

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA



**METODOLOGÍA DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD
PARA OPTIMIZAR PROCESOS DE FABRICACIÓN EN
LA PLANTA PRODAC - BEKAERT**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO**

MARIO ALONSO TELLO LUCANO

PROMOCIÓN 2010-II

LIMA-PERÚ

2014

ÍNDICE

| | PÁG. |
|--|------|
| PRÓLOGO | 1 |
| CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN | |
| 1.1. ANTECEDENTES..... | 2 |
| 1.2. OBJETIVO PRINCIPAL | 3 |
| 1.3. OBJETIVO ESPECÍFICO..... | 4 |
| 1.4. ALCANCE..... | 4 |
| 1.5. JUSTIFICACIÓN | 4 |
| CAPÍTULO 2: GRUPO BEKAERT Y PLANTA PRODAC – BEKAERT | |
| 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PANORAMA ECONÓMICO ACTUAL | 10 |
| 2.2. MAPA DE PROCESOS PRODUCTIVOS PRODAC..... | 11 |
| 2.3. PANORAMA PREVIO A LA APLICACIÓN DEL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD | 14 |
| 2.4. INDICADORES PROSPECTIVOS E INDICADORES RETROSPECTIVOS DE GESTIÓN..... | 16 |
| CAPÍTULO 3: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA | |
| 3.1. NECESIDAD DE METODOLOGÍA DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD PARA OPTIMIZAR PROCESOS DE FABRICACIÓN EN LA PLANTA PRODAC - BEKAERT | 20 |
| 3.2. IDEAS PARA RESOLVER LA NECESIDAD | 23 |
| 3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 23 |
| CAPÍTULO 4: DESARROLLO DEL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD | |
| 4.1. ANÁLISIS DEL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD..... | 25 |
| 4.1.1 Primera Raíz | 27 |
| 4.1.2 Segunda Raíz..... | 27 |
| 4.1.3 Tercera Raíz | 28 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.2. | ELEMENTOS CRUCIALES EN EL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD..... | 28 |
| 4.3. | HERRAMIENTAS DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD..... | 30 |
| 4.3.1. | Indicadores del Árbol de la Seguridad..... | 30 |
| 4.3.2. | Sistemas REID | 32 |
| 4.3.3. | Tarjetas Amarillas..... | 35 |
| 4.3.4. | Modelo de Seguimiento de Acciones..... | 36 |
| 4.3.5. | Tarjetas BOP..... | 39 |
| 4.3.6. | El Abordaje..... | 44 |
| 4.3.7. | Safety Tree Scorecard..... | 46 |
| 4.3.8. | Eficiencia Global del Equipo (EGE)..... | 49 |
| 4.3.9. | Modelo de Mini Compañías..... | 51 |

CAPÍTULO 5: RESULTADOS LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD

| | | |
|------|---|----|
| 5.1. | RESULTADOS A CORTO PLAZO | 53 |
| 5.2. | RESULTADOS A MEDIANO PLAZO..... | 54 |
| 5.3. | RESULTADO A LARGO PLAZO..... | 55 |
| 5.4. | BENCHMARKING CON LAS DEMÁS PLANTAS DE LATINOAMÉRICA | 56 |

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

PLANO

Para Haydee Poma, mi motor y guía... Para Thiago,
espero que estés orgulloso de mí...

PRÓLOGO

La Seguridad y Salud Ocupacional ha sido desarrollada en los últimos años como una necesidad más que como una responsabilidad. Aún podemos ver al factor humano, como un sub sistema que da vida a todo sistema empresarial, no está en la conciencia de las altas direcciones.

Sin embargo, podemos notar también que existen esfuerzos, cada vez menos aislados, por cambiar este panorama. Estos esfuerzos, que van desde la promulgación de Normas Sectoriales, leyes, hasta inversiones consideradas dentro de la planificación económica de las empresas, hacen que una vez implementados en estas, sean recompensados por competitividad, incremento productivo, desarrollo sostenido y rentabilidad.

Las Gestiones de Seguridad y Salud Ocupacional, también han ido desarrollándose y evolucionando, desde una tradicional búsqueda de errores, pasando por la aplicación forzada e inapelable de normas y leyes hasta un sistema netamente preventivo como el que deseo mostrar en este informe.

Este informe muestra cómo una Gestión Preventiva de Seguridad y Salud Ocupacional, en una Planta Metalmecánica Peruana, es trabajada desde un punto de vista de Ingeniería y con resultados en la optimización de Procesos de Fabricación, esto reflejado en indicadores de Productividad.

Para fines de ejemplo, se mostrará la aplicación de las herramientas de este modelo de Gestión, en el proceso productivo de Gaviones. Sin embargo, las herramientas se aplican a todos los procesos que en conjunto reflejan tendencias positivas en los indicadores productivos de la empresa.

Espero que lo mostrado aquí sirva de inspiración y aliento a esta rama de la Ingeniería cada vez más floreciente y que tenga como noble propósito, velar por la Seguridad y Salud Ocupacional de personas.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Las personas son el capital máspreciado que tienen todas las empresas. Por ello, tanto el estado, empresarios y trabajadores están comprometidos en desarrollar una cultura preventiva en toda ocupación.

La implementación exitosa, eficiente y el mejoramiento continuo de cualquier sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, no dependen solamente de los esfuerzos de un área específica, sino de todos los integrantes de un equipo multidisciplinario, en el cual están incluidos los trabajadores.

PRODAC - BEKAERT es una empresa metalmecánica que aplica el modelo preventivo de gestión de riesgos. Tiene como filosofía empresarial, alcanzar la calidad total en todos sus procesos, productos y servicios. Es consciente que para alcanzar este objetivo es necesaria la inversión en tecnología de punta y la capacitación constante del recurso humano a todo nivel. De esta manera, PRODAC - BEKAERT, se abre paso al mercado mundial con la seguridad de alcanzar el liderazgo internacional y ofrecer la satisfacción total a todos sus clientes (Fig.1).

“Soluciones Integrales”, es el nuevo concepto que apunta a entregar al cliente no solo un producto de alambre sino satisfacer sus necesidades finales a

través de servicios y asesorías completas. Actualmente PRODAC - BEKAERT posee una línea de Galvanizado, considerada única y la más moderna de América.

En este marco, el desarrollo y crecimiento empresarial tiene como principal soporte al ser humano.

Este sistema de gestión llamado “Modelo del Árbol de la Seguridad” y es materia de desarrollo del presente informe.

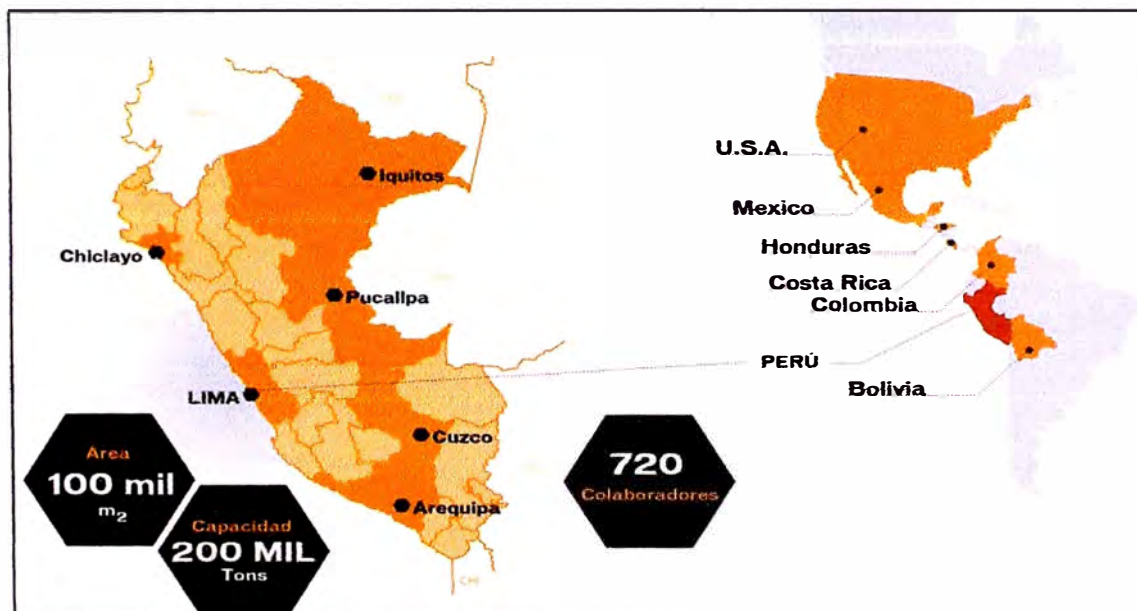


Fig.1.1 PRODAC Planta, Sucursales y Oficinas Comerciales
Fuente: Presentación institucional PRODAC-BEKAERT 2013

Composición de Ventas PRODAC – Bekaert desde 2005

1.2. OBJETIVO PRINCIPAL

El Objetivo principal en el presente informe es Optimizar los procesos de fabricación en la Planta PRODAC – BEKAERT, al aplicar el Modelo del Árbol de la Seguridad como herramienta de Gestión. Esta optimización será evidenciada por indicadores de productividad y sostenida por el seguimiento al desarrollo de esta herramienta.

1.3. OBJETIVO ESPECÍFICO

Al ser consciente de la necesidad de una mejora continua, este sistema de gestión apunta a la prevención de lesiones y tiene como consecuencia el alza en la productividad, imagen y optimización de costos principalmente.

1.4 ALCANCE

La Metodología del Modelo del Árbol de la Seguridad como Herramienta de Gestión fue aplicada y demostrada su eficiencia, en las Industrias Metalmecánicas de América Latina y Europa, pertenecientes al Grupo Bekaert.

Sin embargo, el Modelo del Árbol de la Seguridad, como filosofía y como herramienta estratégica de gestión, puede ser utilizada en las diferentes entidades empleadoras que deseen garantizar ambientes de trabajo seguros y eficientes; asimismo, lograr una cultura interdependiente en todos los empleados.

1.4 JUSTIFICACIÓN

PRODAC – BEKAERT desde el año 2005 tiene un ratio de 80 accidentes por año. Este ratio es el reflejo de una gestión de Seguridad donde las auditorías, los comportamientos y las condiciones de las máquinas, no son abordados de forma sistemática. Estos accidentes generan paradas no deseadas de producción reflejadas en pérdidas económicas para la empresa. Por ejemplo, si se tiene una producción de 25 Tn por día de varillas longitudinales y la ausencia producida por el accidente es de 1 día (número mínimo estimado), teniendo en cuenta también el entrenamiento del personal nuevo que manejaría la máquina desatendida, genera una pérdida de US\$ 25000, teniendo en cuenta el precio de venta de US\$ 1000 por tonelada. Esto sin considerar la pérdida por la disminución del ritmo de fabricación

(el operador nuevo no produce a la misma velocidad), no se considera tampoco los costos derivados de la atención médica, tratamientos, planilla, etc.

Esta coyuntura obliga, una Gestión de Seguridad diferente, una gestión cuyos elementos estén sistematizados.

Es en el año 2011, donde se inicia la aplicación de la Metodología del árbol de la seguridad y donde tenemos el objetivo de prevenir lesiones en las personas. Esto deberá reflejarse en la disminución del ratio de accidentabilidad y en la mejora de la productividad.

CAPÍTULO 2

GRUPO BEKAERT Y PLANTA PRODAC – BEKAERT

Bekaert (www.bekaert.com) es un líder mundial tecnología y de mercado en soluciones avanzadas para la transformación y revestimiento del metal, y el mayor fabricante mundial independiente de productos elaborados de alambre de acero. Bekaert es una compañía global con su casa matriz en Bélgica, que emplea 27 000 personas a nivel mundial. Al atender a sus clientes en 120 países, Bekaert busca un crecimiento rentable sostenible en todas sus actividades; generó 4.4 mil millones de Euros en sus ventas combinadas del 2012.

Por ejemplo, es posible que Bekaert sea conocido como un proveedor de productos de cables de acero para el refuerzo de neumáticos; uno de cada cuatro neumáticos en el mundo tiene cable de acero Bekaert. O quizás conozca las fibras de acero Dramix® que se utilizan para reforzar más de cinco millones de metros cúbicos de hormigón cada año. Sin embargo, también ofrecen un valor agregado importante para distintas actividades comerciales en todas las clases de mercados, desde la industria automotriz hasta el sector dedicado a la construcción y desde empresas de servicios públicos hasta el sector de equipos pesados.

Tiene como principios básicos "better together" (*"juntos es mejor"*) que resumen la única forma de cooperación que se lleva a cabo entre Bekaert y sus socios comerciales. Queremos conocerlo y ayudarlo a que su negocio crezca.

El enfoque de Bekaert establece la base de la estrategia a largo plazo y se define a partir de la creencia en la filosofía, "better together" ("*juntos es mejor*"), de la empresa. Ayuda a lograr la misión de Bekaert como empresa en la que la única forma de cooperación marca una diferencia real y duradera.

Bekaert le atribuye gran importancia a una buena gestión empresarial y es consciente de que la buena gestión de las empresas registradas es un factor importante en las decisiones de inversión. La empresa cumple con las reglas y normas aceptadas en el ámbito internacional. Según el Código de Gestión Empresarial de Bélgica, la Junta Directiva adoptó el Acta de Gestión Empresarial de Bekaert el 16 de diciembre de 2005.

En cualquier lugar donde Bekaert participe activamente, logra integrar sus operaciones perfectamente con la economía local. Formar empresas conjuntas, como lo hace con PRODAC en América Latina y recientemente en China, acelera este proceso. Siempre priorizan el desarrollo de buenas relaciones con los socios comerciales locales. Además, las plantas funcionan a cargo del personal local casi en un 100%, en cualquier lugar del mundo donde esté presente.

La demanda del mercado cambia con el transcurso del tiempo: algunos mercados maduran, surgen nuevos segmentos de mercados y otros mercados desaparecen repentinamente. Los clientes de Bekaert también cambian: algunos se reubican mientras que otros amplían su presencia internacional. Cualquiera que sea su etapa de desarrollo y el lugar donde se ubiquen, Bekaert desea proporcionarles el mejor respaldo posible para su crecimiento. Esa es una de las razones por las que la cobertura geográfica de Bekaert cambia, ya que constantemente dirigimos nuestra plataforma de producción en respuesta a la demanda de los clientes y las tendencias del mercado. En consecuencia, las posiciones estratégicas se fortalecen en esas regiones donde surgen oportunidades de crecimiento.

PLANTA PRODAC – BEKAERT

PRODAC S.A. – Productos de Acero Cassadó – nace en octubre de 1994 como resultado de la fusión de las dos empresas líderes en el mercado de alambres en el Perú, INDUSTRIAS CASSADO S.A. y PROLANSA.

Durante los años 90, conscientes de la expansión del comercio internacional, los accionistas de INDUSTRIAS CASSADO unieron sus recursos y esfuerzos con el consorcio Belga N.V. BEKAERT, representado por sus compañías afiliadas: IDEAL ALAMBREC de Ecuador e INCHALAN de Chile, para convertirse en el proyecto más ambicioso en producción de alambre en el país, dando forma a PRODAC.

Hoy, PRODAC es el más grande productor de alambre y sus derivados. PRODAC abastece a todos los sectores económicos, nacionales e internacionales, principalmente: minería, agricultura, ferretero, industrial, pecuario, infraestructura y construcción. Cuenta también con una línea de Galvanizado de 31 hebras considerada la única y más moderna de América.



Política del Sistema Integrado de Gestión



Noviembre 2012
G-SIG-CSA-001
Revisión 05

Somos una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos de alambre, derivados y afines, que considera a sus clientes, trabajadores, proveedores, accionistas, ambiente y comunidad; como los factores fundamentales para su desarrollo sostenible, *garantizando además, la consulta y participación activa de nuestros trabajadores y sus representantes en todos los elementos del Sistema de Gestión.*

Estamos comprometidos con entregar nuestros productos y servicios con calidad, a fin de satisfacer a nuestros clientes externos e internos; cumpliendo con la legislación y otros compromisos aplicables en temas ambientales, de seguridad, de salud ocupacional y de responsabilidad social; trabajando sobre la base de la innovación, la mejora continua, la prevención de la contaminación del medio ambiente, de los daños a las personas y activos y el deterioro de la salud de las personas como elementos vitales para nuestro crecimiento sostenido y rentable.



Manuel Gallofré Cassado
Gerente General



Beikaert Together



Fig. 2.1 Política y Presencia Mundial PRODAC 2013. Fuente: Presentación Institucional PRODAC – Bekaert

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PANORAMA ECONÓMICO ACTUAL

PRODAC, a través de los años, evidencia un crecimiento exponencial desde el punto de vista productivo y económico. Los desafíos para el 2014 serán bastante complejos. De un ambiente empresarial de alrededor de 130.000 toneladas de productos fabricados y 27.000 toneladas de reventas, nosotros confrontaremos un crecimiento aproximado entre 15.000 y 25.000 toneladas en el 2014.

La llave para este desafío será: el desarrollo de la organización. PRODAC tiene la urgencia, la necesidad de emparejar su tasa de crecimiento con la tasa de desarrollo de la organización. Nuestro equipo tiene que llegar a ser más competente, más dinámico y más adaptable en un ambiente cambiante.

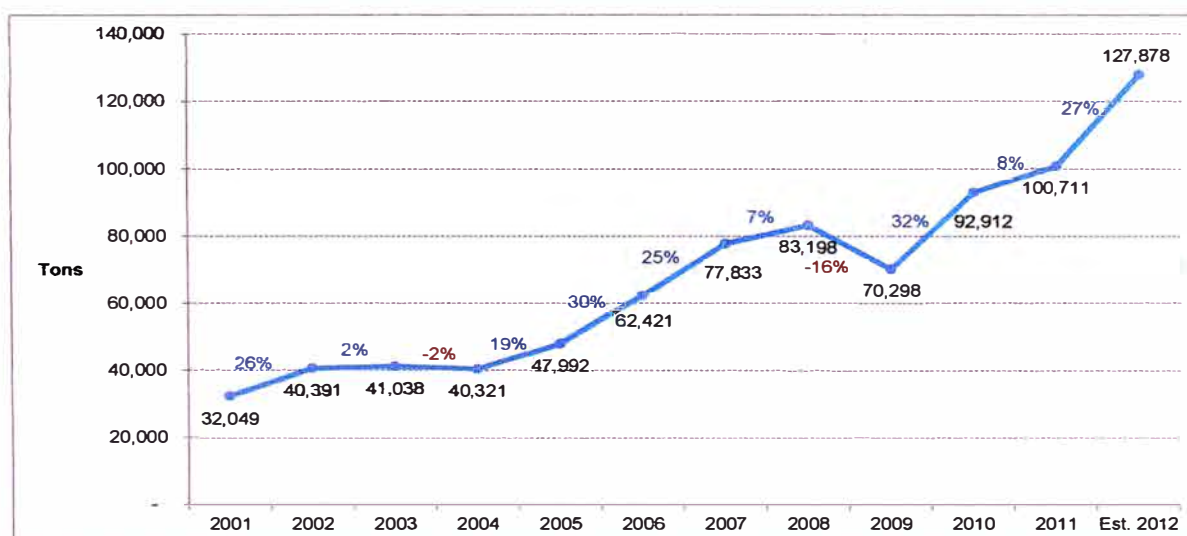


Fig. 2.2 Evolución en toneladas producidas desde 2001 hasta el 2012
Fuente: Presentación Institucional PRODAC

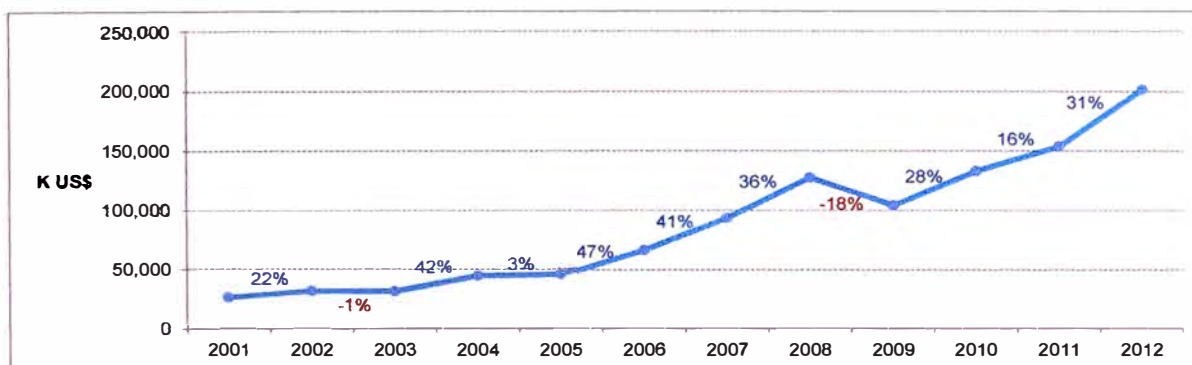


Fig. 2.3 Evolución en ventas desde 2001 hasta el 2012
Fuente: Presentación Institucional PRODAC

2.2. MAPA DE PROCESOS PRODUCTIVOS PRODAC

La planta PRODAC tiene edificaciones de 3 áreas separadas, dos de material drywall y una edificación de estructura metálica con techos metálicos. Las edificaciones de material drywall son los edificios de administración, operaciones y recursos humanos y las edificaciones de estructura metálica son las naves A, B y C (áreas de producción), almacenes y otras edificaciones pequeñas como los talleres.

Al describir el edificio donde se encuentra el área de Operaciones, de 1000 m², se ubica la oficina de la Gerencia de Operaciones, las oficinas de los Sub Gerentes de Producción, Logística, Mantenimiento y de Calidad Seguridad y Ambiente. Así mismo, están las oficinas de los Jefes de Seguridad y Ambiente, de Proyectos y de Calidad.

Todas estas oficinas están ubicadas en el primer piso de la edificación. En el segundo piso se encuentran las oficinas de recursos humanos. Actualmente, este edificio está siendo reestructurado.

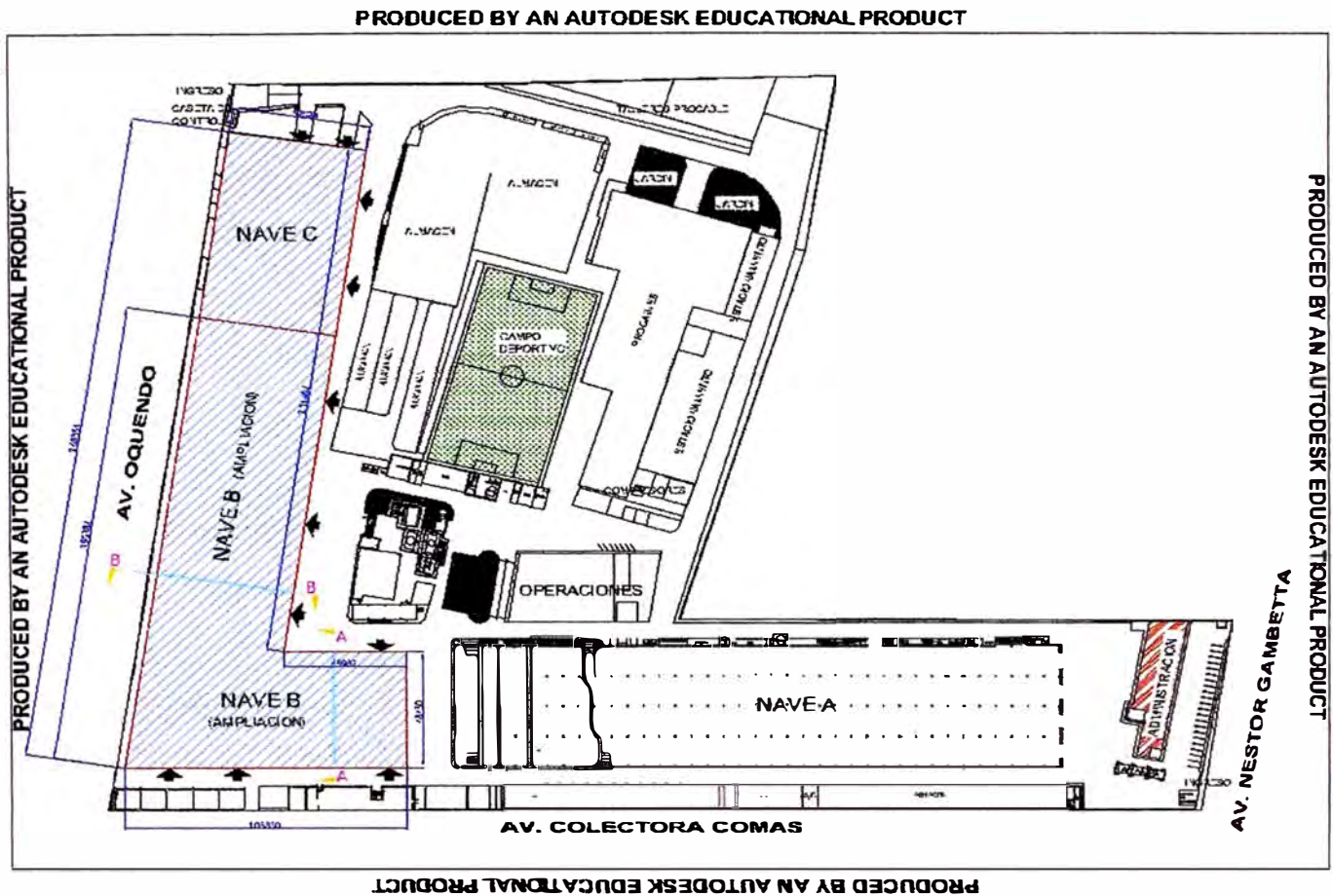


Fig. 2.4 Plano PRODAC 2013.
Fuente: PRODAC

En esta nave industrial, se realizan los procesos de Trefilado o Decapado (según las condiciones del alambre) para dar paso a los procesos de Galvanizado, Clavería, Recocido, Patentado, mallas, entre otros.

Una manera práctica de distinguir estos procesos, es a través del siguiente mapa:

PROCESO de producción

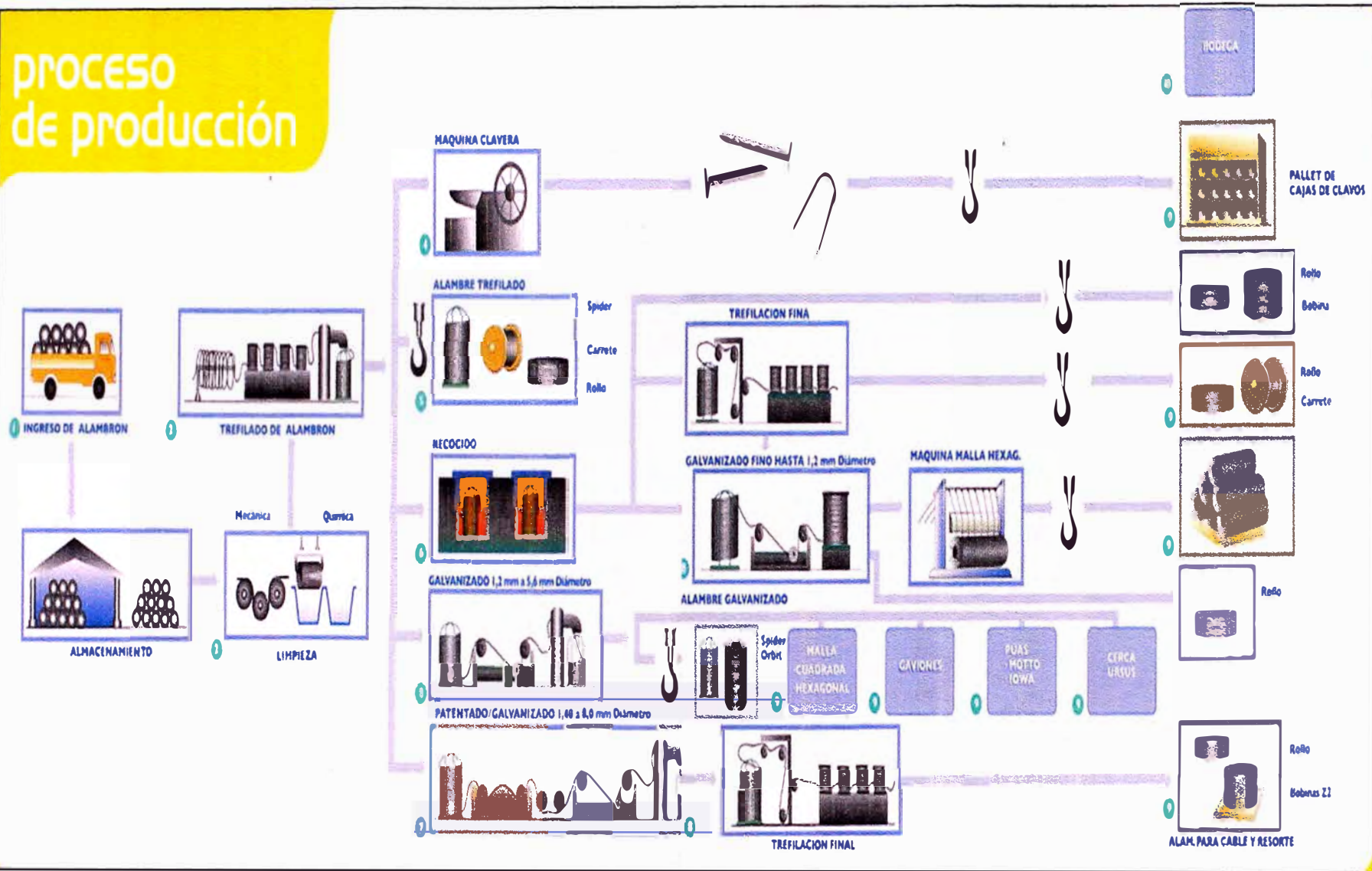


Fig. 2.5 DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTIVOS PRODAC. Fuente: PRODAC – Bekaert

2.3. PANORAMA PREVIO A LA APLICACIÓN DEL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD

La forma de manejar la Seguridad en PRODAC, al igual que en las empresas del medio, evolucionó con el tiempo hasta llegar al Modelo del Árbol de la Seguridad en el 2011.

En 1997, se crea el Comité de Seguridad, ente encargado de escuchar los reportes del responsable de seguridad, quien hacía las labores de “Policía”, ya que custodiaba el cumplimiento de las normas.

En 2005, nace bajo el Decreto Supremo No 009, El reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Este reglamento, pretende obligar a manejar la seguridad como un Sistema de Gestión, basándose en la norma internacional OHSAS 18001. Para este año, el encargado de Seguridad de PRODAC ya se apoyaba en los Supervisores de Planta para manejar los temas de Seguridad. Se daba mucha énfasis al uso del equipo de protección personal considerado fundamental para “evitar” accidentes.

En 2006, siendo testigos de las ventajas de las empresas hermanas del Grupo Bekaert en Latinoamérica, PRODAC solicita la asesoría del encargado de Seguridad de Inchalam (Chile) y en el 2007 se crea la Jefatura de Seguridad. Estos años fueron los primeros pasos para Gestionar la Seguridad basándose en el comportamiento de las personas.

En el 2009, con un Sistema de Gestión definido y unificado, se crea la Sub Gerencia de Calidad, Seguridad y Ambiente. Es así que esta Sub Gerencia junto a la Jefatura de Seguridad se encargan en el 2010 de aplicar el Modelo del Árbol de la Seguridad en su primera versión.

Hasta este año 2010, la forma de medir los resultados de la gestión de Seguridad era a través del conteo de accidentes. Mientras más accidentes, el

trabajo de Seguridad era pobre; asimismo, mientras menos accidentes, significaba un buen trabajo de Seguridad: “Sin noticias son buenas noticias”.

Es a partir del 2011, con el Modelo del Árbol de la Seguridad en su última versión, donde se dan los primeros pasos a una Gestión de la Seguridad desde un punto de vista diferente a lo tradicional y por ende, muy difícil de aplicar.

Este punto de vista pretende cortar los paradigmas tradicionales bajo la filosofía: “Seguridad no hace Seguridad”. Pretendiendo así que cada persona de la organización, independiente de su cargo, tenga una cultura que adopte a la Seguridad como un valor, es decir, una cultura interdependiente.

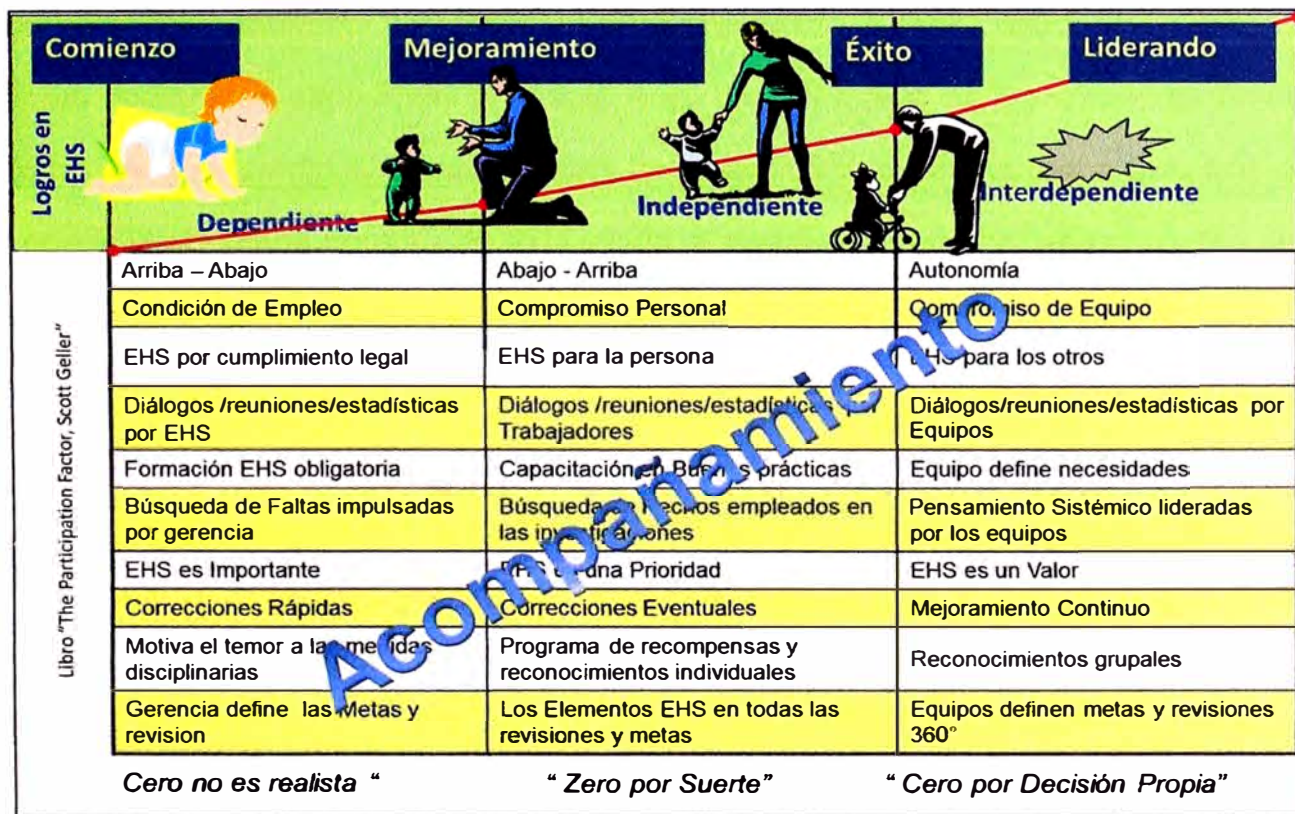


Fig. 2.6 Evolución de la cultura de Seguridad en un Sistema de Gestión. Fuente Libro “The Participation Factor” – Scott Geller

2.4. INDICADORES PROSPECTIVOS Y RETROSPECTIVOS DE GESTIÓN

Sabemos que todo Sistema de Gestión debe tener una forma de medir su desempeño. Es decir deben existir indicadores que nos den una información clara de resultados y los medios utilizados para lograrlos.

Tratándose de la Gestión de Seguridad en PRODAC, estos indicadores deben reflejar la realidad de la empresa, es decir, lo que se hace o deja de hacer, así como la evolución del compromiso visible del liderazgo en la organización.

Los **Indicadores Retrospectivos** (tradicionales) son los Índices de Frecuencia e Índice de Severidad. El Índice de Frecuencia se define como la cantidad de accidentes incapacitantes (permanentes o temporales) por millón de horas hombre de exposición al riesgo. A su vez, el Índice de Severidad se define como los días perdidos por accidentes incapacitantes (permanentes o temporales) por millón de horas hombre de exposición al riesgo. Ambos índices presentan sus propias fórmulas:

$$IF = (\text{No Accidentes Incapacitantes}) * 1000000 / \text{HH trabajadas}$$

$$IS = (\text{Días perdidos por acc. Incapacitantes}) * 1000000 / \text{HH trabajadas}$$

Estos indicadores se crearon con el fin de comparar los desempeños en Seguridad entre las diferentes empresas dentro del rubro. Sin embargo, como podemos apreciar, estos indicadores se basan en eventos que ya sucedieron, esto quiere decir, que cualquier acción que se tome a raíz de estos indicadores, serán acciones de tipo **reactivas**.

Los **Indicadores Prospectivos**, sin embargo, pretenden enfocarse en un esquema preventivo. Es decir, estos indicadores nos proporcionarán valores que nos sirvan para tomar las acciones antes que sucedan los eventos.

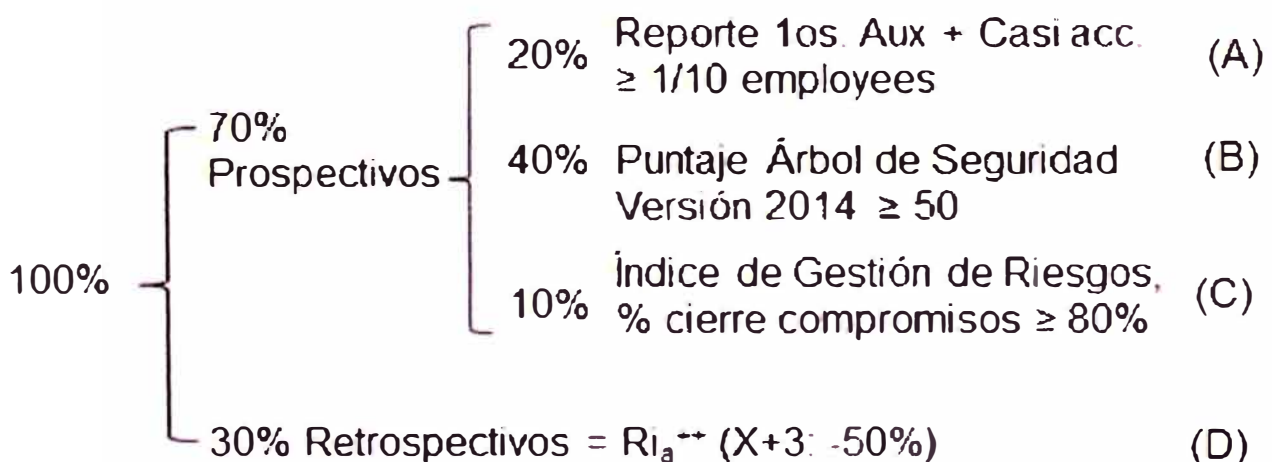
Por ejemplo, en PRODAC, los indicadores prospectivos deberían responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas observaciones de comportamientos preocupantes se realizaron?;
- ¿Cuántas observaciones de condiciones peligrosas se realizaron y cuantas de ellas ya se trataron?;
- ¿Cuánto tiempo toma a la Empresa actuar sobre una observación de una condición peligrosa?;
- ¿Cuántos entrenamientos se realizaron y qué porcentaje de la población de la empresa la recibieron?;
- ¿Qué porcentaje del Plan Anual se cumplió?;
- ¿Cuántas auditorías se realizaron y que porcentaje de la empresa se cubrió?, etc, etc.

Al tener indicadores que respondan estas preguntas, podemos definir a ciencia cierta, la eficiencia de la Gestión de Seguridad en PRODAC.

En la actualidad, PRODAC tiene el siguiente esquema de objetivos y metas:

KPI PRODAC - BEKAERT:



(A): Número de reportes de lesiones que ameritan sólo una intervención básica de primeros auxilios + número de reportes de casi accidentes. Este último debe considerarse como un reporte de casi accidente por cada 10 empleados.

(B): El puntaje del Árbol de la Seguridad es el resultado de la herramienta de autoevaluación "Score Card" (véase en 4.7 Safety Tree ScoreCard)

(C): El índice de Gestión de Riesgos, es aquel derivado del Modelo de Seguimiento de Acciones (Véase en 4.4 Modelo de Seguimiento de Acciones)

(D): Se refiere como retrospectivos a los indicadores tradicionales de Índice de Frecuencia (Ri)

CAPÍTULO 3

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

A través de los años, las industrias manufactureras son las actividades económicas con más accidentes en el Perú (Tabla No 1). Estos accidentes tienen un impacto en las empresas, independiente del Sector Económico al que pertenezcan. Este impacto se refleja principalmente en lo económico, en la calidad del producto y/o servicio y en la imagen corporativa de la empresa.

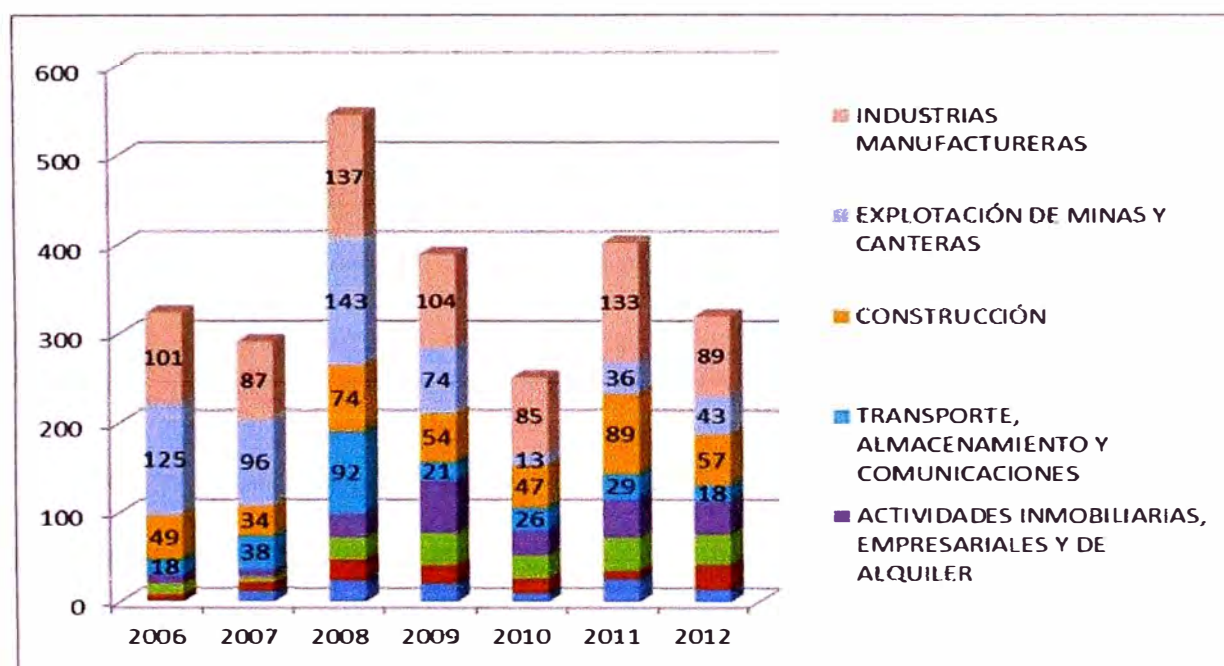


Fig. 1.2 Número de Accidentes en las Principales Actividades Económicas desde 2006 hasta el 2012

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Anuarios estadísticos desde el 2006 hasta el 2012

Es por ello que la necesidad de implementar un Sistema de Gestión de Seguridad Sostenible y Rentable, es cada vez mayor.

Este Sistema debe apuntar a prevenir las ocurrencias, es decir, dirigir y controlar las responsabilidades y recursos para evitar los eventos no deseados. El sistema no debe estar planteado para corregir las desviaciones sino para prevenirlas. Esto no deja de lado que dentro del Sistema se considere un plan de contingencias, que apunte a la reacción y tratamiento de emergencias y que se activará cuando alguna falla del Sistema se refleje en un accidente.

3.1. NECESIDAD DE METODOLOGÍA DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD PARA OPTIMIZAR PROCESOS DE FABRICACIÓN EN LA PLANTA PRODAC - BEKAERT

Debemos tener presente que los sistemas tradicionales de Seguridad basan sus expectativas en los resultados reflejados en el número de accidentes. Es decir, sin accidentes, el sistema funciona; si hay accidentes, entonces no funciona. Esta forma de medir la seguridad es considerada retrospectiva, es decir reacciona ante eventos que ya sucedieron, teniendo como principio: "Si no hay noticias, son buenas noticias".

Debemos establecer Sistemas como el Modelo del Árbol de la Seguridad, donde la filosofía está orientada a prevenir e incluso pronosticar desviaciones dentro del sistema. Esta filosofía está soportada por 3 simples pero poderosos principios:

PRIMERO: Indicadores Prospectivos. Se considera que los indicadores de la Gestión deben ser prospectivos, dejando de lado los retrospectivos. Este principio apunta a que la cantidad de accidentes no reflejan la situación de Seguridad que se vive en una empresa, por el contrario, la realidad debe ser medida por lo que se

hace en la empresa. Por ejemplo, cuantas auditorías se realizan al mes, cuantos comportamientos preocupantes son detectados al mes, cuanto se demora la empresa en solucionar las condiciones sub estándares de trabajo, etc.

SEGUNDO: El refuerzo positivo. Este principio se basa en nunca subestimar el poder de influencia que genera en una persona el refuerzo positivo. Al aplicar el refuerzo positivo, usted puede lograr la interdependencia, es decir, que las normas se cumplan no por mandato, si no de forma voluntaria.

TERCERO: No culpar a las personas por errores del sistema. Este principio cuestiona los métodos tradicionales de investigación de accidentes. Cuantas veces llegamos a la conclusión: “El trabajador tuvo la culpa”, “estuvo cansado, apurado, distraído, etc., etc.”. Los comportamientos de las personas son el inicio, el punto de partida de las investigaciones. Los comportamientos no deben ser causas raíces en la investigación.

De esta forma entonces, tendremos “datos” que reflejen la realidad de una empresa, así como un clima laboral que percibe la Seguridad como un valor y con un sistema se corrige y mejora continuamente. Entonces y sólo entonces y como consecuencia de lo expuesto, la reducción de accidentabilidad sería una consecuencia.

Tabla 1.1 Número de Accidentes por actividad económica desde el 2006 hasta el 2012

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Anuarios estadísticos desde el 2006 hasta el 2012

| ACTIVIDAD ECONOMICA | 2012 | 2011 | 2010 | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| INDUSTRIAS MANUFACTURERAS | 89 | 133 | 85 | 104 | 137 | 87 | 101 |
| EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS | 43 | 36 | 13 | 74 | 143 | 96 | 125 |
| CONSTRUCCIÓN | 57 | 89 | 47 | 54 | 74 | 34 | 49 |
| TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES | 18 | 29 | 26 | 21 | 92 | 38 | 18 |
| ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER | 37 | 43 | 28 | 59 | 27 | 8 | 10 |
| COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR, REP. VEHIC. AUTOM. | 34 | 37 | 26 | 36 | 25 | 6 | 12 |
| ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA | 28 | 9 | 16 | 20 | 23 | 10 | 7 |
| OTRAS ACTIV. SERV. COMUNITARIOS, SOCIALES Y PERSONALES | 14 | 26 | 10 | 21 | 24 | 12 | 1 |
| AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA | 9 | 8 | 12 | 15 | 15 | 8 | 6 |
| PESCA | 0 | 22 | 5 | 5 | 22 | 6 | 5 |
| HOTELES Y RESTAURANTES | 5 | 6 | 6 | 6 | 2 | 3 | 3 |
| SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA | 5 | 2 | 0 | 1 | 5 | 7 | 7 |
| SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD | 2 | 15 | 1 | 0 | 1 | 4 | 1 |
| ENSEÑANZA | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| INTERMEDIACIÓN FINANCIERA | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| HOGARES PRIVADOS CON SERVICIO DOMÉSTICO | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3.2. IDEAS PARA RESOLVER LA NECESIDAD

Al identificar la necesidad de aplicar un Sistema de Gestión preventivo, podemos optar por las siguientes ideas:

Sistemas tradicionales medidos a través de OHSAS 18001 o similares.

Sistemas no tradicionales basados en refuerzos positivos medidos a través de un Score Card con indicadores prospectivos.

3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las plantas Industriales, el principal objetivo es la rentabilidad del negocio y la Seguridad es el “cómo” lograrlo. A través del siguiente informe podremos afirmar que es posible optimizar los procesos de fabricación en la planta PRODAC - BEKAERT mediante la aplicación del Modelo del Árbol de la Seguridad. Entiéndase por optimización de procesos al aumento de la productividad del negocio que se refleja en la rentabilidad y crecimiento del mismo.

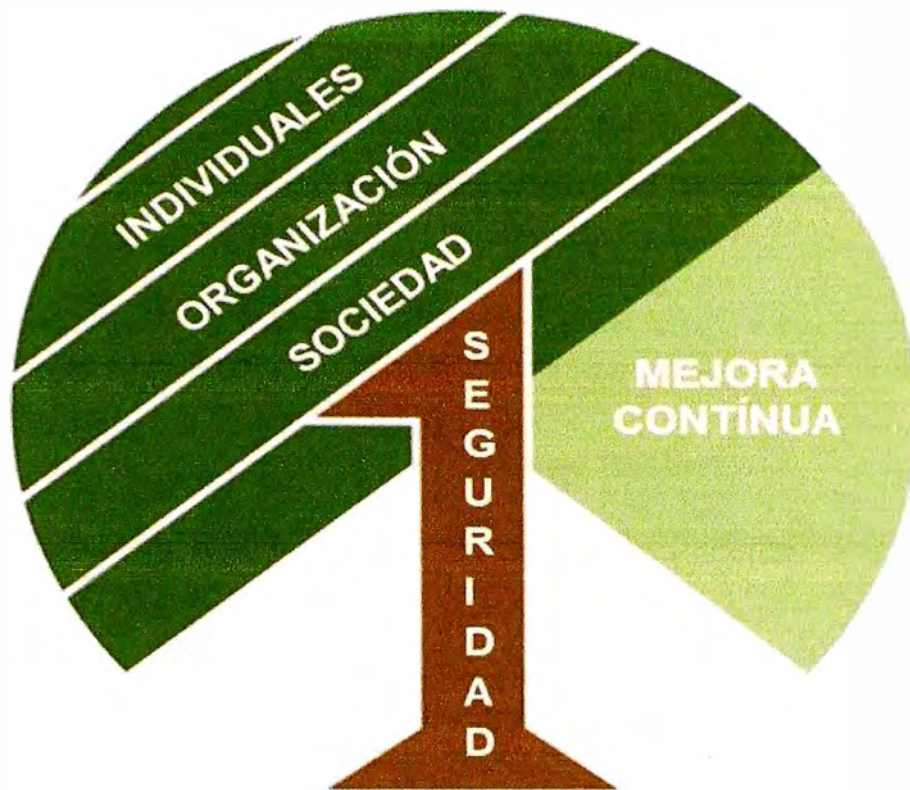
CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD

El Modelo del árbol de la Seguridad (Figura No2), es una herramienta de Gestión que tuvo sus inicios en el 2005 en la Empresa Metalmecánica de origen española, UBISA, principal miembro del Grupo Bekaert en Europa.

El Modelo es representado en un árbol cuyas raíces representan las bases en que se sostienen y nutren el Sistema. Las cuatro raíces son: La Implicación de los Gerentes, La Gestión y control de Riesgos, La Formación y Comunicación y por último la Participación de los empleados de la Compañía. El tronco representa el soporte principal reflejando la cultura de prevención de todos los involucrados, y es forjado por la mejora continua del Sistema. Los frutos obtenidos serán, los resultados, tanto en los individuos, en la sociedad, así como en la organización misma.

Cada raíz del Modelo del Árbol de la Seguridad, tiene sus propias herramientas y su propia forma de implementación. Es finalidad de este informe, saber cómo se implementa cada una de las raíces y medir los frutos o resultados de este Modelo.



**GESTIÓN DEL RIESGO
ENTRENAMIENTO Y COMUNICACIÓN
TODOS COMPROMETIDOS CON SEGURIDAD**

Fig. 3.1 Modelo del Árbol de la Seguridad. Fuente: Bekaert

4.1. ANÁLISIS DEL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD

El "1" en la forma del tronco es muy simbólico e indica:

Queremos actuar de una manera donde "la seguridad primero". A medida que nuestra gente es nuestro activo más importante, la seguridad siempre debe ser lo primero. Queremos ser "el primero en la seguridad". Con el fin de ser capaz de cuidar de nuestra gente de la mejor manera posible, hay que ser un referente en sistemas y resultados.

La corona del Árbol de Seguridad muestra dos secciones:

La sección verde oscuro que representa las hojas adultas del árbol, símbolo de los resultados que se presentan en tres áreas: para la persona de forma individual; para la organización Bekaert y para la sociedad en general.

La sección verde claro: que representa las hojas no adultas del árbol, símbolo del espacio constantemente disponible para mejorar, que debe ser trabajado en forma continua.

Tenemos entonces:

- Resultados para la persona individual

No lesiones, dolencias o enfermedades profesionales (físicas o mentales) debido a que trabaja en o para Bekaert

Todos los días, semanas, meses, años,... hasta la jubilación después de una carrera de por vida.

Para cada miembro de Bekaert o individuo externo.

Ser una persona sana y feliz, plenamente capaz de disfrutar de la vida.

- Resultados para la organización Bekaert:

Empleados satisfechos y comprometidos.

Menor perturbación de la organización, por lo que una mejor eficiencia.

Reducción de los costos que implica mejor desempeño financiero.

Mejores resultados de salud y seguridad, por lo que genera una mejor reputación.

- Resultados para la sociedad en general

Cada vez más, después de haber trabajado en o para Bekaert, cada empleado retorna a la familia, amigos, vecinos,... y es plenamente capaz de contribuir a la sociedad.

Las personas sanas que se sienten bien en el trabajo, ofrecen una contribución positiva a la sociedad.

Contribución a un mejor conocimiento de la seguridad en los ambientes sociales fuera de Bekaert.

Menos costos en la seguridad social.

4.1.1 Primera raíz: todos comprometidos con la seguridad

Esta es la base de nuestro árbol de seguridad. Con esta raíz muy fundamental, combinamos la participación de la administración, así como la participación de los empleados.

Queremos hacer hincapié en el hecho de que hay Un Sólo Bekaert, y no podemos tener éxito si no todo el mundo está comprometido con la seguridad.

Incluso más que la participación, necesitamos el compromiso de todos los que trabajan en o para Bekaert.

4.1.2 Segunda raíz: entrenamiento y comunicación

El entrenamiento es el puente entre las personas y el conocimiento, así como la comunicación es el puente entre las personas.

Para mantener el sistema de seguridad en funcionamiento, para que funcione correctamente y para enseñar a la gente cómo actuar ante circunstancias particulares, se debe proveer el entrenamiento y su repetición a intervalos regulares.

Para crear un buen conocimiento de la seguridad y salud y para proporcionar información, en primer lugar, es necesaria una buena comunicación en diferentes direcciones, ya sea entre individuos, entre los diferentes niveles en una planta o a través de las fronteras de las plantas y las regiones.

Por encima de todo, el objetivo principal del entrenamiento y la comunicación es convertir a la seguridad y salud en un valor personal.

4.1.3. Tercera raíz: gestión del riesgo

Esta raíz es el corazón y la base técnica del modelo del Arbol de la Seguridad. No podemos darnos el lujo de no tratar o de no analizar cualquier situación de riesgo o cualquier comportamiento preocupante. Debemos tratarlos de una manera proactiva.

La gestión del riesgo es, en concepto, bastante simple. Se trata de:

- La identificación de los riesgos de Seguridad y Salud ocupacional.
- La definición de los riesgos asociados a los peligros.
- La evaluación de los riesgos.
- La reducción de los riesgos al mínimo mediante la aplicación de medidas de control adecuadas

Los incidentes son un tipo particular de riesgos. Está comprobado que pueden dar lugar a accidentes. Por lo tanto, hay que tratarlos de manera retroactiva.

4.2 ELEMENTOS CRUCIALES EN EL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD

Hemos identificado 10 tareas importantes, que son cruciales para lograr buenos resultados de seguridad. El ScoreCard del árbol de Seguridad se compone de estos 10 elementos, para los que el equipo de gestión deberá empujar por su implementación.

- a. Elaborar y realizar oportunamente el plan de acción anual.
- b. El equipo de gestión realiza un seguimiento y revisa el plan de acción anual y los objetivos de seguridad y salud.

- c. Disponer de un sistema de trabajo para la información continua de riesgos situacionales recientemente encontrados (Tarjetas Amarillas).
- d. Disponer de un sistema de trabajo para las observaciones basadas en el comportamiento (BOP)
- e. Realizar análisis de riesgo y revisarlos periódicamente.
- f. Realizar investigación precisa de incidentes, investigar casi de inmediato.
- g. Realizar autoevaluaciones (Árbol de seguridad y / o BEKSES)
- h. El entrenamiento continuo sobre seguridad para todos los empleados.
- i. Auditar el respeto de las normas internas.
- j. El equipo de gestión realiza un seguimiento del rendimiento de Seguridad y Salud y garantiza que todos los empleados estén informados.

4.3. HERRAMIENTAS DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD

El Modelo del Árbol de la Seguridad como Sistema de Gestión ofrece una variedad de herramientas. A continuación veremos las herramientas más importantes y su ejemplo de aplicación al proceso de Gaviones, considerado proceso crítico. En algunos casos las herramientas son aplicadas al propio Sistema de Gestión y no a un sólo proceso:

4.3.1 Indicadores del Árbol de la Seguridad

Son indicadores Prospectivos Propios del Modelo del Árbol de la Seguridad. Entre los principales tenemos el Índice de Gestión de Riesgos y el Reporte de Primeros Auxilios y Casi Accidentes.

- **Índice de Gestión de Riesgos:**

Es uno de los indicadores más fuertes del Modelo del Árbol de la Seguridad y que mide el compromiso visible del liderazgo en la empresa. Los compromisos asumidos por auditorías, por las actas de las reuniones de los comités, compromisos derivados de auditorías de seguridad y de observaciones de comportamientos o condiciones preocupantes, son acumulados en una base de datos única donde se realiza el seguimiento periódico y donde podemos fácilmente deducir cuántos de estos compromisos son ejecutados, cuantos están en implementación y cuantos están pendientes. Mejor aún, como el compromiso está ligado a una persona, podemos medir el grado de compromiso por persona.

Otras de las ventajas de este indicador son que el Departamento de Seguridad es visto como un ente de Asesoría y Planeamiento, se reduce los tiempos de cierre de compromisos y se genera un ambiente de trabajo donde se recogen y atienden las solicitudes de trabajadores.

- Compromisos Reuniones de Comité Ejecutivo
- Compromisos Reuniones del Comité Paritario
- Compromisos a Raíz de los Accidentes Con Tiempo Perdido
- Compromisos a Raíz de los Accidentes Sin Tiempo Perdido
- Compromisos BEKSES (auditorías externas Bekaert)
- Compromisos Observaciones Diarias
- Compromiso Observaciones Eléctricas
- Compromisos Observaciones Ergonómicas
- Compromisos Auditorías de Seguridad
- Compromiso General: ÍNDICE DE GESTIÓN DE RIESGO

| ITEM | Comité Ejecutivo | ACTP / ASTP (2013) | BEKSES | OBS Diarias | OBS Eléctricas | Auditoría de Seguridad | Comité Paritario | GENERAL (Indice de Gestión de Riesgo) |
|-----------------------------|------------------|--------------------|--------|-------------|----------------|------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Cumplimiento de Compromisos | 89% | 96% | 79% | 86% | 88% | 71% | 67% | 82% |

Fig. 4.1 Índice de Gestión de Riesgos aplicado al Proceso de Gaviones. Fuente: Presentación Institucional PRODAC

- **Reporte de Primeros Auxilios y Casi Accidentes:**

Es un indicador basado en la Pirámide de Peligros de Bekaert, una variación de la Pirámide de Bird.

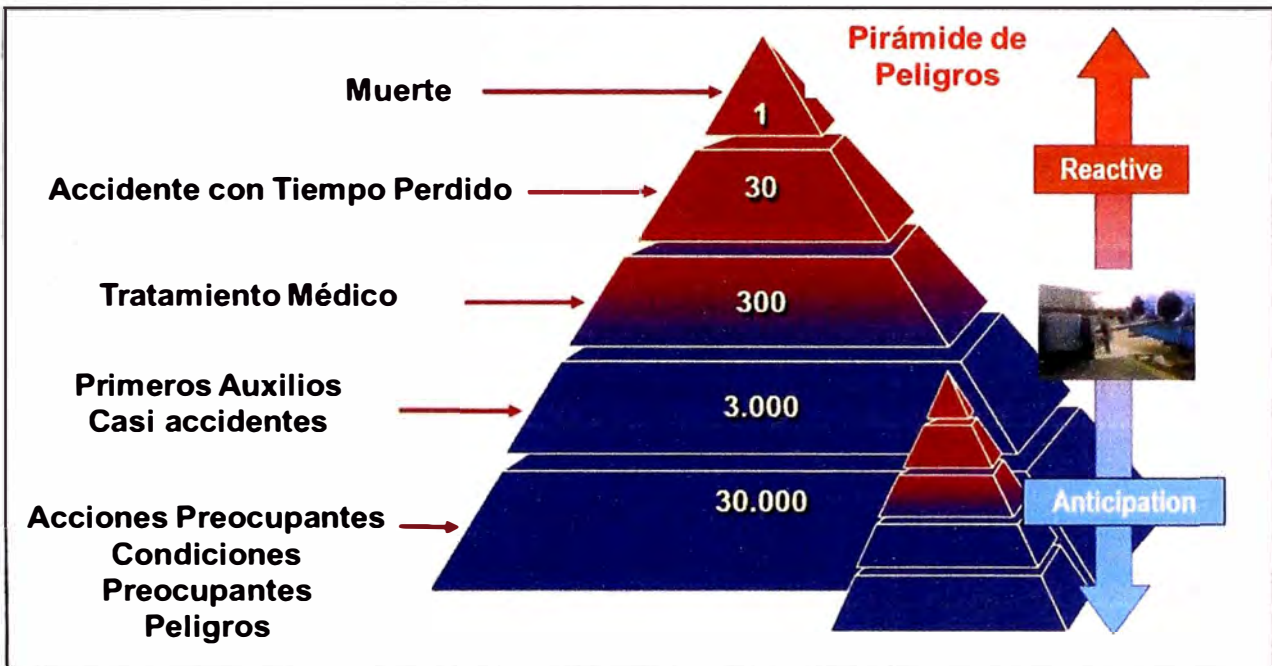


Fig. 4.2 Pirámide de Peligros Bekaert. Fuente Bekaert

Este indicador pretende monitorear aquellos eventos que usualmente pasan desapercibidos y no son reportados. Va de la mano con el Sistema establecido para la Investigación de Accidentes. De esta forma actuamos sobre la base de la Pirámide de Peligros, que junto con las acciones y condiciones preocupantes son principales para un Sistema preventivo basado en la anticipación.

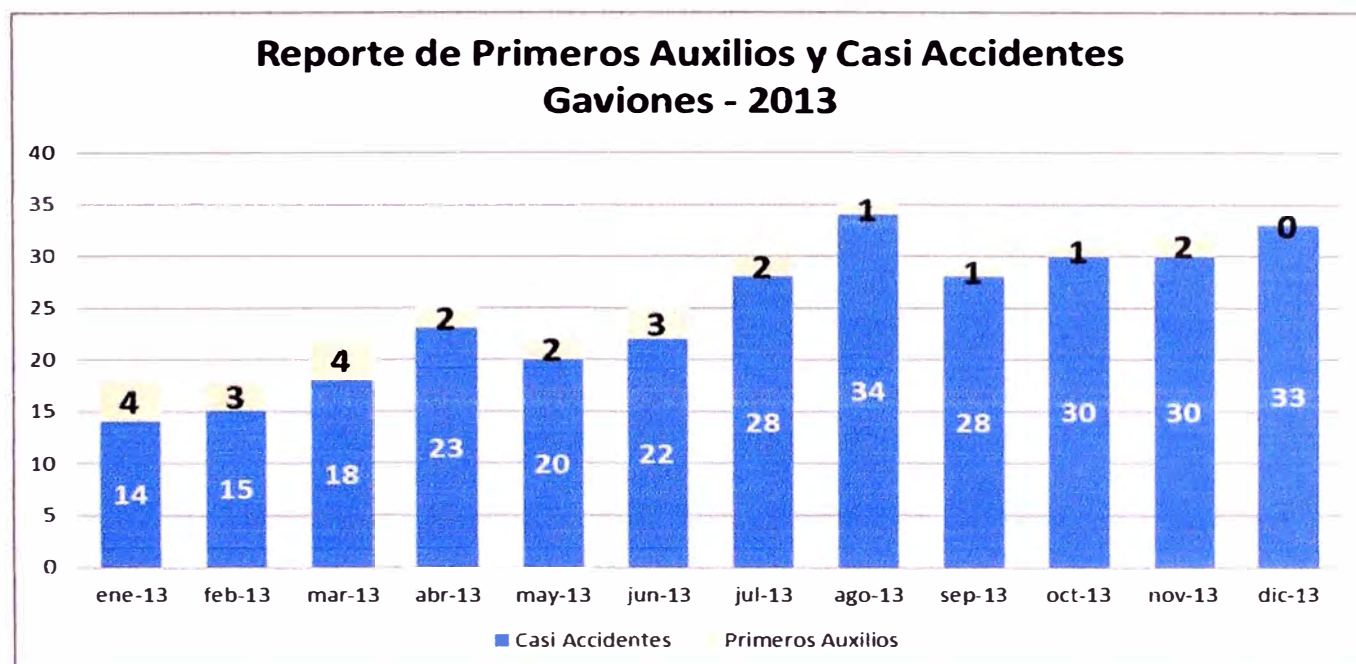


Fig. 4.3 Reporte de Primeros Auxilios y Casi Accidentes en Gaviones - 2013. Fuente PRODAC

4.3.2. Sistema REID

Sistema REID, es un sistema de evaluación, dirigido a detectar desvíos relacionados con los errores que preceden a los accidentes, a fin de identificar a aquellas personas que tienen dificultades y no lo saben, por lo tanto son propensas a tener estos errores. Estos desvíos pueden ser de percepción, de toma de decisiones y de coordinación motriz. El sistema consta de 2 partes:

- **Evaluación Psicométrica:** Mediante el uso de la Batería Psicométrica, se da una breve introducción a la persona, explicando el objetivo de la evaluación. Luego, mediante una consola con botones, pedales y manijas, se evalúa a la persona quien pasa por 5 ejercicios diferentes orientados a detectar los desvíos.



Fig. 4.4 Ejemplo de Aplicación de la Evaluación Psicométrica
Fuente: Presentación Institucional PRODAC

- **Talleres de Estimulación:** Son talleres con actividades interactivas y de concientización “full day” y están dirigidos a quienes presentaron desvíos significativos en la Evaluación Psicométrica. Se recomienda que el número de los participantes no sea superior a 10. El objetivo de estos talleres es verificar (validar) los desvíos obtenidos en la evaluación psicométrica, esto debido a que existe la posibilidad que factores externos hayan condicionado los resultados al utilizar la consola.

La parte de concientización de estos talleres es de gran impacto, es por ello que también son utilizados para estimular el cambio de comportamiento de las personas. Sin embargo, como el taller es una sola vez, se recomienda reforzar periódicamente esta concientización.



Fig. 4.5 Ejemplo de Aplicación de los Talleres de Estimulación
Fuente: Presentación Institucional PRODAC

El Sistema REID (evaluación y talleres) se aplica a:

- Los postulantes, como requisito de ingreso del personal nuevo, la persona no debe tener desvíos marcados. En este caso, no son aplicables los talleres.
- Las personas que trabaja en la empresa. Se recomienda que el 100% de personas pasen tanto por la evaluación así como por los talleres. Sin embargo, los primeros deberán ser, las personas que se encuentren más expuestas a riesgos, p.e, en PRODAC, los operarios de producción son los primeros en pasar y se culmina con personal de oficina. Con los resultados (personal con más probabilidad de accidentarse) se adoptan Políticas de manejo de personal.

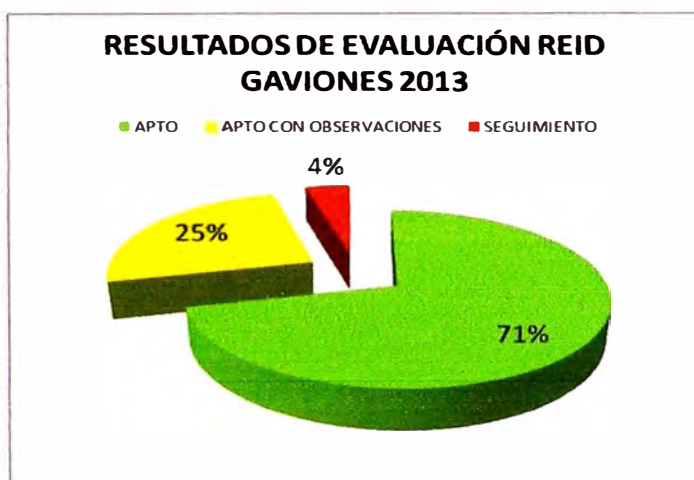


Fig. 4.6 Resultados de la Evaluación REID a personal de Gaviones (122 personas)
Fuente: PRODAC

4.3.3 Tarjetas Amarillas

La Tarjeta Amarilla, es una herramienta que permite el reporte y tratamiento de una condición de trabajo preocupante que pudiera generar un riesgo o que ya haya generado un accidente o un casi accidente.

Consta de 9 partes principales:

- Los datos de quien realiza el reporte.
- El tipo del reporte (riesgo, accidente o casi accidente)
- Descripción de la condición.

Cuando principalmente. Sin embargo, pequeños cambios en estos sistemas de seguimiento orientados a una cultura preventiva de Seguridad, pueden generar impactos tremendamente positivos.

Por ejemplo, podríamos agregar a la actividad (descrita como “compromiso”), las características de Probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado y la medición del impacto en la Empresa (de que tan severo sería) si este evento se concreta. Con estas dos características combinadas podríamos definir “cuál sería el Riesgo si el compromiso no se cumple”.

Así mismo, sabemos que normalmente y por diferentes razones, las fechas de cierre de compromisos son dilatadas, generando así las “fechas reales de cierre de compromisos” que a su vez generan el tiempo que tomó el compromiso en cerrarse.

De esta forma podemos detectar las desviaciones en la cultura de prevención de la empresa, es decir, para compromisos de alto riesgo no deberíamos demorarnos tanto en darle solución.

| Responsable | Pendientes | Cerradas |
|---------------------|------------|----------|
| G. Paez | 3 | 32 |
| L. ROMERO | 0 | 1 |
| B. RODRIGUEZ | 0 | 12 |
| A. VERÁSTEGUI | 1 | 8 |
| M. TELLO / E. FRIAS | 0 | 43 |
| H. MEZA | 0 | 19 |

97%

| | | PROBABILIDAD | |
|-----------|------|--------------|--------------|
| | | BAJA | ALTA |
| SEVERIDAD | BAJA | BAJO | MEDIO |
| | ALTA | ALTO | AMENAZA VIDA |

| | Descripción del Compromiso | Severidad | Probabilidad | RIESGO | Responsable | Fecha de Compromiso | Fecha real de Cierre | Días Tomados | Estado | Comentario |
|----|---|-----------|--------------|--------|-------------|---------------------|----------------------|--------------|---------|--|
| 59 | Realizar Auditoría Eléctrica Interna a todos los tableros eléctricos | ALTA | BAJA | ALTO | G. Paez | 27/10/2012 | 15/11/2012 | 19 | CERRADA | La auditoría se realizó el 03/11/2012 |
| 60 | Adjudicar auditoría eléctrica externa a todos los tableros eléctricos | ALTA | BAJA | ALTO | G. Paez | 27/10/2012 | 09/11/2012 | 13 | CERRADA | La auditoría se realizó el 03/11/2012 |
| 61 | Poner a Tierra tablero eléctrico de distribución de la mezanine | ALTA | BAJA | ALTO | G. Paez | 21/10/2012 | 18/12/2012 | 58 | CERRADA | Se instalaron aterramientos en 3 cabinas eléctricas y en la canalera por la cables de la mezanine de trifilado |

Fig. 4.8 Modelo de Seguimiento de Acciones Fuente Base de Datos PRODAC

4.3.5. Tarjetas BOP

Es la herramienta de mayor impacto en la Gestión del Modelo del Árbol de la Seguridad. BOP son las iniciales de “Programa de Observación Bekaert” en Ingles (Bekaert Observations Program).

La aplicación de la herramienta aplica técnicas de observación para 6 categorías bien definidas y que impacta directamente en el comportamiento de la persona a través del refuerzo positivo y la generación de compromisos propios del trabajador.

Las categorías de esta herramienta de observación son:

- **Reacciones de las Personas:** Se refiere a observar cuantas de las personas observadas reaccionan al ver al observador. Estas reacciones pueden estar orientadas a:
 - Cambiar de posición,
 - Dejar de hacer el trabajo,
 - Ajustar su equipo de protección personal o
 - Adecuar el trabajo.

- **Equipos de Protección Personal:** Esta parte pretende observar los incumplimientos en el uso de los equipos de protección personal, ya sea para:
 - Cabeza,
 - Ojos y cara,
 - Oídos,
 - Sistema respiratorio,
 - Brazos y manos,
 - Tronco y
 - Piernas y pies.

- **Posición de las Personas:** Observamos en esta categoría la interacción del trabajador con su entorno. De esta forma podremos notar si la persona:
 - Puede golpear o ser golpeado por un objeto,
 - Quedar atrapado dentro, sobre o entre objetos,
 - Tener caídas al mismo o diferente nivel,
 - Entrar en contacto con temperaturas extremas,
 - Entrar en contacto, ingerir o inhalar sustancias peligrosas,
 - Estar en posiciones incómodas,
 - Tener contacto con corriente eléctrica,
 - Entrar en contacto con sustancias peligrosas,
 - Realizar movimientos repetitivos y
 - Observar si las personas realizan sobreesfuerzos.
- **Herramientas y Equipos:** En esta sección observamos las herramientas y equipos utilizados en el trabajo:
 - Incorrectos para el trabajo,
 - Usados incorrectamente,
 - Mal control visual (no están señalizados),
 - En condición insegura.
- **Procedimientos:** Esta categoría es importante para poder medir la interacción del Sistema con el personal de campo:
 - No están disponibles,
 - No son adecuados,
 - No son conocidos,
 - No son seguidos.

- **Estándares de Orden y Limpieza:** Pieza clave en toda gestión de Seguridad, aquí se debe observar si:
 - Hay objetos innecesarios,
 - Objetos necesarios mal ubicados,
 - Derrames, fugas en áreas,
 - Ubicación no identificada,
 - No hay zonas de circulación definidas,
 - Pisos, paredes y máquinas sucios.
- **Comportamientos Seguros Resaltantes:** No solamente se tienen que usar las técnicas de observación en busca de desviaciones. La filosofía del refuerzo positivo busca siempre primero resaltar lo positivo.
- **Actos Preocupantes Observados:** Es el resumen corto de las principales desviaciones encontradas.
- **Acción Correctiva Inmediata:** es la descripción de lo que el observador hizo durante el proceso de observación y que condujo a una solución temporal o definitiva de la desviación.
- **Acción para Prevenir la Recurrencia:** Se resumen las acciones que el observador considere necesarias ya que las acciones inmediatas no serían suficientes para prevenir que la desviación se repita. Estas acciones involucran a más personas (normalmente las responsables del área observada) y son compromisos que el trabajador espera se realicen. A continuación se muestra un ejemplo del llenado de una tarjeta BOP, seguido de las estadísticas básicas que se obtendrían y que reflejarían la cultura de Seguridad de la Empresa.

Panorama inicial cuando se realiza la observación:



Fig. 4.9 Área de Trabajo: Armado de Gaviones
Fuente: Planta PRODAC

La tarjeta BOP quedaría de la siguiente forma:

| BEKAERT REPORTE DE OBSERVACIÓN | |
|--|-------|
| N° de Personas Observadas | 6 + 3 |
| N° de Personas abordadas | 2 |
| COMPORTAMIENTOS SEGUROS RESALTANTES | |
| <i>Todos los observados usan cuantes de cuero</i> | |
| <i>Todos los observados tienen los zapatos en buen estado</i> | |
| <i>Todos los observados usan mundiles de cuero.</i> | |
| | |
| ACTOS PREOCUPANTES OBSERVADOS (DESVIACIONES) | |
| <i>Noté que las personas creen que no hay mucho ruido, por eso no utilizan los protectores auditivos.</i> | |
| <i>Noté que a pesar que había suciedad visible en el piso, nadie atinó a levantarla.</i> | |
| | |
| ACCION CORRECTIVA INMEDIATA (COMPROMISOS CERRADOS) | |
| <i>Reuni a todos y recordé la importancia de usar los protectores auditivos, aparentemente se generó conciencia en ese instante.</i> | |
| <i>Realicé el abordaje a 2 personas, se generó compromisos en ellas.</i> | |
| <i>Reuni a todos y junto a Seguridad repasamos los movimientos ergonómicos de acuerdo al trabajo que realizan las personas.</i> | |
| | |
| ACCIÓN PARA PREVENIR LA RECURRENCIA (COMPROMISOS ABIERTOS) | |
| <i>Reunir a Seguridad y al Presidente de la mC para validar la salida de emergencia de la línea de armado.</i> | |
| <i>Reunir a Seguridad y al Presidente de la mC para validar el procedimiento de trabajo y colocarlo al alcance de los trabajadores</i> | |
| <i>Coordinar con mantenimiento y el Presidente de la mC y validar si se colocarán colgadores para las chompas de los trabajadores.</i> | |
| <i>Coordinar con el presidente de la mC y con Seguridad la colocación de letreros y avisos de riesgos en diferentes puntos del área.</i> | |
| | |
| | |

| BEKAERT TARJETA DE B.O.P. | | | |
|---|--|---|---|
| Planta: <i>Prodac</i> | Área <i>Línea de armado / Gaviones</i> | | |
| Fecha: <i>11/07/2013</i> | Hora Inicio: <i>3:00 pm</i> Hora Finalización <i>3:45 pm</i> | | |
| Jefe Líder: <i>Presidente que hace la observación</i> | | | |
| CATEGORIAS DE OBSERVACION | | | |
| REACCION DE LAS PERSONAS | | EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | |
| CAMBIA DE POSICIÓN | 0 | CABEZA | 0 |
| DEJA DE HACER EL TRABAJO | 1 | OJOS Y CARA | 2 |
| | | OIDOS | 5 |
| AJUSTA SU EPP | 1 | SISTEMA RESPIRATORIO | 0 |
| ADECUA EL TRABAJO | 1 | BRAZOS Y MANOS | 0 |
| | | TRONCO | 0 |
| | | PIERNAS Y PIES | 0 |
| POSICIÓN DE LAS PERSONAS | | | |
| PUEDE GOLPEAR O SER GOLPEADO POR UN OBJETO | 2 | CONTACTO CON CORRIENTE ELÉCTRICA | 0 |
| QUEDAR ATRAPADO DENTRO, SOBRE O ENTRE OBJETOS | 6 | INHALACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS | 0 |
| CAIDAS AL MISMO O DIFERENTE NIVEL | 0 | CONTACTO CON SUSTANCIAS PELIGROSAS | 0 |
| CONTACTO CON TEMPERATURAS EXTREMAS | 0 | MOVIMIENTOS REPETITIVOS | 2 |
| INGESTIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS | 0 | SOBRESFUERZOS | 3 |
| POSICIONES INCOMODAS | 2 | | |
| HERRAMIENTAS Y EQUIPOS | | PROCEDIMIENTOS | |
| INCORRECTOS PARA EL TRABAJO | 0 | NO DISPONIBLES | 6 |
| USADOS INCORRECTAMENTE | 1 | NO ADECUADOS | 6 |
| MAL CONTROL VISUAL | 2 | NO CONOCIDOS | 0 |
| EN CONDICIÓN INSEGURA | 0 | NO SEGUIDOS | 2 |
| ESTANDARES DE ORDEN Y LIMPIEZA | | | |
| HAY OBJETOS INNECESARIOS | 6 | UBICACION NO IDENTIFICADA (AVISOS, MARCACIÓN) | 0 |
| OBJETOS NECESARIOS MAL UBICADOS | 0 | NO HAY ZONAS DE CIRCULACIÓN DEFINIDAS | 0 |
| DERRAMES, FUGAS EN ÁREA | 0 | PISOS, PAREDES Y MAQUINAS SUCIOS | 6 |

Fig. 4.10. REPORTE BOP GAVIONES.

Fuente: PRODAC - Bekaert

Si juntamos todos los reportes por cada mes podríamos tener estas estadísticas básicas:

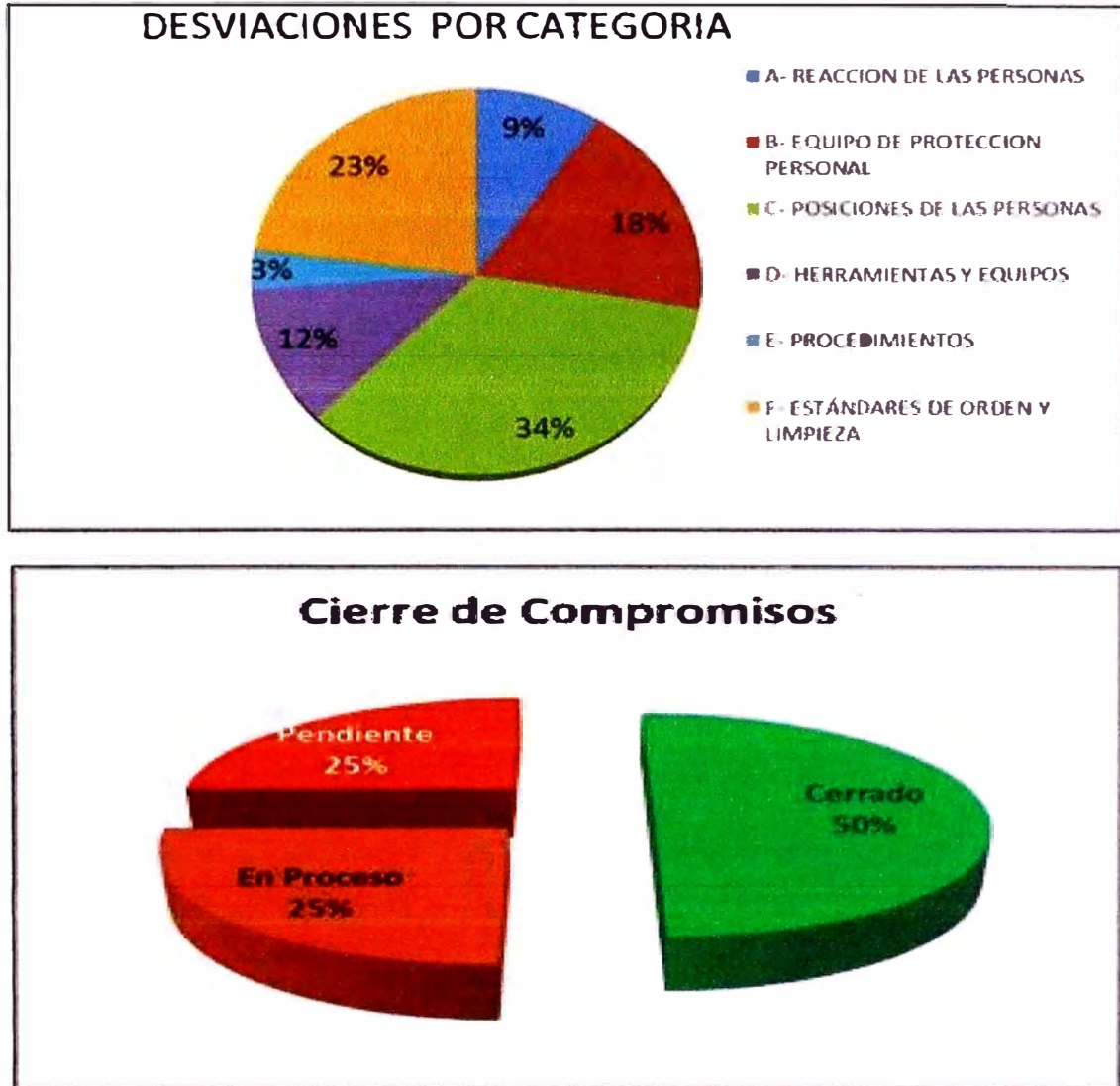


Fig. 4.11 Estadísticas básicas al aplicar la Tarjeta BOP
Fuente: Planta PRODAC

4.3.6. El Abordaje

Es una técnica propia del Modelo del Árbol de la Seguridad y que genera un impacto en el comportamiento de las personas. Esta técnica llamada comúnmente “El arte de tratar a las personas” se aplica principalmente mientras se realiza la observación comportamental BOP, como acción inmediata al encontrar desvíos. Sin embargo, esta técnica es aplicable a todos los aspectos dentro del trabajo o inclusive fuera de él.



Fig. 4.12 Filosofía para la aplicación de la técnica de abordaje
Fuente: Planta PRODAC

Son 8 los pasos a seguir para realizar un abordaje son:

- Logre un contacto visual.
- Preséntese de forma agradable y si es necesario invite a la persona a un lugar aparte.
- Siempre empiece resaltando lo positivo.
- Luego de resaltar lo positivo, enuncie la desviación observada sin hacer juicios y sin utilizar nunca “**pero**”.
- Pregunte al trabajador que pudiera suceder si sigue cometiendo el desvío. La respuesta debe salir del observado no del observador. Nunca use “por qué no haces...”
- Pregunte al observado ¿qué piensa hacer en adelante?, aquí se generan los compromisos propios del trabajador.
- Pregunte por otras inquietudes de Seguridad e insista en el compromiso.
- Agradezca por el tiempo y el compromiso asumido.

4.3.8 Safety Tree Scorecard

Habiendo expuesto las características innovadoras del Modelo del Árbol de la Seguridad, ahora surge la necesidad de tener una herramienta que mida el progreso de la aplicación de este Modelo en el tiempo. Esta herramienta es el Safety Tree Score Card (STSC)

| Línea | Peso | 10 Health & Safety must dos | ¿En camino hacia el objetivo anual? | | | | Año | No aceptable = 0 | Básico = 25 | Moderado = 50 | Bueno = 75 | Excelente = 100 |
|-------|------|--|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|---|---|--|---|---|
| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | | | | | | |
| 1 | 10% | Elaborar y completar oportunamente el plan de acción anual (AAP) | x | x | x | x | | No AAP | El AAP cumple con los requerimientos mínimos | Se ha completado por lo menos un 75% del AAP | + El AAP cumple los requerimientos adicionales | + Se ha completado por lo menos un 90% del AAP |
| 2 | 10% | Mantener un sistema de reporte permanente sobre los riesgos situacionales- condiciones (yellow cards - YC) | x | x | x | x | 50 | No hay un sistema para las tarjetas amarillas, YC | El sistema cumple con los requerimientos mínimos | + Al menos el 30% de todos los trabajadores reportaron mínimo una situación de riesgo. | +75% de las acciones se inician dentro de 1 mes + 75% termina durante el trimestre | + Al menos el 50% de todos los empleados reportaron mínimo una situación de riesgo. |
| 3 | 10% | Mantener un programa para la observación comportamental (Bekaert Observation Program - BOP) | x | x | x | x | 75 | No hay un sistema BOP | El sistema cumple con los requerimientos mínimos | + Al menos la gerencia de línea de operaciones realiza un número mínimo de observaciones | + Hay un sistema para el control de la iniciación y el seguimiento de las medidas de control acordadas. | + Se extiende el BOP hacia un significativo número de otras funiones y sitios. |
| 4 | 10% | Realizar los análisis de riesgos y revisarlos periódicamente. | x | x | x | x | 75 | Cantidad insuficiente de análisis de riesgos | Se realizan los análisis de riesgos en al menos el 60% de todas las actividades laborales | Se realizan los análisis de riesgos en al menos el 80% de todas las actividades laborales | + Los análisis de riesgos se revisan al menos cada 2 años | + Todos los cambios se revisan mediante un análisis de riesgos y se establecen previsiones para el arranque |
| 5 | 10% | Realizar precisas investigaciones de los incidentes durante un corto tiempo después de la ocurrencia del incidente | x | x | x | x | 75 | Insuficientes investigaciones de los incidentes | La Investigación de los incidentes cumple con los requisitos mínimos | + Todos los casos de AW. Trabajo adecuado y de MT - tratamiento médico son investigados | + Se investigan todos los incidentes con un nivel de riesgo >70 | + La Investigación se hace dentro de las 2 semanas siguientes al evento y se comunican las lecciones aprendidas |
| 6 | 10% | Realizar auditorías del sistema de gestión/auto evaluaciones | x | x | x | x | 50 | No hay auditorías al sistema de gestión/Se realiza auto evaluaciones dentro de los últimos dos años | La más reciente auditoría BEKSES o auto evaluación se realizó dentro de los últimos dos años. | +Una encuesta de percepción BEKSES de los empleados debe realizarse al menos cada 2 años. | Cada año se realiza una auditoría BEKSES y una auto evaluación. | +Una encuesta de percepción BEKSES de los empleados debe realizarse anualmente |
| 7 | 10% | Entrenamiento permanente en seguridad a todos los trabajadores | x | x | x | x | 25 | Insuficiente cantidad de entrenamiento en seguridad a todos los trabajadores | 100% de todos los empleados reciben mínimo 1,5 horas de entrenamiento en seguridad | + El entrenamiento se basa en una matriz de competencias y en un plan de desarrollo de personal. | + El entrenamiento se basa en normas y estándares internos | + Hay un sistema para evaluar la efectividad del entrenamiento |
| 8 | 10% | Mantener un programa de auditorías de adherencia a las normas internas | x | x | x | x | 50 | No se cumple con los requerimientos mínimos de un programa de auditorías | El equipo gerencial realiza recorridos mensuales de seguridad y salud. | +Hay un programa efectivo de auditorías de acuerdo con los requisitos | + El programa de auditorías cubre a la Planta completa una vez al año. | + El programa de auditorías cubre a la Planta completa dos veces al año. |
| 9 | 10% | Seguimiento y comunicación a los empleados del desempeño en seguridad y salud | x | x | x | x | 75 | Seguimiento insuficiente y/o reporte acerca del desempeño en seguridad y salud | Seguimiento con indicadores retrospectivos por el equipo gerencial | + Seguimiento con indicadores prospectivos por el equipo gerencial | + Comunicación pasiva del desempeño a los trabajadores | + Comunicación activa del desempeño a los trabajadores |
| 10 | 10% | Mantener un sistema que garantice el cumplimiento legal | x | x | x | x | 75 | No hay un sistema que garantice el cumplimiento legal | Registros actualizados al día con los requisitos legales aplicables | Análisis de las brechas y los planes de acción para lograr la conformidad | Se revisa anualmente el estado del cumplimiento legal | El estado del cumplimiento legal se revisa dos veces durante el año. |
| 100% | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.0 | | | | | |
| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Year | | | | | |

Fig. 4.13 Formato Safety ScoreCard - Fuente: Presentación Institucional PRODAC-BEKAERT

Se han identificado y definido 10 puntos que son cruciales para lograr la eficiencia deseada en la aplicación del Modelo del Árbol de la Seguridad. El Safety Tree ScoreCard se compone de estos 10 elementos y corresponde al equipo de gestión la implementación. Los 10 elementos son:

- Elaborar y cumplir oportunamente el Plan de Acción de Seguridad
- Seguimiento y revisión de los Objetivos de Seguridad y del Plan Anual de Seguridad, a cargo del Equipo Gerencial.
- Disponer de un sistema de trabajo que permita reportes continuos y en tiempo real de situaciones de riesgo encontradas (Tarjetas Amarillas)
- Disponer de un sistema de trabajo que permita reportes continuos y en tiempo real de comportamientos de riesgo encontrados (Tarjetas BOP)
- Realizar análisis de riesgos y revisarlos periódicamente.
- Realizar investigaciones inmediatas y precisas de accidentes laborales (encontrando fallas del Sistema)
- Realizar autoevaluaciones continuas.
- Realizar entrenamientos y capacitaciones continuas de Seguridad para todos los miembros de la organización.
- Auditar el respeto por las normas internas de la Empresa.
- El Equipo de Gestión monitorea la performance de Seguridad y garantiza que todos los empleados estén informados al respecto.

4.3.8. Eficiencia Global del Equipo (EGE)

La Eficiencia Global del Equipo (EGE) nace a raíz de la aplicación de una gestión empresarial que involucra la integración de tres elementos mutuamente necesarios:

- **El funcionamiento interno de la empresa y del equipo de personas que la integran.** Este funcionamiento es el motor de todo lo demás y debe tener una naturaleza sistémica porque el desarrollo de la empresa no es otra cosa que el desarrollo de las personas que la forman, trabajando juntas.
- **La satisfacción del cliente,** abandonando el “enfoque desde el producto” (Product-out) e implantando el “enfoque desde el cliente” (Market-in). Se trata de un asunto de la mayor importancia, fácil de entender a primera vista pero muy difícil de llevar hasta sus últimas consecuencias en la práctica.
- **La identificación y eliminación del despilfarro.** En un sentido amplio podemos decir que el mayor despilfarro en la empresa consiste en no aprovechar las capacidades y potencial de todos los que la integran.

La EGE tiene una perspectiva amplia acerca de la utilización de los equipos, dividiendo su formulación y cálculo en categorías más completas y globales. Abandono de la perspectiva tradicional en la que el cálculo del Rendimiento Máquina incorpora ya una parte sustancial del despilfarro como algo “normal” dentro del propio cálculo de los porcentajes de rendimiento.

La EGE es el resultado del producto de 3 puntos primordiales en el equipo: Disponibilidad, Rendimiento y Calidad; todos ellos en base al tiempo operativo total del equipo.

La Disponibilidad del Equipo analiza los tiempos perdidos por ocupación (no hay pedidos o no hay quien trabaje) y por espera (averías).

El Rendimiento, analiza la Producción debida en el equipo versus la producción real.

La Calidad, analiza la producción real versus la producción "buena".

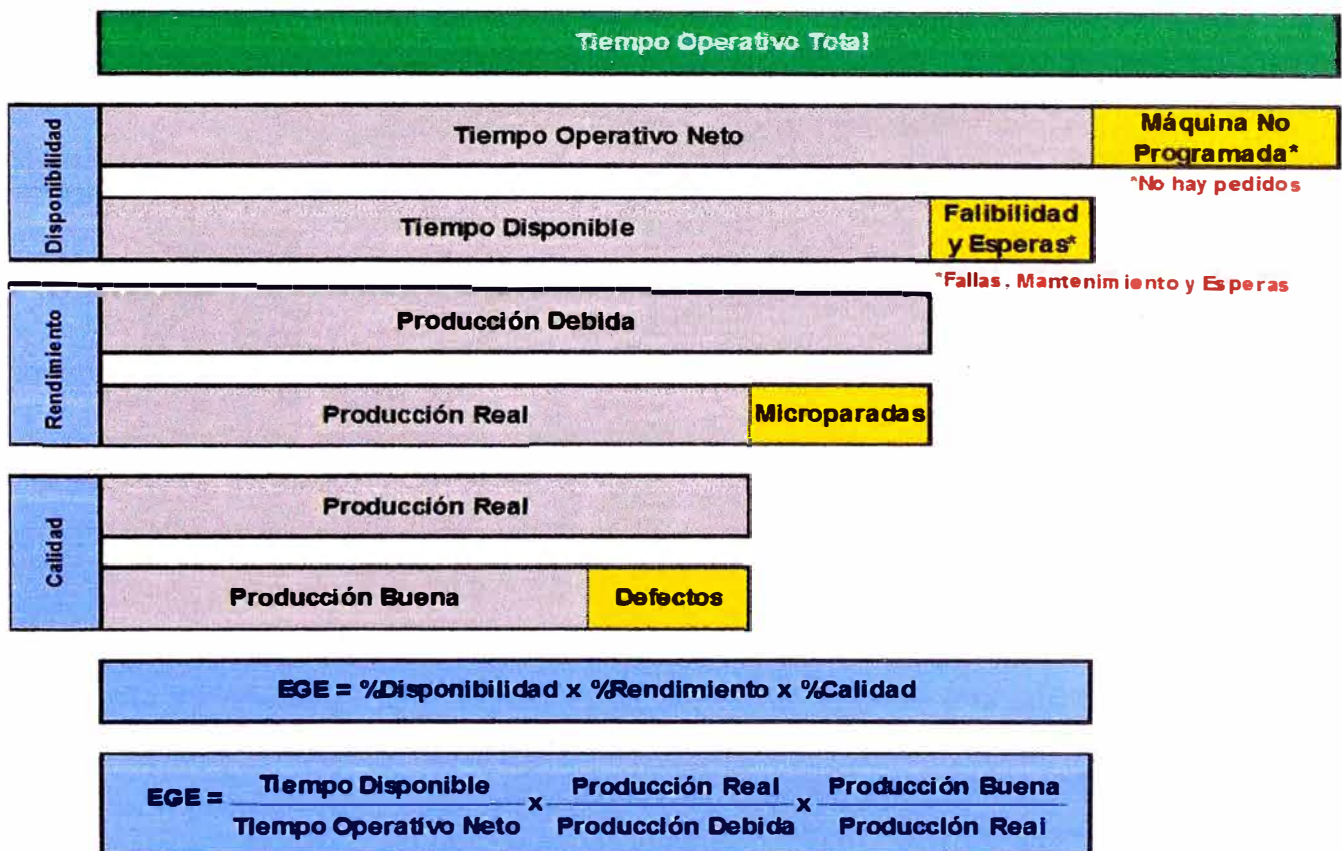


Fig. 4.14 Eficiencia Global del Equipo EGE
Fuente: Presentación Institucional PRODAC-BEKAERT

Ahora bien, ¿Dónde entra la gestión de Seguridad aquí? La respuesta sería:
En todo.

La accidentabilidad, la ergonomía o la salud, afectan directamente a cada uno de los factores de cálculo de la EGE. Por ejemplo, una persona con descanso médico por lesión, deja la máquina sin ocupación afectando directamente la disponibilidad. Un trabajador con problemas ergonómicos no

tiene el mismo desempeño (velocidad) que un trabajador físicamente sano, afectando así el rendimiento.

Este es el motivo porque el Equipo de Gestión de Seguridad interviene en las investigaciones y medidas de control orientadas a mejorar este indicador EGE que a una primera impresión pareciera ser solamente del área de Producción.

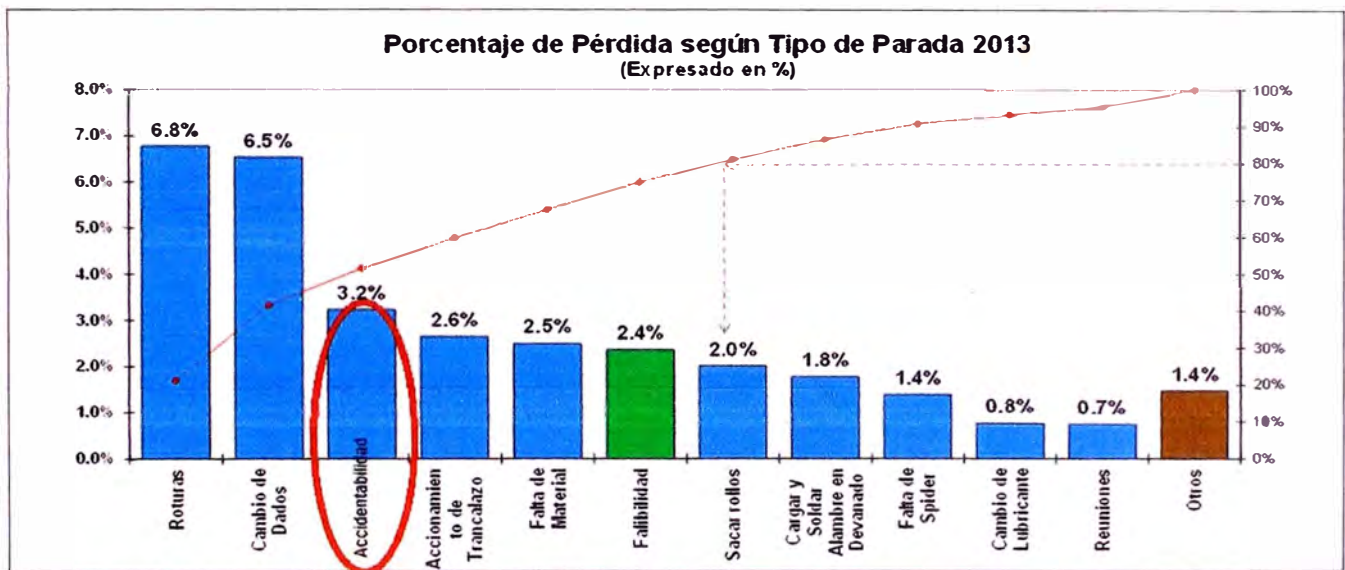


Fig. 4.15 Análisis de Pérdida EGE según el tipo de Parada de Máquina
Fuente: Presentación Institucional PRODAC-BEKAERT

4.3.9. Modelo de Mini Compañías

Es un Modelo de Gestión de la actividad empresarial, aplicados a áreas de trabajo, basado en diseñar una nueva forma de gestionar que, con una nueva forma de pensar, llevará a una nueva forma de trabajar.

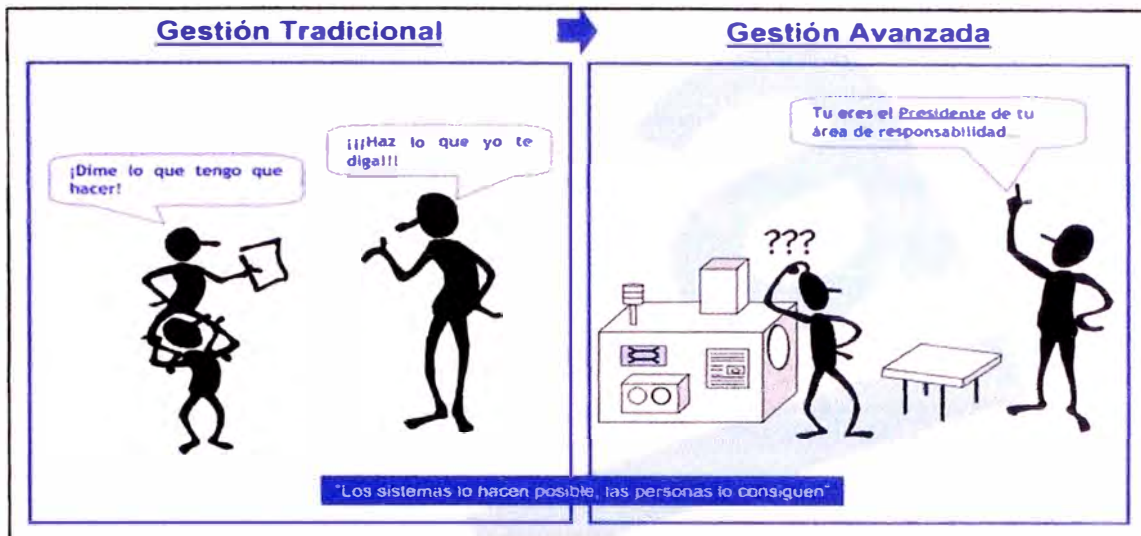


Fig. 4.16 Modelo de Mini Compañías

Fuente: Presentación ASENTA Management Consultants

Al gestionar el área de trabajo bajo el concepto de Mini Compañía, se deberá tener en cuenta 3 principios básicos:

- Cada persona es el PRESIDENTE de su área de responsabilidad.
- Cada unidad, sección o área tiene proveedores y clientes.
- Cada persona puede contribuir a la mejora de su actividad.

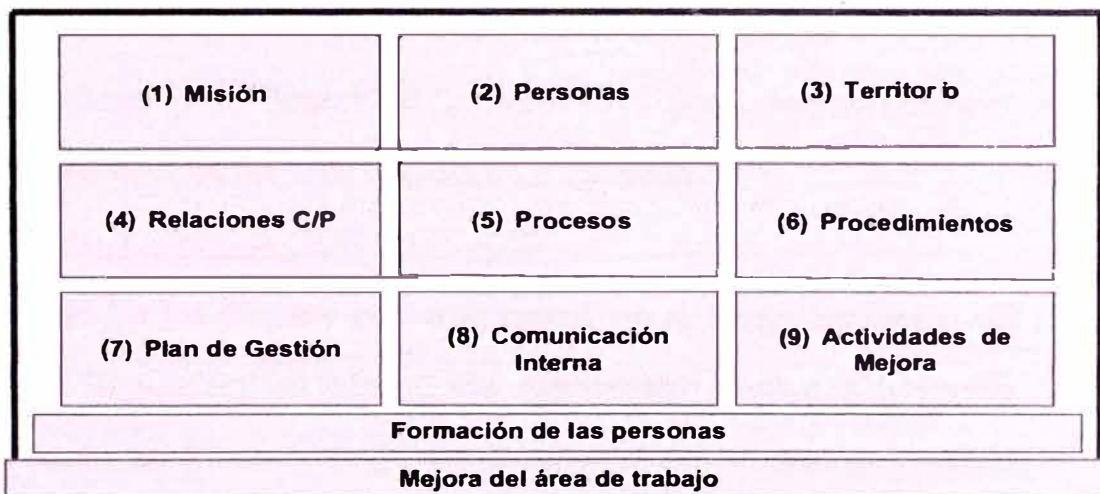
El Presidente de cada mini Compañía deberá obtener la autonomía en la gestión siguiendo los siguientes conceptos:

- Dirigir lo que está bajo nuestro control: “No podemos cambiar la dirección del viento, pero si actuar sobre el timón y las velas”
- Dirigir allí donde se añade valor: “En los talleres, oficinas...”
- Promover una gestión participativa: “Utilizar la sabiduría de los empleados”



Fig. 4.17 Modelo de Mini Compañías
Fuente: Presentación ASENTA Management Consultants

Implantación de la Minicompañía Marco Operativo de Funcionamiento



Entre las principales ventajas de este modelo de Gestión tenemos:

- Las personas desarrollan un sentido de propiedad de lo que hacen.
- Las personas se reconocen como un grupo en torno a unos valores comunes.
- Las personas comparten el conocimiento y desarrollan las habilidades.
- Se asumen mayores responsabilidades.
- Las personas amplían su visión de trabajo.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD

La optimización de los procesos se refiere al desarrollo más conveniente de la interacción hombre – máquina desde el punto de vista de la eficiencia en productividad.

El presente informe planteó el Modelo del Árbol de la Seguridad como un sistema de Gestión de Seguridad “preventivo” y como tal, garantiza el cuidado del factor más importante en todo negocio: La Persona.

5.1. RESULTADOS A CORTO PLAZO

Luego de los dar los primeros pasos en la implementación del Modelo del Árbol de la Seguridad, se obtuvo los siguientes resultados teniendo como base datos de hasta los 3 meses luego del despliegue del Modelo de Gestión:

- La Alta Gerencia adopta el Modelo y lo califica como “Revolucionario”
- Se obtuvo un cumplimiento del 40% de cumplimiento de reportes BOP según la meta de 4 reportes BOP por cada Presidente de Mini Compañía. Considerando una nueva forma de reportes, superó las expectativas.
- El seguimiento de la Gestión por conteo de accidentes pasó a segundo plano en las reuniones de los Comités de Seguridad.

- Durante los primeros 4 meses se evaluó al 50% del personal con el Sistema REID. Sin embargo sólo el 10% de los evaluados pasaron por los talleres.
- Se adoptaron políticas en el marco del Sistema REID para postulantes.
- Luego de 2 meses de la implementación de las tarjetas amarillas para reporte de condiciones preocupantes, recibimos de parte de la mC de Soporte y Sistemas, la alternativa de digitalización de estas tarjetas a través de un software llamado SIMAC.
- Para conocer el impacto del Modelo del Árbol de la Seguridad como una nueva filosofía, se realizaron encuestas previas al despliegue del Modelo y luego de 3 meses. El resultado fue un incremento del 40% en la percepción del cambio de la Gestión de Seguridad, siendo la principal herramienta el Abordaje.
- El promedio de la EGE fue de una disminución del 6% en pérdidas en los 3 primeros meses.

5.2. RESULTADOS A MEDIANO PLAZO

Luego de 6 meses de implementación se obtuvo los siguientes resultados:

- Se reestructuró las funciones de los miembros del Comité Ejecutivo de Seguridad. El Gerente de Operaciones pasó a presidir las reuniones y cada sub Gerente miembro tiene a su cargo un tema crítico de Seguridad que debe Gestionar. El jefe de Seguridad paso a tener un cargo de Secretario y Asesor del Comité.
- El cumplimiento de los reportes BOP fluctúa entre el 80% y 90%.
- Solamente por un tema de declaración legal se sigue realizando el conteo de accidentes (índices de frecuencia y severidad). Sin embargo

cabe resaltar los 180 días sin accidentabilidad, cifra record en la historia de la Empresa.

- Terminado el sexto mes 100% del personal fue evaluado con el Sistema REID. Además el 50% de los evaluados pasaron por los talleres.
- El cumplimiento de reportes de condiciones preocupantes a través de las tarjetas amarillas o a través del Software SIMAC es del 70%.
- El promedio de la EGE en las mini Compañías fue de una disminución del 10% en pérdidas.
- Las actividades del plan anual de Seguridad, se clasifican teniendo en cuenta las raíces del Modelo del Árbol de la Seguridad.
- El Índice de Gestión de Riesgos es un KPI y parte de los objetivos de la Gerencia de Operaciones.

5.3. RESULTADO A LARGO PLAZO

Se espera en el 2014:

- Las Gerencias y Sub Gerencias deberán realizar reportes BOP.
- Las EGE deberán tener una disminución del 15% en pérdida.
- Establecer puestos claves para personal en planilla que sea identificado como grupo de riesgo según el Sistema REID.
- Establecer la “Comunidad del Conocimiento” entre los colegas Gestores de la Seguridad en la región Bekaert Latinoamérica.
- Como resultado de la implementación del Modelo del Árbol de la Seguridad, se espera un record de 365 días sin accidentabilidad en el 2014.

5.4. BENCHMARKING CON LAS DEMÁS PLANTAS DE LATINOAMÉRICA

Teniendo en cuenta los indicadores prospectivos, se tiene el siguiente cuadro comparativo con las empresas hermanas del Grupo Bekaert.

Tabla 6.1 Comparativo Bekaert 2013 - Fuente: Bekaert Safety Report 2013

| Repeatability Index, compared with average of Bekaert Group | | | | | | |
|---|---|------|--|-------|-------------------|--------|
| Excellent (RI _o ** = 0) | Less than average Bekaert Group (RI _o ** ≤ 6.75) | | More than average Bekaert Group (RI _o ** > 6.75) | | | |
| Assemini BKSA | Shenyang BSAP | 0.55 | Zwevegem BTC | 7.68 | Van Buren | 12.66 |
| Jiangyin BARDEC | Shenyang BSSC | 0.57 | Zwevegem BFT | 7.72 | Karawang PTBSW | 13.73 |
| Jiangyin BBAP | Jiangyin BBSC | 0.67 | Suzhou BNM | 7.78 | Ingelmunster | 15.44 |
| Jiangyin BTÉC-8TRD | Valencia Vicson | 1.05 | Jelapang-Ipoh | 7.86 | Hlohovec BP | 17.43 |
| Jiangyin CBSC | Izmit | 1.05 | Sabara BBA | 8.14 | Hlohovec Drotz | 18.40 |
| Marietta BST | Weihai BSTC | 1.15 | Callao Prodac | 8.16 | Simpsonville | 19.13 |
| Petrovice | Osasco BBA | 1.27 | Shah Alam | 8.39 | Qingdao BQWP | 19.97 |
| San Joaquin Vicson | Chongqing BATC | 1.84 | Aalter | 8.42 | Santiago Acma | 20.34 |
| Sanaswadi BAF | Quito Ideal Alambrec | 1.96 | Zwevegem LoCa | 8.79 | Pune BCS | 20.46 |
| Shanghai SBE | Rome | 1.99 | Santiago Prodinsa | 8.86 | Callao Procables | 23.17 |
| Thervoy Kandigai BIPL | Huizhou BHSC | 2.08 | Pointe Claire | 8.86 | Shelbyville | 24.65 |
| | Feira de Santana BBN | 2.20 | Sladkovicovo | 8.86 | Orrville | 28.87 |
| | Pune BIPL | 2.35 | Armentières | 9.22 | Zwevegem StSW | 32.63 |
| | Xinyu BXMP | 2.51 | Vespasiano BMB | 10.28 | Ibaraki BTMF | 34.09 |
| | Hortolandia BBA | 2.59 | Karawang BAF | 10.47 | Wetteren Bekintex | 41.03 |
| | Lonand BMWIPL | 2.87 | Itauna BMB | 10.70 | Cleckheaton CDP | 47.18 |
| | Contagem BBA | 3.07 | BCS Deerlijk | 10.72 | Surrey | 49.16 |
| | Assen | 3.20 | Santiago Acmanet | 10.79 | Waregem | 50.26 |
| | Jiangyin BJWP | 3.32 | Talcahuano Inchalam | 11.50 | Moen | 65.51 |
| | Bohumin | 3.37 | Hlohovec BEng | 11.57 | Zwevegem HiCa | 95.34 |
| | Bogotá Proaico | 4.06 | Santiago Prodalam | 11.87 | Sprimont BAF | 112.76 |
| | Lipetsk | 4.37 | Rogers | 12.20 | | |
| | Zwevegem Campus | 4.67 | | | | |
| | Hlohovec Kordy | 5.07 | | | | |
| | Burgos | 6.15 | | | | |
| | Karawang PTBi | 6.21 | | | | |
| | Wuxi BCSW | 6.43 | | | | |
| 13.6% | 33.3% | | 53.1% | | | |

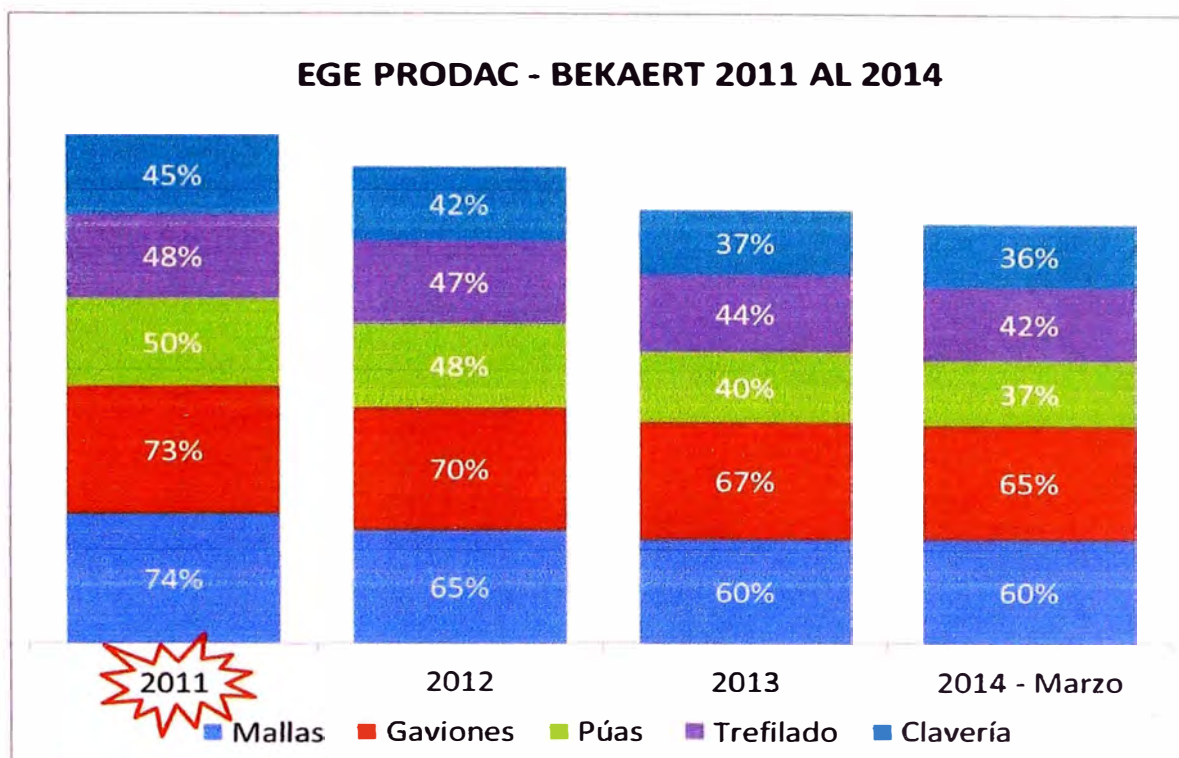
Asimismo, teniendo en cuenta los indicadores retrospectivos, se tiene el siguiente cuadro comparativo con las empresas hermanas del Grupo Bekaert.

Tabla 6.2 Comparativo Bekaert 2013 - Fuente: Bekaert Safety Report 2013

| Repeatability Index, compared with average of Bekaert Group | | | | | | | |
|---|-----------------------|--|------|--|------|-------------------|-------|
| Excellent ($R_{10} = 0$) | | Less than average Bekaert Group ($R_{10} \leq 2.37$) | | More than average Bekaert Group ($R_{10} > 2.37$) | | | |
| Assemini BKSA | Pune BIPL | Contagem BBA | 0.61 | Zwevegem BTC | 2.56 | Cleckheaton CDP | 6.47 |
| BCS Deerlijk | Rogers | Jiangyin BBSC | 0.86 | Orrville | 2.82 | Sabara BBA | 6.78 |
| Hlohovec BEng | Rome | Valencia Vicson | 1.05 | Stadkovicovo | 2.68 | Santiago Prodinsa | 7.93 |
| Hlohovec BP | San Joaquin Vicson | Izmit | 1.24 | Bogota Proaico | 3.39 | Qingdao BQWP | 8.67 |
| Hlohovec Kordy | Saraswadi BAF | Xinyu BXMP | 1.36 | Bohums | 3.39 | Santiago Acmanet | 8.78 |
| Huzhou BHSC | Shanghai SBE | Weihai BSTC | 1.38 | Talcahuano Inchalam | 3.40 | Hlohovec Droty | 8.89 |
| Ibaraki BTMF | Shelbyville | Quito Ideal Alambre | 1.53 | Assen | 3.43 | Wetteren Bekintax | 9.29 |
| Jiangyin BARDEC | Shenyang BSAP | Karawang PTBI | 1.59 | Wuxi BCSW | 3.53 | Armentières | 9.78 |
| Jiangyin BBAP | Shenyang BSSC | Zwevegem Campus | 1.64 | Shah Alam | 3.55 | Karawang PTBSW | 10.65 |
| Jiangyin BTEC-BTRD | Simpsonville | Hortolandia BBA | 1.79 | Burgos | 3.91 | Callao Procables | 11.59 |
| Jiangyin CBSC | Sprimont BAF | Jiangyin BJWP | 1.84 | Aaifer | 4.38 | Santiago Prodalam | 12.18 |
| Lipetsk | Surrey | Feira de Santana BBN | 1.98 | Ingelmunster | 5.33 | Zwevegem StSW | 18.58 |
| Lonand (BMWIPL) | Suzhou BNM | Itauna BMB | 2.09 | Santiago Acma | 5.37 | Zwevegem H:Ca | 24.27 |
| Manetta BST | Thervey Kandigai BIPL | Chongqing BATC | 2.12 | Pointe Claire | 5.94 | Waragem | 50.26 |
| Moen | Van Buren | Jelapang-Ipoh | 2.15 | Karawang BAF | 6.01 | | |
| Osasco BBA | Vespasiano BMB | Callao Prodac | 2.24 | | | | |
| Petrovice | Zwevegem BFT | | | | | | |
| Pune BCS | Zwevegem LoCa | | | | | | |
| 44.4% | | 19.38% | | 35.8% | | | |

CONCLUSIONES

1. Hemos revisado y demostrado la originalidad del Modelo del Árbol de la Seguridad como gestión preventiva de Seguridad, así como cada uno de sus componentes y las herramientas que estos componentes tienen a disposición.
2. El resultado, concluyente de este informe, es una mejora sistemática de la productividad en la empresa, reflejada principalmente en el indicador EGE y además la consecuencia de esta aplicación es la reducción de lesiones en las personas.
3. En el siguiente gráfico podemos apreciar la tendencia del indicador EGE de PRODAC - BEKAERT y su mejora (disminución de pérdidas) desde el 2011 donde se inicia la aplicación del Modelo del Árbol de la Seguridad:

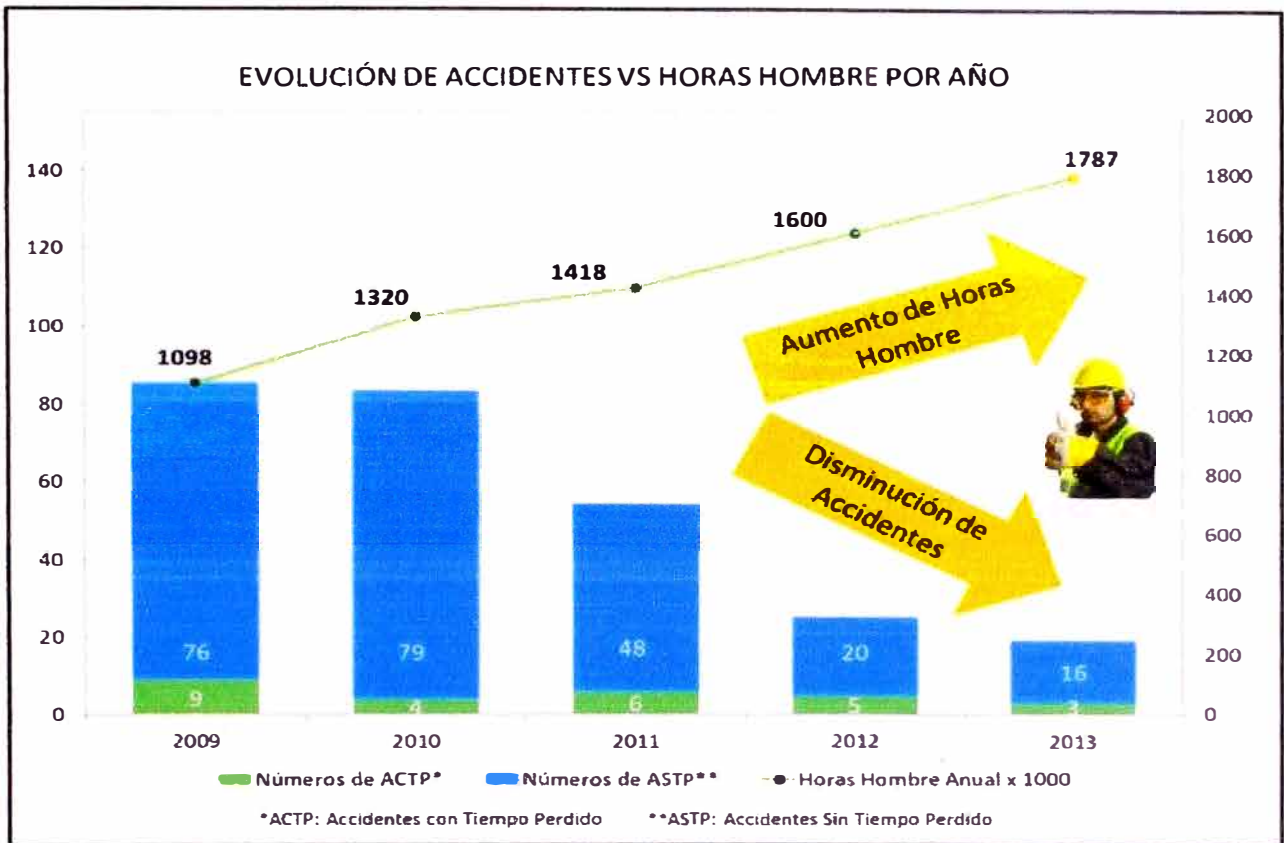


2011 INICIA LA APLICACIÓN DEL MODELO DEL ÁRBOL DE LA SEGURIDAD



Evolución EGE PRODAC - BEKAERT. Fuente: Presentación Objetivos Operacionales PRODAC 2014 - Producción

4. En el siguiente gráfico mostraremos la consecuencia de la aplicación del modelo del Árbol de la Seguridad, es decir, en la disminución de accidentes reflejados en la evolución del índice de frecuencia, desde el 2011 hasta el 2014.



Evolución de accidentabilidad en PRODAC - BEKAERT. Fuente: Presentación Objetivos Operacionales PRODAC 2014 - Seguridad y Salud Ocupacional

RECOMENDACIONES

A pesar que el Modelo del Árbol de la Seguridad es una herramienta preventiva eficaz, no es ajena a ciertas recomendaciones que evitarían que el Sistema colapse o que se no mejore continuamente:

1. La alta Gerencia debe estar comprometida y sobre todo convencida que el Sistema dará rentabilidad al negocio, protegiendo a los trabajadores quienes son la parte principal de la Empresa.
2. Bajo el principio de “Seguridad no hace seguridad”, es necesario que en todos los niveles jerárquicos de la Empresa se entienda que el Departamento de Seguridad es un departamento de soporte y asistencia. Cada persona que tenga a su cargo otras personas, debe interiorizar la Seguridad y actuar como un líder, dando el ejemplo y con un compromiso visible.
3. Las Gerencias deben participar activamente en todos los aspectos de la Gestión del Árbol de la Seguridad. Participar desde la aplicación de las herramientas en la planta, hasta las tomas de decisiones mediante Comités.

BIBLIOGRAFÍA

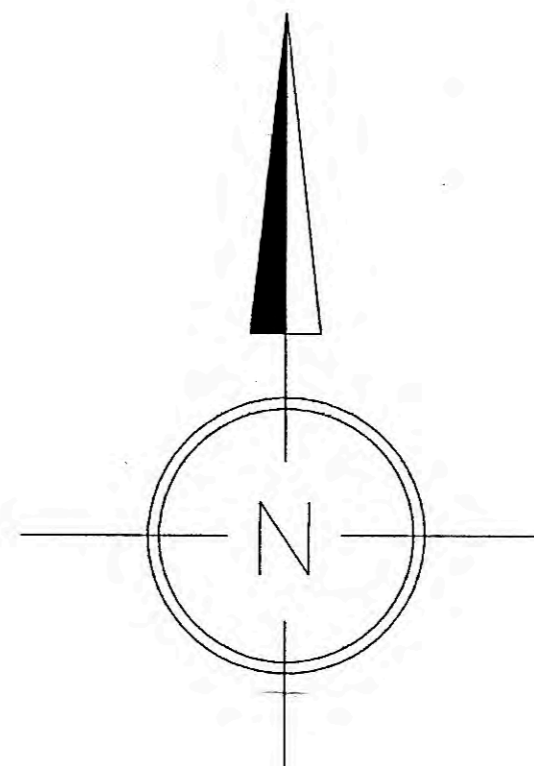
1. PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL
PRODAC - BEKAERT
CALLAO 2013
2. PRESENTACIÓN DE OBJETIVOS OPERACIONALES
PRODAC – BEKAERT
CALLAO 2014, 2013
3. MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
PRODAC – BEKAERT
CALLAO 2013
4. OHSAS 18001:
Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Especificación.
SGS 2007
5. OHSAS 18002:
Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Guía para la
Implementación de OHSAS 18001.
SGS 2008
6. CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL (CDI)
Metodología para la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
Oficina Regional CDI 2008.
7. CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ
Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
20 de agosto 2011.

8. MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO
Decreto Supremo 005-2012 TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
Marzo 2012
9. MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO
Decreto Supremo N° 42-F Seguridad Industrial.
22 de septiembre 1964.
10. CORTÉS DÍAZ, José María
Técnicas de prevención de Riesgos Laborales.
Novena edición. Madrid 2007
11. Editorial Tébar. Consulta: 21 de septiembre de 2011.
<<http://books.google.com.pe/books?id=y9IE1LsvwwQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>>
12. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)
2001 Directrices relativas a los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - ILO-OSH. Material de enseñanza. Lima: Centro de desarrollo Industrial.

PLANO

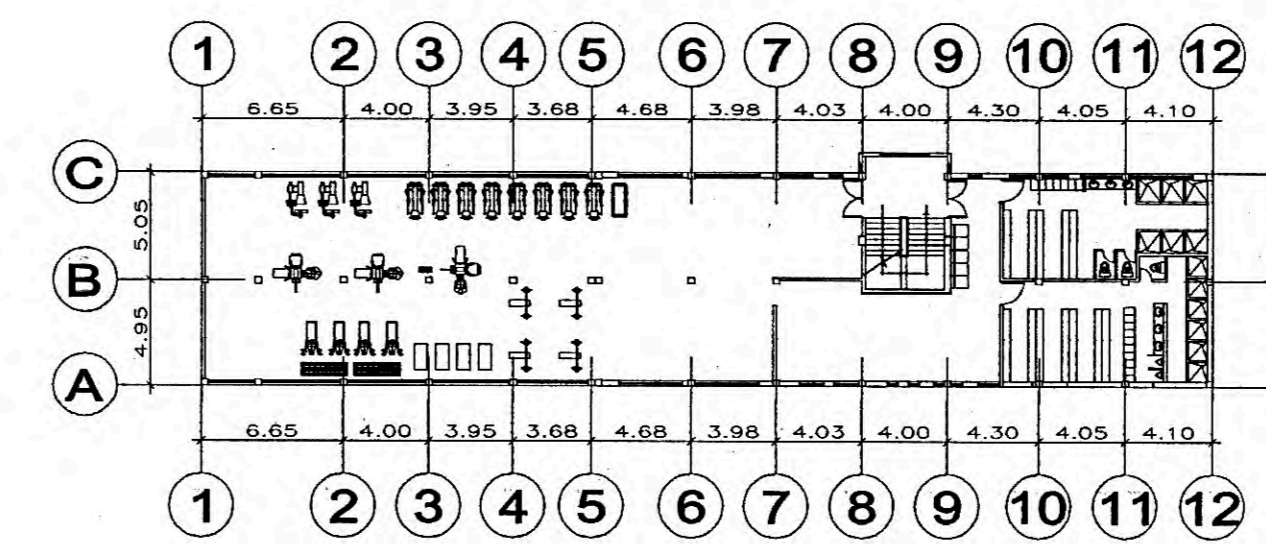
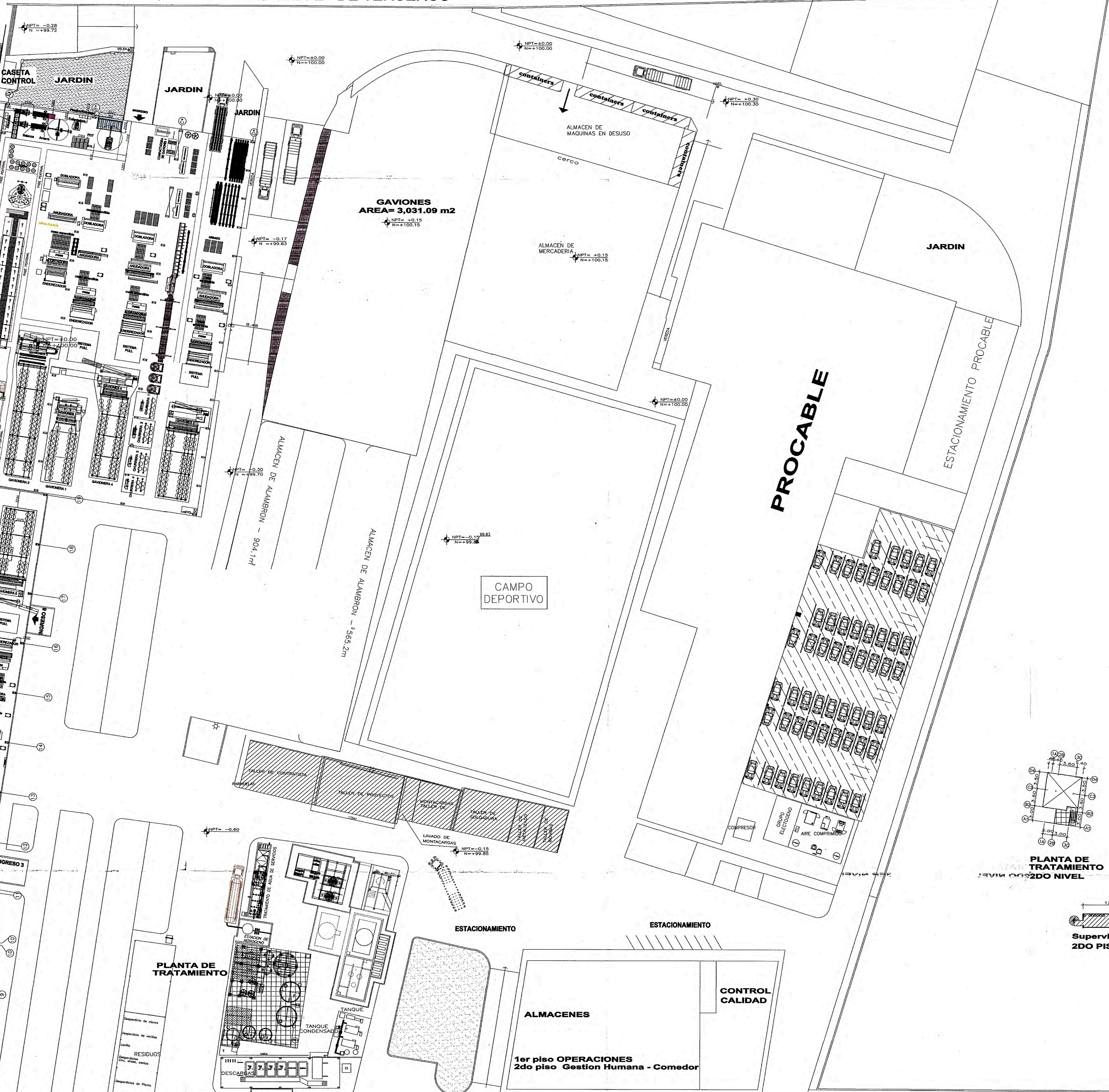
SECTORIZADO DE LA PLANTA INDUSTRIAL PRODAC - BEKAERT

PROPIEDAD DE TERCEROS

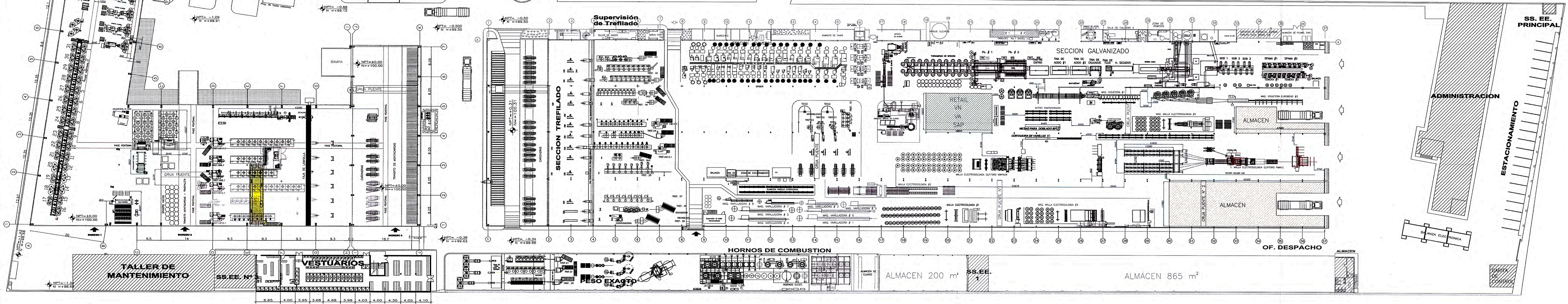
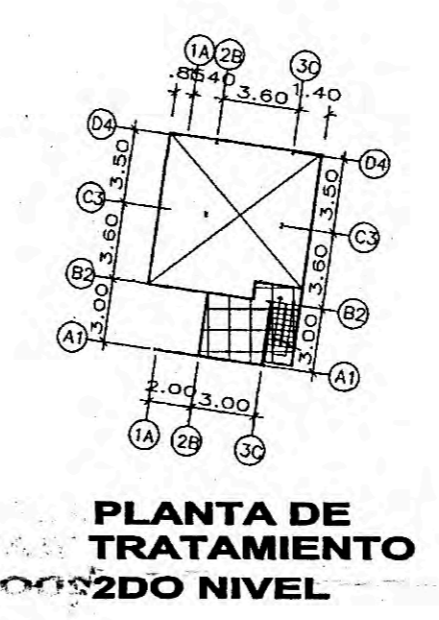


FUTURA AV. OQUENDO

INGRESO



VESTUARIOS 2DA PLANTA



PLANTA GENERAL - PRIMER PISO
ESCALA 1 / 500