

# CRITERIOS DE IMPLEMENTACIÓN ISO 14001:2015, CASO DE ESTUDIO EMPRESA DE CONCRETOS LA HACIENDA. DIPLOMADO EN GERENCIA HSEQ

Cepeda Gaitán, Gizet Tayira; Diaz Romero, Sandra Maribel; Gutiérrez Lozano, Yidi Yudleidy.

GIZET TAYIRA GAITÀN TIVIDOR MAY 27, 2020 09:39AM

## RESUMEN EJECUTIVO

La empresa de concretos LA HACIENDA fue fundada en 1985 por el señor Osvaldo Romero y la señora Miriam Cristancho en un barrio de Bogotá llamado Villa Gladys, se logran consolidar en el mercado de la construcción como la solución para los ferreteros y constructores en la ciudad, en el año 2006 se funda la PLANTA DE CONCRETOS LA HACIENDA (ubicada en el Municipio de Madrid, Cundinamarca) con el fin de proveer diferentes productos hechos con concreto y demás agregados para ser la solución en suministros, materiales e insumos para todo tipo de actividad de construcción en la ciudad y municipios aledaños.

La empresa debe cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente como emisiones de ruido, emisiones atmosféricas, vertimientos en cuerpos de agua, generación de desechos peligrosos y no peligrosos. La empresa tiene un gran compromiso con el medio ambiente y el cumplimiento de los requisitos legales que sean necesarios para poder desarrollar su actividad productiva de una manera eficiente ya que reconocen que esto también le permite obtener beneficios, como mejoras significativas en materia de conservación de recursos, beneficios sociales, reducción de riesgos de sanciones legales por causa de la contaminación, y además, se genera un mayor valor agregado por producir en armonía con el ambiente.

## CONTEXTO GENERAL PRODUCTIVO

LA HACIENDA, es una empresa dedicada a la producción de hormigón, concreto y prefabricado, el código CIU es 2695 el cual corresponde a la fabricación de artículos de cemento, hormigón y yesos como actividad económica principal. Para la elaboración de estos productos se requiere cemento, agregados pétreos que son compuestos por grava de diferente tamaño, arenas, combustible y agua, para su elaboración y preparación mensualmente se requieren, 180 toneladas de cemento, 1200 m<sup>3</sup> de piedra triturada, 1300 m<sup>3</sup> de arena, 500 galones de combustible, 100 m<sup>3</sup> de agua, 30 kW energía eléctrica, 1220 kg aditivos.

Para su producción es necesario tener como maquinaria 2 tolvas de agregado (arena y grava), con cuatro celdas digitales con capacidad de 20 toneladas cada una, una mixer de 7 m<sup>3</sup> para el transporte de concreto, un camión tipo tractor cargador con

cuchara para el cargue de arenas y gravas a la tolva, una báscula de cemento con capacidad de 400 kg, tolva con dos entradas para el cemento, con cuatro celdas electrónicas con capacidad de 1 Ton., y vibrador neumático y silos de almacenamiento de cemento de 50 m<sup>3</sup>, Tanques de almacenamiento para aditivos requeridos en la preparación del concreto.

La producción calculada es de 5000 - 6000 m<sup>3</sup>/mes, el concreto de uso común, o convencional, se produce mediante la mezcla de tres componentes esenciales, cemento, agua y agregados, a los cuales eventualmente se incorpora un cuarto componente que genéricamente se designa como aditivo. Se realiza una selección y manejo de materiales como parte inicial durante el proceso de fabricación del concreto; principalmente se cuenta con el suministro de materiales provenientes de la zona baja del río Magdalena específicamente del Municipio de Girardot y Ricaurte, todos los distribuidores a los que se les realiza pedidos deben contar con permiso de explotación minera vigente (este es el principal requisito para ser aceptado como proveedor de la compañía) Se compran grandes volúmenes de materiales debido a que la cantidad de concreto que se fabrica es elevado.

Los agregados de igual manera son suministrados por empresas con su debido licenciamiento de transporte y producción. Las materias primas se programan con base a las necesidades de los clientes y a la cantidad de concreto requerido para el día de trabajo, normalmente la recepción de materiales en la planta se realiza dos o tres veces por semana. El cemento se almacena en la bodega de cements con el fin de proteger el insumo de la intemperie y de la humedad, la dosificación de la mezcla es elaborada de manera automatizada, por peso de material y con un banco de fórmulas alimentadas en la memoria del computador que opera el sistema en el área de producción; En el área de Laboratorio el personal encargado selecciona muestras de agregados y los lleva a cuarto de pruebas para asegurarse de su calidad. El laboratorista hace diferentes mezclas de concreto de diferentes fuerzas y las vierte en probetas cilíndricas para luego sumergirlas en agua y se curen. Estas mezclas se deben probar periódicamente, cada 3, 7 y 28 días. Si se le agrega aditivo las pruebas se hacen cada 3, 7, y 14 días. La prueba consiste en aplicar fuerza sobre la probeta a las cuales se les pone una plantilla de azufre para que la presión sea uniforme, de esta manera se monitorea la resistencia 39 ante la presión del concreto, si el concreto no es de calidad la prueba se rompe o se fractura. Para comprobar la consistencia del concreto se utiliza

un cono. Se le introduce la mezcla del concreto hasta llenarlo, luego se alza el cono y la mezcla queda en la base, con un fluxómetro se mide la altura o el espesor que deajo. Si el concreto está muy bajo, quiere decir que la mezcla es muy aguada y por lo tanto es de baja resistencia.

## DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL SECTOR

En Colombia es posible encontrar plantas de producción de concreto, prácticamente en todo el territorio nacional, por lo tanto, se infiere que esta es una actividad económica de gran incidencia, que aporta al crecimiento y desarrollo del país. Esta actividad al igual que todas debe cumplir con unas normas que le permitan desarrollar sus procesos de forma sostenible, en Colombia existe un documento emitido por el Ministerio De Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial denominado "GUIA MINERO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DEL CEMENTO" en la cual se proponen acciones para el mejoramiento continuo de la gestión, manejo y desempeño minero ambiental, en el marco del desarrollo sostenible.

Aunque las plantas de producción de concreto cumplan con ciertos parámetros ambientales, estas ocasionan impactos ambientales negativos significativos en cada una de sus etapas; especialmente en los procesos de mezclado y transporte, en donde se produce principalmente contaminación atmosférica por la liberación de gases y la producción de material particulado; aunque estas partículas no presentan toxicidad, si pueden generar enfermedades respiratorias a la población circundante y afectar la flora puesto que al ser partículas diminutas tienden a crear capas de polvo sobre las hojas de las plantas, afectando en gran medida la calidad del aire.

Como consecuencia de esta actividad también se evidencia contaminación auditiva por los altos niveles de ruido producido por el tráfico de vehículos de carga pesada y por las maquinas mixer encargadas de realizar el proceso de mezcla, afectando así las comunidades vecinas, las instalaciones y la fauna silvestre. Otro de los grandes impactos que se le atribuye a este sector es el agotamiento de los recursos naturales, pues la materia prima de este proceso son minerales y agua. En el proceso de mezcla y de lavado se generan aguas residuales que de no ser tratadas correctamente pueden convertirse también en una problemática ambiental resultante de esta actividad. Por lo tanto, las plantas de concreto se encuentran entre las obras, cuyo establecimiento inevitablemente genera alteraciones al ambiente donde se localizan (Fonseca y Reyes, 2015).

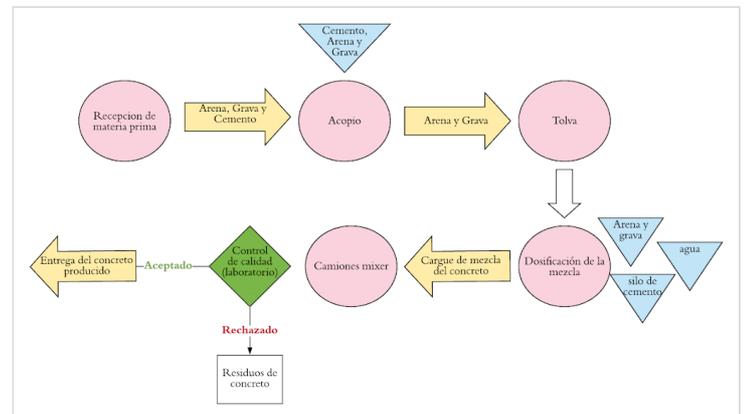
Entre los impactos más significativos que se evidenciaron en LA HACIENDA Planta de Concretos- Madrid, se encuentra la generación de emisiones atmosféricas de Material Particulado provenientes de fuentes fijas, tales como: área de almacenamiento, zona de mezclado y fuentes móviles correspondientes a la producción de emisiones de los motores de combustión de los camiones mixer, montacargas, cargadores, tracto mulas y demás vehículos que intervienen en el proceso productivo.

Por otra parte, como resultado de todas las etapas del proceso productivo es inevitable la generación de residuos sólidos, mediante la Revisión Ambiental Inicial (RIA) se logró determinar que la empresa no cuenta con un programa de gestión integral de residuos sólidos, así mismo se estableció que el 51% son residuos aprovechables que vienen del área administrativa, operativa y de los laboratorios, básicamente se produce papel de oficina y plástico proveniente de los envases de líquidos y comestibles que los empleados consumen. Los residuos de los empaques o bolsas de papel en donde viene empacado el cemento utilizado durante el proceso productivo se clasificaron como aprovechables, esto debido a que van siendo acumulados en el área de almacenamiento y se devuelven a la empresa Cemex para que ellos hagan una disposición adecuada de dichos residuos; según lo informado se realiza un proceso de reciclaje del papel para la producción de nuevos empaques para cemento.

El otro 49% de residuos generados se clasifican como RESPEL, provenientes del área de laboratorio, producción y mantenimiento vehicular, de las dos primeras se producen específicamente restos de concretos de prueba y descargue de mixer, que son catalogados como tóxicos, estos se depositan en un tanque destinado para tal fin, y se realiza limpieza mensualmente por parte de la empresa de recolección de residuos peligrosos (ecoeficiencia). De la última área mencionada se obtienen restos de aceites y lubricantes, los cuales son dispuestos en canecas, para que la empresa encargada (Ecolcin) realice la respectiva disposición final adecuada.

En este estudio se evidencia la generación de vertimiento de agua residual industrial en el área de producción por las actividades de lavado de mixer; sin embargo, es importante aclarar que la PLANTA cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales primario, que permite la reutilización de este líquido en el proceso de mezclado de aditivos con cemento y otros para la producción de concreto.

## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO



Este diagrama de flujo es de elaboración propia utilizando símbolos Therblig, para una mejor interpretación del proceso: Fuente: Tomado de Análisis de Procesos. IAE Universidad Austral (2000)

	Operación	Operación. Actividad que implica transformación o manejo de materiales que se usan en la obtención del producto o servicio final.
	Transporte	Transporte. Actividad de movimiento físico de elementos usados o producidos por el proceso, desde una ubicación de origen a una ubicación de destino.
	Inspección	Inspección. Actividad de comprobación de alguna de las características del elemento siendo procesado. No supone la modificación del mismo.
	Stock	Stock. Una demora planificada en el flujo de los elementos tratados por el proceso. La demora es planificada cuando su existencia se debe a un objetivo, técnico o económico, del proceso.
	Demora	Demora. Cualquier retraso ocasional, que no está planificado en el proceso, pero que sucede por alguna circunstancia.
	Condición	Condición. Indica una bifurcación en el proceso, generado por una condición o la toma de una decisión.

- Compromiso de la dirección
- Mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental.
- Revisión de los procedentitos
- Revisión de las instalaciones

## LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE Y ACTUAL

		cumplir la norma
GENERACIÓN DE RESIDUOS RESPEL	Decreto 4741 de 2005 Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. (ART. 5, 9, 10, 11)	La empresa de concretos la HACIENDA tiene una contratación con una entidad certificada que es la encargada de realizar la disposición final adecuada de estos residuos. Además, da capacitaciones constantes a sus trabajadores sobre el cuidado que se debe tener con este tipo de residuos.
GENERACIÓN DE RESIDUOS ORDINARIOS	Resolución 1045 de 2003 Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGRS, y se toman otras determinaciones. (ART. 1 y 6)	Se debe establecer un programa de gestión integral de residuos sólidos que tenga un plan financiero viable, para lograr sus objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo de manera costo-efectiva y eficiente.
EMISIONES ATMOSFERICAS	Decreto 948 de 1995 Por el cual se reglamentan la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire (ART. 15,16,18,24,25,72-79) Resolución 1619 de 1995 Por la cual se establece la presentación del Informe del Estado de Emisiones E-1 para las cementeras (ART. 1)	Se debe establecer un programa de control de emisiones atmosféricas, que le permita verificar el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en la norma. Se deben realizar evaluaciones periódicamente de las emisiones atmosféricas que genera la organización para garantizar que no se exceden los niveles

**LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE Y ACTUAL.pdf**  
PDF document  
PADLET DRIVE

## MATRIZ DE ASPECTOS AMBIENTALES

Actividad /Etapa	Aspectos Ambientales Identificados	Impactos Ambientales Identificados
ADMINISTRATIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos ordinarios.</li> <li>• Vertimientos de aguas domesticas (baños)</li> <li>• No separación de residuos reciclables (papelera, catos, botellas, etc.)</li> <li>• Consumo de energía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Contaminación del agua</li> <li>• Agotamiento de los recursos naturales.</li> </ul>
LABORATORIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de RESPEL</li> <li>• Generación de residuos ordinarios</li> <li>• Consumo de energía</li> <li>• Consumo de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo, agua y aire</li> <li>• Agotamiento de los recursos naturales.</li> </ul>
CARGUE Y DESCARGUE DEL CONCRETO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones de material particulado y partículas suspendidas</li> <li>• Emisión de Ruido</li> <li>• Consumo de agua</li> <li>• Vertimientos de aguas industriales (lavado de camiones mixer)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del aire, agua y suelo</li> <li>• Contaminación acústica</li> <li>• Agotamiento de los recursos naturales</li> </ul>
MEZCLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones atmosféricas</li> <li>• Consumo de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del aire</li> <li>• Agotamiento de los recursos naturales.</li> </ul>

## ALCANCE

La realización del plan de auditoria del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa de concretos la Hacienda, tiene como finalidad analizar las actividades y procesos que se realizan para la elaboración del concreto como producto final, esto con el propósito de verificar el cumplimiento legal y ambiental de la empresa basados en la Norma Técnica Colombiana (NTC) ISO 14001 de 2015.

Analizar y evaluar los sistemas establecidos para asegurar el cumplimiento de las políticas, planes, procedimientos, leyes y regulaciones, que pueden tener un impacto significativo en las operaciones e informes, y determinar si la empresa lo cumple a cabalidad.

Verificar el cumplimiento de los procesos y subprocesos relacionados con la producción de concreto basados en las exigencias y requisitos de la normatividad vigente.

Los aspectos de la auditoria

- Impactos ambientales sobre el medio ambiente
- Aplicación de la normatividad legal ambiental vigente
- Requisitos de la NTC ISO 14001:2015.

## CICLO PHVA

El enfoque para el Sistema de Gestión Ambiental se basa en el Ciclo de Deming (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) con el fin de orientar las actividades de la empresa hacia la mejora continua y de esta manera optimizar el uso de los recursos en las diferentes áreas haciéndolas eficientes y eficaces para la empresa de concretos LA HACIENDA.

Se plantearon dos acciones de mejora enfocadas a la minimización de impactos ambientales. La primera acción de mejora está enfocada a la reducción de contaminación atmosférica principalmente a la generación de material particulado y CO<sup>2</sup> la segunda acción se basa en la reducción de ruido.

### 1. Reducción de contaminación atmosférica

#### Planear

Analizar los niveles de CO<sub>2</sub> y Material Particulado (PM) generados a partir de las operaciones de mezclado y transporte, esto con el fin de reducir el impacto que se está generando en la atmosfera.

#### Hacer

Se llevarán a cabo las siguientes actividades para esta acción de mejora:

- ü Verificar el sistema de control de emisiones generadas en la planta
- ü Implementar un sistema (tecnológico) de control y medición que permita medir la emisión de gases que generan los vehículos.
- ü Calcular la huella de carbón con un software especializado.
- ü Medir los consumos de combustible por vehículo diariamente.
- ü Calcular el rendimiento del combustible haciendo la relación de kilómetros recorrido diariamente por cada vehículo.
- ü Analizar el nivel de impacto que se generan a partir de estas actividades

#### **Verificar**

- ü Por medio del software visualizar que los camiones realicen las rutas previamente trazadas.
- ü Verificar durante la operación de los camiones la fuerza o revolución de los motores, de esta manera optimizar el consumo de combustible.

#### **Actuar**

- ü Programar la entrega de los productos
- ü Establecer rutas fijas para los camiones mixer
- ü Optimizar el consumo de combustible
- ü Utilizar filtros en todos los vehículos de la empresa
- ü Utilizar combustibles amigables con el medio ambiente.

## **2. Reducción de contaminación acústica**

#### **Planear**

Optimizar el procedimiento de mezcla, para reducir los decibeles de ruido generados por este proceso productivo, basados en la Resolución 0627 del 2006, la cual estipula la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

#### **Hacer**

Se llevarán a cabo las siguientes actividades para esta acción de mejora:

- ü Medir los decibeles
- ü Implementar las normas de uso de bocinas: El uso de este aditamento vehicular debe ser exclusivo de situaciones en que se corre peligro de colisión o accidente.
- ü Implementar el uso de pavimentos que absorban el ruido y reflejen bajos niveles acústicos.
- ü Utilizar vegetación alta y ancha para aislar el sonido.
- ü Capacitar al personal en el uso adecuado de EPP

#### **Verificar**

Una vez realizada esta acción de mejora se realizará la medición de los niveles de ruido para verificar el cumplimiento de los decibeles permitidos según la resolución 0627 de 2006

#### **Actuar**

Desarrollar actividades de concientización dirigidas al personal de la empresa de concretos LA HACIENDA con el fin de

motivarlos al cuidado del medio ambiente y el cuidado personal.

## **CONCLUSIONES**

La implementación del Plan de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001: 2015 permitió a la empresa LA HACIENDA, estructurar las diferentes operaciones que tenían como consecuencia una mejora ambiental, generando un mejor carácter organizacional y contribuyendo a la concientización del personal hacia el medio ambiente.

Mediante la Revisión Ambiental Inicial (RAI) se caracterizaron los procesos de producción de la empresa, estableciendo los aspectos e impactos ambientales generados durante las diferentes etapas productivas, como resultado de este análisis se pudo establecer que los impactos ambientales más significativos afectan el componente aire; pues prácticamente en todas las áreas se generan altos niveles de ruido y emisiones atmosféricas provenientes de fuentes fijas y móviles. La generación de residuos sólidos y RESPEL, aunque en menor medida, es otra de las grandes problemáticas que la empresa debe afrontar como resultado de sus procesos.

Se infiere que la empresa LA HACIENDA está bien estructurada y realiza sus operaciones de forma organizada, cumpliendo con los requerimientos del Sistema de Gestión Ambiental aplicando la norma ISO 14001:2015 y la normatividad legal y vigente en el país, utilizando los recursos necesarios para ofrecer un producto de calidad ajustándose a las necesidades de los clientes. Además, es una empresa que se preocupa por el bienestar y condiciones laborales de sus colaboradores.

## **RECOMENDACIONES**

La empresa LA HACIENDA debe realizar programas de manejo eficientes referentes a la contaminación atmosférica y auditiva, para ejercer control de los impactos ambientales identificados y así garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente, con el fin de evitar sanciones y evidenciar un cumplimiento en la normatividad ambiental, objetivos y metas formuladas.

En las etapas productivas se le sugiere a la empresa reemplazar algunas maquinarias por tecnologías más limpias que le permitan disminuir significativamente los impactos ambientales generados, para que obtenga un proceso productivo más amigable con el medio ambiente y cumpliendo los requerimientos legales ambientales aplicables.

Se recomienda a la empresa tener en cuenta sus procesos e instalaciones para formular un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que le permita la implementación de buenas

prácticas de gestión para prevenir efectos adversos a la salud y al ambiente por el inadecuado manejo de los mismos, desde la etapa de generación hasta su disposición final en todas las áreas de la organización.

Se recomienda implementar protocolos de emergencia, especialmente ante la posibilidad de derrame del producto ya que se puede ver afectada la fauna y flora de la zona, fuentes hídricas, entre otros, estos protocolos deben tener un amplio alcance a nivel nacional.

## PREGUNTAS

1. ¿Con que frecuencia y eficiencia se examina, evalúa y establece las prioridades en cuanto a los impactos ambientales de los productos o servicios?
2. ¿La empresa tiene establecida medidas o acciones para prevenir impactos ambientales en caso de alguna emergencia?

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abraham, A. y Juan, R. (2017). Pasantía planificación del sistema de gestión ambiental en la empresa concretos la hacienda- planta Madrid Cundinamarca bajo los requisitos de la NTC ISO 14001:2015. Bogotá D.C. Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Cazón, J. y Tamanini, H. (2000). Análisis de Procesos. Nota técnica. Buenos Aires, Argentina: Universidad Austral, División de Investigación del IAE.

Fonseca, M y Reyes, R. (2015). El concreto. Proceso productivo e impacto al ambiente. En: Una visión general de la investigación en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela: Publicaciones ULA (FADULA).

García, Aura Navas de, Gil, Rosa E. Reyes, & Rico, Luis E. Galván. (2015). Impactos ambientales asociados con el proceso de producción del concreto. *Enfoque UTE*, 6(4), 67-80. <https://dx.doi.org/10.29019/enfoqueute.v6n4.79>

## ANEXOS

### PLAN DE AUDITORIA INTERNA

#### PLAN\_DE\_AUDITORIA.pdf

PDF document

PADLET DRIVE

Preguntas	CUMPLIMIENTO			Observaciones
	C	CP	NC	
<b>4. Contexto de la organización</b>				
<b>4.1 Compromiso de la organización y su contexto</b>				
¿Se tiene identificadas las cuestiones internas y externas asociadas con las necesidades de la empresa, así como el seguimiento a los intereses internos y externos que pueden influir en el SGA?	X			Actualmente la empresa cuenta con una matriz DOFA a nivel estratégico por el SGA.
<b>4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas</b>				
¿Se dispone la correcta metodología para la identificación inicial de las partes interesadas y los requisitos para el desarrollo del SGA?		X		La expectativa se maneja a nivel de cumplimiento legal y calidad en los productos.
<b>4.3 Determinación del alcance del SGA</b>				
¿El alcance del SGA es acorde a las metas y objetivos propuestos de acuerdo a las necesidades de la organización?	X			Contempla todas las actividades, productos y servicios de la organización.
<b>4.4 SGA</b>				
¿El SGA interrelaciona todos los procesos necesarios para una correcta interpretación?	X			El SGA se revisa periódicamente para dar respuestas a cuestiones cambiantes (internas y externas).
<b>5.1 Liderazgo y compromiso</b>				
¿La alta dirección está comprometida con el SGA para que sea una herramienta eficaz?		X		Debe apoyar más estrategias propuestas por todas las partes interesadas.
¿Los objetivos planteados a cumplir por la empresa están acordes a sus necesidades?	X			Se tuvo en cuenta la misión y visión de la empresa para establecer los objetivos.
¿Facilita los recursos necesarios para la implementación del SGA?		X		Aún no implementa tecnologías más limpias en sus procesos.

#### LISTA\_DE\_CHEQUEO\_REQUISITOS\_NTC\_ISO\_14001\_2015.pdf

PDF document

PADLET DRIVE

\*\*\*\*\*