org/en/20130829-3040-VEB-rev_BCM_Empfehlungen_online-AKN.pdf

8. Griffith University. (2013). Business Continuity Management Framework. Disponible en:
<http://policies.griffith.edu.au/pdf/Business%20Continuity%20Management%20Framework.pdf>
9. Gallagher, Michael. (2003). Business Continuity Management. How to protect your company from danger. Disponible en: <http://pqm-online.com/assets/files/lib/books/gallagher.pdf>
10. Preparedness, LLC (2009). Emergency Management and Business Continuity Program Evaluation Checklist. Disponible en:
http://www.preparednessllc.com/files/emergency_management_business_continuity_program_self-assessment.pdf
11. Asis International. (2005). Business Continuity Guideline: A Practical Approach for Emergency Preparedness, Crisis Management, and Disaster Recovery. Disponible en: https://www.asisonline.org/Standards-Guidelines/Guidelines/Published/Pages/Business-Continuity-Guideline_A-Practical-Approach-for-Emergency-Preparedness_-Crisis-Management_and-Disaster-Recovery.aspx
12. Queensland Government. (2015). Business and Industry Portal: Business continuity planning. Disponible en:
<https://www.business.qld.gov.au/business/running/risk-management/business-continuity-planning>
13. Norma sobre Sistemas de Gestión en

C. Consulta de proyecto de graduación.

1. Cordero, T. (2015). Propuesta de un Plan de Continuidad del Negocio para Abonos Superior División de Agrosuperior S.A. Universidad ITCR.

IX. APENDICES.

Apéndice 1. Resultados de aplicación de método ¿Qué pasa si?.

Activo u Operación	Riesgo	Escenario ¿Qué pasa si?	Consecuencia	Protecciones	Recomendaciones
Calentador eléctrico	Tecnológico	Se daña el templifier y además se daña el calentador eléctrico a la vez	Se afectarían las condiciones de temperatura y % de humedad relativa en el aire suministrado a los cuartos limpios.	Mantenimientos preventivos y correctivos a ambos equipos. Técnicos de facilidades especializados en equipo industrial.	Se deberá tener conversado el alquiler de un equipo sustituto con las mismas características con un proveedor local. El equipo es muy grande y no común por lo que el tiempo de recuperación podría durar de una a dos semanas. Análisis de la situación y causa raíz.
Cuarto Eléctrico	Humano	Ocurre un incendio o daño premeditado dentro de uno de los cuartos eléctricos	Posibilidad de desconexión parcial o total de la energía eléctrica que alimenta la iluminación y tomacorrientes de un grupo de cuartos limpios (depende de cuál cuarto eléctrico es el impactado)	Automáticamente se dispararían los interruptores (breakers) para aislar la energía eléctrica y se activaría el sistema contra incendio para apagar el fuego con rociadores de agua. Cámaras de monitoreo 24/7 sobre los pasillos de acceso.	Control de acceso de contratistas y personal en general. Mantenimiento preventivo programado. Inspección de las condiciones de trabajo mediante la utilización de permisos de trabajo. Análisis de la situación y causa raíz.
Cuarto Eléctrico	Tecnológico	Una de las tuberías de agua del equipo contra incendio presenta fuga dentro de uno de los cuartos eléctricos.	Se dispararía uno de los interruptores de la subestación eléctrica desconectando la energía.	Inspecciones o rondas de seguridad. Permisos de trabajo. Control de acceso para contratistas y técnicos. Cámaras de monitoreo 24/7 sobre los pasillos de acceso.	Se debe aislar el área hasta verificar que ya no hay energía eléctrica presente. Una vez realizada la verificación se debe proceder a inspeccionar el área y a secar todos los equipos. Análisis de la situación y causa raíz.
Elementos de construcción de cuarto limpio	Humano	Se quiebra una puerta o ventana de vidrio de cuarto limpio.	El o los cuartos limpios afectados tendrían una caída en la cascada de presiones de aire, lo que eliminaría la presión positiva.	Las operaciones dentro del cuarto se deben detener hasta conseguir cómo arreglar la puerta o ventana.	Se deberá buscar un proveedor local que tenga en inventario la puerta o ventana de vidrio para sustitución. Se estima un tiempo de recuperación de 12 horas a 24 horas. Análisis de la situación y causa raíz.

Activo u Operación	Riesgo	Escenario ¿Qué pasa si?	Consecuencia	Protecciones	Recomendaciones
Elementos de construcción de cuarto limpio	Tecnológico	Por sobrepresurización del cuarto se levantan algunas láminas del cielorraso de un cuarto limpio.	Se puede impactar la cascada de presiones y podría haber contaminación de partículas exteriores al cuarto limpio.	Todas las láminas de cielorraso son selladas con pegamento.	Se recomienda detener el proceso, investigar el por qué se dio la sobrepresurización, entrar al cuarto a sellar las láminas con pegamento nuevamente y realizar una limpieza extraordinaria del área de trabajo. Análisis de la situación y causa raíz.
Elementos de construcción de cuarto limpio	Tecnológico	Ocurre un daño en una válvula de alivio por cumplimiento de vida útil o desgaste de alguna de las tuberías de servicios encima del cielorraso de un cuarto limpio y se genera una fuga de agua.	Contaminación por derrame o fuga de agua a las condiciones de cuarto limpio.	Aviso inmediato por parte de los operarios del área de trabajo.	Como contingencia y mientras se arregla la fuga se puede cerrar la tubería utilizando la válvula de cierre más cercana. Las operaciones dentro del cuarto limpio se deberán detener para el arreglo. El tiempo estimado de recuperación es de seis horas. Análisis de la situación y causa raíz.
Elementos de construcción de cuarto limpio	Humano	Objetos obstruyendo el sistema de extracción de un cuarto limpio.	Esta condición generaría una caída de presiones de aire, sobrepresurizando otra zona del cuarto limpio.	Distribución de planta cumple con la no obstrucción del sistema de extracción.	Capacitación al personal en general sobre importancia de no obstruir las ventilas de extracción. Análisis de la situación y causa raíz.
Elementos de construcción de cuarto limpio	Humano	Apertura de las puertas de acceso normal (por más tiempo del debido) causado por un trabajador o un contratista.	Contaminación al cuarto limpio en general y a sus superficies por entrada de partículas en el aire. Caída de cascada de presiones de aire.	Las puertas de acceso al cuarto limpio son automáticas y además están muy cerca de los trabajadores por lo cual podrían llamar la atención a cualquiera.	Amonestación directa al involucrado. Análisis de la situación y causa raíz.
Elementos de construcción de cuarto limpio	Humano	Apertura de puertas de salida de emergencia.	Contaminación al cuarto limpio en general y a sus superficies por entrada de partículas en el aire. Caída de cascada de presiones de aire.	Toda puerta de salida de emergencia tiene un brazo mecánico para asegurar que se cierre después del uso. Además es tarea del brigadista verificar el cierre.	Mantenimiento preventivo periódico a todas las puertas de salida de emergencias. Inspecciones rutinarias. Análisis de la situación y causa raíz.

Activo u Operación	Riesgo	Escenario ¿Qué pasa si?	Consecuencia	Protecciones	Recomendaciones
Equipo mecánico	Humano	Daño a un equipo mecánico por mala intención de uno de los contratistas o del mismo personal de facilidades.	Mal funcionamiento de uno de los equipos y por ende pérdida de condiciones de cuarto limpio.	Control de acceso y cámaras de vigilancia.	Contratos de trabajo detallando puntos sobre terminación de contrato y multas a contratistas. Análisis de la situación y causa raíz.
Generador eléctrico	Tecnológico	Uno de los generadores eléctricos se daña.	Posible impacto sobre abastecimiento de energía eléctrica para la subestación eléctrica.	Los generadores eléctricos están conectados entre sí. Si uno de ellos llegara a fallar, el sustituto lo puede reemplazar de forma automática. Si lo anterior no sucediera de forma automática por algún fallo en un controlador del generador, se tendría que hacer un enlace de forma manual que podría durar más o menos 2 horas en completarse.	Mantener nivel de combustible en los generadores. Inspecciones periódicas de mantenimiento. Capacitación técnica a todos los técnicos de facilidades de todos los turnos de trabajo. Mantener enlace de conexión manual listo como plan B. Análisis de la situación y causa raíz.
Generador eléctrico	Humano	La subestación eléctrica está detenida y mientras tanto los generadores eléctricos están abasteciendo la energía pero después de unas horas llega a presentarse escasez del combustible que alimenta los generadores (diesel)	Los generadores se podrían detener afectando la energía de la subestación eléctrica y por ende impactando directamente las condiciones de los cuartos limpios.	La empresa cuenta con un tanque de diesel con capacidad para 18.000 litros. Esto puede mantener trabajando un generador más o menos por unas dos semanas y da tiempo de sobra para reponer el diesel que se vaya gastando en caso de que el problema se suministro eléctrico sea muy grave.	Conocer capacidad actual del tanque y mantener nivel del combustible. Análisis de la situación y causa raíz.
Intercambiador de temperatura (templifier)	Tecnológico	Ocurre un fallo en una de las partes mecánicas del motor del templifier (intercambiador de temperatura).	Se afectarían las condiciones de temperatura y % de humedad relativa en el aire suministrado a los cuartos limpios.	Automáticamente se generaría una alarma del sistema que alertaría al centro de comando y éste a su vez a los técnicos de facilidades. Sustitución temporal del equipo por un calentador eléctrico.	Mantenimientos preventivos y correctivos. Inspecciones periodicas. Análisis de la situación y causa raíz.

Activo u Operación	Riesgo	Escenario ¿Qué pasa si?	Consecuencia	Protecciones	Recomendaciones
Intercambiador de temperatura (templifier)	Tecnológico	Ocurre una falla mecánica en uno o algunos accesorios del templifier (intercambiador de temperatura).	El equipo lanzaría una alarma y se detendría. Por poco tiempo se afectarían las condiciones de los cuartos limpios.	Se mantiene un inventario de electroválvulas y sensores dentro de la empresa para cambiar los accesorios en cualquier momento que se necesite.	Mantenimientos preventivos y correctivos. Inspecciones periódicas. Mantener inventario de repuestos. Análisis de la situación y causa raíz.
Manejadora de aire	Tecnológico	Se daña alguna de las partes mecánicas (roles, fajas de transmisión, tuberías, actuadores, entre otros) de las manejadoras de aire.	El o los cuartos limpios afectados tendrían una caída en la cascada de presiones de aire, lo que eliminaría la presión positiva.	Activación de alarma y aviso del equipo. Repuestos para sustituir parte dañada. Técnicos de facilidades especializadas en equipo industrial.	Mantener inventario de repuestos en la planta. Mantenimientos preventivos y correctivos programados. Análisis de la situación y causa raíz.
Manejadora de aire	Tecnológico	Se daña alguna de las partes eléctricas (motor, actuadores, variadores de frecuencia, entre otros) de las manejadoras de aire.	El o los cuartos limpios afectados tendrían una caída en la cascada de presiones de aire, lo que eliminaría la presión positiva.	Si se daña uno de los motores, éste puede ser sustituido por otro motor sustituto instalado en cada manejadora. Si se daña cualquier otra parte eléctrica se deberá buscar la sustitución en el inventario de repuestos y sino se deberán buscar a través de un proveedor.	Se pueden sustituir las partes por equipo genérico. El tiempo de recuperación estimado de la sustitución de partes es de 12 a 24 horas. Análisis de la situación y causa raíz.
Punto de suministro del ICE	Tecnológico	Falla la fuente de energía eléctrica de alguno de los puntos de suministro del ICE.	Se realiza cambio de fuente. Si no hay disponibilidad de ninguna fuente, los generadores abastecen subestación eléctrica.	Generadores eléctricos que funcionan con diesel.	Mantener nivel de combustible en los generadores. Inspecciones periódicas de mantenimiento. Capacitación técnica a todos los técnicos de facilidades de todos los turnos de trabajo. Análisis de la situación y causa raíz.
Seccionadora eléctrica	Tecnológico	Ocurre un daño interno por corto circuito en una de las seccionadoras eléctricas.	Se detiene la alimentación eléctrica hacia uno de los transformadores.	Las seccionadoras en buen estado pueden sustituir la seccionadora en mal estado. La orden de este cambio por sustitución lo realiza automáticamente la subestación eléctrica a través del Control Lógico de Poder (PLC) y si no funcionara así, el técnico de facilidades especializado puede realizar el cambio manualmente.	Inspección de mantenimiento preventivo y verificación de funcionamiento del PLC. Capacitación técnica a todos los técnicos de facilidades de todos los turnos de trabajo. Análisis de la situación y causa raíz.

Activo u Operación	Riesgo	Escenario ¿Qué pasa si?	Consecuencia	Protecciones	Recomendaciones
Seccionadora y Generador Eléctricos	Humano	Ocurre un incendio forestal en el lote a la par del costado este de la planta donde se encuentran muy cerca las seccionadoras y generadores eléctricos.	Si el incendio se pasa de propiedad y se vuelve incontrolable afectando seccionadoras y generadores existe la posibilidad de que todos los sistemas se desconecten y no se pueda re-establecer la energía hasta que se controle el incendio y se realice una inspección.	Comunicación a los bomberos de la etapa inicial del incendio detectada por cámaras de seguridad o por rondas de vigilancia. Sistema de bomba contra incendios permite la conexión de mangueras y monitores para regar agua a presión y aislar el fuego mientras llegan los bomberos.	Monitoreo frecuente de las condiciones aledañas a la planta por medio de cámaras de seguridad y rondas de vigilancia. Entrenamiento de técnicos de facilidades sobre el uso de mangueras contra incendios. Plan de respuesta ante emergencias ocasionadas por incendios. Análisis de la situación y causa raíz.
Seccionadora y Transformador Eléctricos	Natural	Ocurre una inundación alrededor de las seccionadoras, los transformadores y la subestación eléctrica	Alta posibilidad de generar un corto circuito generalizado a nivel de cualquiera de los sistemas eléctricos.	Limpieza y dimensiones de alcantarillado alrededor de estos equipos.	Puesta en marcha de proyecto para mantener bombas de extracción de agua activas para instalaciones subterráneas de cableado. Análisis de la situación y causa raíz.
Subestación eléctrica	Tecnológico	Falla la sección de la subestación eléctrica que mantiene las condiciones en los cuartos limpios debido a un corto circuito.	Impacto directo sobre condiciones de energía y climatización de los cuartos limpios. Si el corto circuito genera un fallo en alguno de los componentes pequeños, se realiza una investigación eléctrica y se cambia el accesorio. Tiempo de recuperación estimado: 4 horas. Si el corto circuito generó un problema en varios componentes se debe realizar un estudio eléctrico más profundo. Tiempo de recuperación estimado de 4 a 8 horas.	En cualquiera de los casos la subestación dispara el interruptor (breaker) y desconecta la energía eléctrica de esa sección.	Inspección de mantenimiento preventivo y rutinario. Termografías. Contar con técnicos especialistas en equipo industrial. Contar con inventario de accesorios para repuesto de las partes que más se podrían dañar. Contar con números de teléfono de proveedores locales que puedan conseguir rápidamente el repuesto u ofrecer la instalación por emergencia. Análisis de la situación y causa raíz.

Activo u Operación	Riesgo	Escenario ¿Qué pasa si?	Consecuencia	Protecciones	Recomendaciones
Subestación eléctrica	Tecnológico	Falla la sección de la subestación eléctrica que mantiene las condiciones en los cuartos limpios debido a un daño en alguno de los interruptores (breakers).	Impacto directo sobre condiciones de energía y climatización de los cuartos limpios.	Inmediatamente uno de los técnicos de facilidades especializado tendría que presentarse en la subestación eléctrica a realizar una investigación que puede durar alrededor de una hora donde se determina cuál de los interruptores está dañado. Si se cuenta con el reemplazo de las mismas características en la planta se procede a reemplazar y esto duraría cerca de una hora más. Si no se cuenta con el reemplazo en la planta entonces se procede a llamar al proveedor local, en caso de no haber en el país, se deberá indicar al Director de Facilidades el panorama actual y esperar indicaciones.	Inspección de mantenimiento preventivo y rutinario. Termografías. Contar con técnicos especialistas en equipo industrial. Contar con un inventario de interruptores de repuesto en varias potencias. Contar con números de teléfono de proveedores locales que puedan conseguir rápidamente el repuesto u ofrecer la instalación por emergencia. Análisis de la situación y causa raíz.
Subestación eléctrica	Humano	Falla la sección de la subestación eléctrica que mantiene las condiciones en los cuartos limpios debido a mala intención de un contratista o técnico de facilidades.	Impacto directo sobre condiciones de energía y climatización de los cuartos limpios.	Control de acceso a la subestación eléctrica, claves para acceso a las pantallas de control, escolta de contratistas, buenas relaciones laborales entre ingenieros y técnicos de facilidades con el fin de disminuir el riesgo de represalias contra la empresa.	Colocación de sensores de humo, cámaras de seguridad y controles de acceso restringido a esta zona. Análisis de la situación y causa raíz.
Subestación eléctrica	Tecnológico	Ocurre un incendio dentro de la subestación eléctrica.	Posibilidad de desconexión parcial o total de la energía eléctrica de la subestación eléctrica.	Aviso automático por medio de alarmas del equipo. Sensores de humo y alarma sonora contra incendios. Estos accesorios también activan aviso en el centro de comando de la empresa. Cámara y monitoreo 24/7 de seguridad dentro de la zona.	Monitoreo frecuente con cámaras de seguridad y rondas de vigilancia. Plan de respuesta ante emergencias ocasionadas por incendios. Valoración de los daños. Análisis de la situación y causa raíz.

Activo u Operación	Riesgo	Escenario ¿Qué pasa si?	Consecuencia	Protecciones	Recomendaciones
Todas las instalaciones	Natural	Ocurre un terremoto de fuerte intensidad afectando todas las instalaciones de la planta.	Posibilidad de que el ducto barra se quiebre debido al movimiento sísmico. Daño en la instalación eléctrica subterránea. Los proveedores de partes y accesorios eléctricos se vean afectados en sus instalaciones y no puedan suplir lo que ocupa la empresa en ese momento.	Las instalaciones de toda la planta cumplen con normas de protección antisísmica.	Evaluación del estado de las condiciones operativas de la subestación eléctrica. Activación de los generadores eléctricos y verificación del nivel de diesel suficiente para mantenerse operando en caso de que falle el suministro de energía del ICE. En el caso del daño a las instalaciones subterráneas se necesitará contratar una prueba eléctrica realizada por un contratista especialista. El tiempo de recuperación puede ser variable. Plan de respuesta ante emergencias ocasionadas por un terremoto. Análisis de la situación y causa raíz.
Todas las instalaciones	Natural	Ocurre la erupción volcánica del Volcán Poás, provocando un terremoto y la caída de ceniza mucha ceniza en toda la zona franca.	Posibilidad de que el ducto barra se quiebre debido al movimiento sísmico. Daño en la instalación eléctrica subterránea. Los proveedores de partes y accesorios eléctricos se vean afectados en sus instalaciones y no puedan suplir lo que ocupa la empresa en ese momento. Daño a partes mecánicas y electrónicas de los sistemas por corrosión de la ceniza.	Las instalaciones de toda la planta cumplen con normas de protección antisísmica. Limpieza inmediata de todos los componentes electrónicos afectados por la ceniza. Se cuenta con un Plan de Respuesta a Emergencias.	Evaluación del estado de las condiciones operativas de la subestación eléctrica. Activación de los generadores eléctricos y verificación del nivel de diesel suficiente para mantenerse operando en caso de que falle el suministro de energía del ICE. En el caso del daño a las instalaciones subterráneas se necesitará contratar una prueba eléctrica realizada por un contratista especialista. El tiempo de recuperación puede ser variable. Plan de respuesta ante emergencias ocasionadas por un terremoto. Análisis de la situación y causa raíz.

Activo u Operación	Riesgo	Escenario ¿Qué pasa si?	Consecuencia	Protecciones	Recomendaciones
Todas las instalaciones	Natural	Ocurre una tormenta eléctrica inmediatamente sobre las instalaciones.	Posibilidad de que un rayo caiga sobre uno o varios pararrayos cercanos a la subestación eléctrica y demás sistemas eléctricos.	Todos los pararrayos reciben mantenimiento preventivo. El proveedor garantiza la efectividad de la conexión a tierra de cada uno de ellos.	Dependiendo de la situación climática y de la destrucción objetiva de los pararrayos, se podría considerar el apagado de los sistemas eléctricos y esperar a que las condiciones climáticas no presenten más riesgo. Si uno de los pararrayos se llega a dañar se considerará la compra e instalación inmediata al proveedor local. Análisis de la situación y causa raíz.
Transformador eléctrico	Tecnológico	Ocurre un daño interno por corto circuito en uno de los transformadores.	Se detiene la alimentación eléctrica hacia una de las secciones de la subestación eléctrica.	Los transformadores en buen estado pueden sustituir el transformador en mal estado. La orden de este cambio por sustitución lo realiza automáticamente la subestación eléctrica a través del Control Lógico de Poder (PLC) y si no funcionara así, el técnico de facilidades especializado puede realizar el cambio manualmente.	Inspección de mantenimiento preventivo y verificación de funcionamiento del PLC. Capacitación técnica a todos los técnicos de facilidades de todos los turnos de trabajo. Análisis de la situación y causa raíz.
Transformador eléctrico	Humano	Ocurre un accidente de transporte de mercancías donde un camión o furgón choca contra los transformadores.	Daño directo a los elementos del sistema eléctrico.	Utilización de transformador sustituto. Cámaras de seguridad 24/7 Piso adoquinado el cual genera fricción sobre las llantas.	Reforzar aislamiento de transformadores colocando una pared de contención. Análisis de la situación y causa raíz.

Fuente: Bonilla, E., 2015

Apéndice 2. Catálogo de riesgos.

A. Riesgos tecnológicos:

1. Falla mecánica en equipo:

Interrupciones inesperadas en las partes mecánicas y eléctricas (relacionadas directamente con el motor) de los equipos que provocan que los mismos no puedan ser utilizados total o parcialmente, provocando la paralización de su función.

2. Falla mecánica en partes del equipo:

Interrupciones inesperadas en las partes mecánicas (relacionadas directamente con accesorios periféricos electrónicos y mecánicos) de los equipos que provocan que los mismos no puedan ser utilizados total o parcialmente, provocando la paralización de su función.

3. Falla eléctrica en equipo:

Pérdida del suministro de energía eléctrica, que puede afectar la alimentación de los equipos y maquinaria de la compañía, provocando que los mismos no puedan ser utilizados y paralizando su función.

4. Incendio:

Fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera inmediata o progresiva por un calentamiento repentino de superficies o por un arco eléctrico, que puede provocar daños materiales e interrupción de la función de los equipos.

5. Fuga en tuberías de servicio:

Daño en la integridad de la tubería que trae como consecuencia la salida incontrolada del material transportado a través de ésta.

6. Interrupción del software del equipo:

Daño temporal o permanente del sistema operativo del equipo el cual interrumpe programas, instrucciones y reglas informáticas para el manejo del equipo.

7. Interrupción del sistema de alarmas automáticas:

Daño temporal o permanente del sistema de administración automática de alarmas que conecta los avisos entre el equipo dañado y un centro de control de alarmas.

B. Riesgos Humanos:

1. Daños por mala intención:

Son los daños que podría ocasionar un empleado o contratista por dolo o mala intención, casi siempre están relacionados con situaciones donde la persona quiere vengarse con algún problema que tuvo en la empresa.

2. Incendio provocado:

Se refiere a cualquier incendio provocado deliberadamente, cualquiera que sea el motivo.

3. Daños en elementos constructivos del cuarto limpio:

Se refiere al daño directo de puertas, paredes, ventanas, piso, o cielorraso que forman parte de los elementos constructivos de un cuarto limpio.

4. Contaminación del cuarto por largo tiempo de apertura de las puertas:

Se refiere a la posibilidad de entrada de partículas en el aire hacia dentro de un cuarto limpio que debe mantener una especificación exacta de nivel de partículas en aire permitidas. Estos niveles se miden con la ayuda de un monitor de partículas.

5. Escasez de combustible:

Falta de combustible para el funcionamiento de un equipo de la compañía. Por lo general, el combustible más utilizado es el diesel pero esto puede variar según las necesidades del equipo.

6. Derrame de combustible:

Es la fuga descontrolada de un producto químico calificado como combustible, por lo general, diesel, el cual cae sobre la tierra, superficies de trabajo, o fuentes de agua.

7. Colapso de edificación / estructura:

Es la caída accidental de una edificación o estructura que alberga algún equipo o maquinaria importante para mantener las operaciones de la empresa.

8. Muerte de un empleado:

Es un efecto terminal que resulta de la extinción del proceso homeostático en un ser vivo; esto es, el término de la vida.

9. Huelga o disputa laboral:

Es una acción colectiva, emprendida por un grupo de trabajadores que consiste en negarse a cumplir total o parcialmente el trabajo que le es encomendado.

10. Amenaza de bomba:

Puede entenderse como un peligro de explosión que está latente, que todavía no se desencadenó, pero que sirve como aviso para prevenir o para presentar la posibilidad de que sí lo haga. Por lo general, ocurre por medio de una llamada telefónica o por una notificación escrita anónima.

11. Accidente de transporte:

Es cualquier accidente sobre la vía o cerca de ella que sea ocasionado por el involucramiento de un vehículo automotor. Puede ser accidental o intencional.

C. Riesgos Naturales:

1. Inundación:

Es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de ésta, por desbordamiento de ríos, ramblas por lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual, por maremotos, entre otros.

2. Temperaturas extremas (calor, frío):

Este fenómeno se refiere a los cambios de temperatura que se operan en el ambiente, manifestados en el aire y en los cuerpos en forma de calor. La sensación puede fluctuar entre caliente y frío. Se refiere a temperatura extrema cuando los extremos son muy alejados de su rango normal al medirlos con un termómetro.

3. Huracán:

Es un movimiento de masa de aire a gran velocidad que se origina en regiones tropicales. Básicamente es un conjunto de tormentas que giran en torno a un centro de baja presión causando vientos y lluvia. Este fenómeno puede tener duraciones de hasta dos semanas. Los vientos generados superan los cien kilómetros por hora. Puede provocar daños a todas las instalaciones de una empresa.

4. Tornado:

Es un fenómeno de escala local que se produce durante tormentas de gran intensidad. Se caracteriza por un movimiento circular en forma de embudo que desciende de la base de una nube cumuliforme, alcanzando un diámetro de algunos cientos de metros en la superficie. Su duración es muy variable, entre algunos segundos y algunas horas. Puede provocar daños a todas las instalaciones de una empresa.

5. Erupción volcánica:

Es una emisión violenta en la superficie terrestre de materias procedentes del interior de un volcán. Puede provocar terremotos, expulsión de magma y muchas emisiones al aire (cenizas, vapores y gases tóxicos en general). Puede provocar daños a todas las instalaciones de una empresa.

6. Tsunami:

Es una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Terremotos, volcanes, derrumbes costeros o subterráneos e incluso explosiones de gran magnitud pueden generar este fenómeno. Puede provocar daños a todas las instalaciones de una empresa.

7. Deslizamientos de tierra, avalancha de lodo y hundimiento:

Es un tipo de corrimiento o movimiento de masa de tierra, provocado por la inestabilidad de un talud. Se produce cuando una gran masa de terreno se convierte en zona inestable y desliza con respecto a una zona estable, a través de una superficie o franja de terreno pequeño espesor. Puede provocar daños a todas las instalaciones de una empresa.

8. Terremoto:

Un terremoto, es una vibración intensa ocurrida en la corteza terrestre, producto de una liberación abrupta de energía, estos pueden provocar daños en las instalaciones de la compañía que finalmente provoquen la interrupción de los procesos productivos y la pérdida de vidas humanas.

9. Tormenta eléctrica:

Una tormenta eléctrica es un fenómeno natural que consiste en descargas eléctricas que saltan entre nubes de tormenta, o bien entre una nube y el suelo, este fenómeno puede afectar los sistemas eléctricos y electrónicos de la compañía, generando daños irreparables en los mismos, lo que puede llegar a paralizar las operaciones de la empresa.

Apéndice 3. Documento guía para la entrega de información relevante dirigido a representantes de la corporación.

Información Confidencial Post-Incidente	
<i>Parte 1. Información general</i>	
Fecha y hora del reporte:	
Preparado por:	
Puesto y teléfono de contacto:	
País donde se encuentra la planta de manufactura:	
<i>Parte 2. Detalles del incidente</i>	
Fecha y hora del incidente:	
Descripción detallada del incidente y la situación actual:	
Notificación y alerta:	
Acciones inmediatas:	
Acciones correctivas:	
<i>Parte 3. Recuperación del incidente</i>	
Detalle financiero de pérdidas por causa del incidente:	
Detalle financiero de gastos por recuperación:	
Detalle financiero de inversión requerida para puesta en marcha:	
Complicaciones para la recuperación completa:	