

GESTIÓN INDUSTRIAL

2



Como resultado de los procesos de manufactura se tienen los productos que actualmente hacen parte del portafolio y que en el lapso de 2007 a 2011 se han incrementado en más de 40 nuevos productos los cuales van apoyar el cumplimiento de la misión constitucional de la Fuerza Pública y a facilitar los procesos productivos del sector privado.

2.1. OPERACIÓN DE MANUFACTURA

La División de Ingeniería Industrial de la Subgerencia Técnica, es la encargada de hacer las coordinaciones pertinentes que garanticen el abastecimiento de todos los recursos de manufactura necesarios para el desarrollo de la misión de la empresa; dentro de los cuales están las materias primas, insumos, elementos de mantenimiento y calidad. Buscando siempre que los productos cumplan los estándares de calidad ya establecidos, se entreguen de forma oportuna al cliente y a costos competitivos.

Dicha función se logra a lo largo de todo un año productivo mediante la ejecución del Plan Operativo que se coordina no solo con las áreas internas de las Oficinas Centrales, las cuales dan las directrices para el funcionamiento de la organización, sino con las unidades de negocios las cuales son: Fábrica General José María Córdova (FAGECOR), Fábrica Santa Bárbara (FASAB) y Fábrica de Explosivos Antonio Ricaurte (FEXAR).

El portafolio de productos de Indumil está segmentado según el tipo de clientes, a parte de nuestro cliente principal que son las Fuerzas Militares de Colombia, se hacen productos para el sector metalmeccánico. Otro segmento es el sector de explosivos donde su crecimiento en los últimos años se ha debido al empuje que han tenido empresas mineras, cementeras y al crecimiento de los proyectos de infraestructura vial que el Gobierno nacional ha estado desarrollando.

2.1.1. Cumplimiento programas de producción para la vigencia 2011

El grado de cumplimiento de las metas de producción en la Industria Militar fue:

2.1.1.1. Fábrica General José María Córdova (FAGECOR)

Planta de manufactura que dispone de los procesos industriales para producir armas y municiones de dotación para las Fuerzas Militares, Policía Nacional, Organismos de Seguridad del Estado, Empresas de Vigilancia y particulares en general. Así mismo atiende de forma eficiente los requerimientos de los mercados externos, de acuerdo con las políticas gubernamentales como la modernización del estado y la apertura de la economía.

Productos:

- Fusil Galil ACE 21 - 22 - 23.
- Fusil Didáctico.
- Lanzador Individual de Granadas IMC-40.
- Cartuchos Cal 5,56 x 45 mm., 7,62 x 51 mm.

- Munición para escopeta en calibres 12, 16 y 20.
- Munición de defensa personal en calibres 38" especial, 32" largo, 9 mm y 7.65 mm.
- Revólver INDUMIL calibre 32L y 38 especial. Modelos: Martial, Scorpio y Cassidy.
- Escopeta INDUMIL en calibre 12 de acuerdo a necesidades del sector de vigilancia y seguridad privada.
- Piezas y repuestos para atender las necesidades de mantenimiento de los fusiles Galil de las Fuerzas Militares.
- Equipos de limpieza para armas.

A continuación en la Tabla No. 2 – 1 se presenta el Plan con su respectivo cumplimiento realizado en la vigencia 2011.

Línea (en unidades)		Plan Operativo Rev. 4	Real	% ejecución	Nota
ARMAS	Fusil ACE 21	455	455	100,00%	
	Fusil ACE 21 Exportación (Kits)	8.500	6.000	71%	1
	Fusil ACE 22	325	325	100,00%	
	Fusil ACE 23	21.605	21.605	100,00%	
	FUSIL ACE 7,62 x 39 mm Exportación (Kits)	1.050	1.050	100,00%	
	Revólver	3.800	2.410	63%	2
MUNICIÓN GUERRA	Munición calibre 5,56 mm	31.634.844	31.637.844	100,01%	
	Munición calibre 5,56 mm Eslabonada 4x1	900.000	900.090	100,01%	
	Munición calibre 5,56 mm Fogueo	1.478.767	1.441.510	97%	3
MUNICIÓN DEFENSA PERSONAL	Calibre 32 L	151.550	151.550	100,00%	
	Calibre 38 L	2.250.000	1.458.800	65%	4
	Calibre 7,65 mm.	306.450	306.450	100,00%	
	Calibre 9 mm.	12.311.450	11.741.000	95%	5
MANTENIMIENTO	Escopeta 12/16/20	2.154.850	2.455.675	113,96%	
	Fusil Galil 7,62 / 5,56	1.657	1.763	106,40%	
	Revólver, Pistolas y Subametralladoras MP5	0	100	100,00%	
EXCELENTE > 98%		Notas: 1. Cantidades reales según contratos. 2. Problemas técnicos en proceso de acabados superficiales (adherencia del pavón). 3. Se realizó la producción hasta agotar el inventario de la pólvora. 4. Daño en el motor de la máquina lubricadora del proyectil. 5. Se tenía expectativa de venta de 328.000 de exportación y 97.657 de subsónica pero por cambios en el mercado no se concretaron.			
SATISFACTORIO < 98% > 89%					
MÍNIMO < 89%					

Tabla No. 2-1. Cumplimiento programa de producción FAGECOR 2011

2.1.1.2. Fábrica de Explosivos Antonio Ricaurte (FEXAR)

Esta unidad de negocio está enfocada a la producción de explosivos y accesorios de voladura, actualmente se abastece el mercado nacional contribuyendo principalmente al desarrollo del sector civil (minería, cementero, obras viales, infraestructura vial y energética, entre otros). Esta fábrica

cuenta con personal calificado que centra sus esfuerzos para entregar al cliente final un producto de la más alta efectividad en el momento de la voladura y sobre todo dando cumplimiento a las normas que aplican de forma tal que permitan durante manipulación preservar la vida humana.

Productos

- Anfo.
- Indugel AV 800.
- Indugel Plus AP.
- Indugel Plus PM (Permisible)
- Emulsión Bombeable.
- Emulsión Encartuchada.
- Multiplicador Pentofex.
- Sismigel Plus.
- Cordón Detonante. Densidad: 3 - 6 - 12 - 38 g/m.
- Mecha de Seguridad.
- Detonadores Exel.

En la Tabla 2–2 se muestra a continuación se puede observar el cumplimiento del plan en el año 2011.

Línea		Und. de medida	Plan operativo	Real Acumulado	% Ejecución	Nota	
EXPLOSIVOS	Cordón 38 g/m	Metro	278.200	278.200	100,00%		
	Cordón 12 g/m	Metro	314.750	361.000	114,69%		
	Cordón 6 g/m	Metro	687.400	687.600	100,03%		
	Mecha seguridad nacional	Metro	9.000.000	10.596.550	117,74%		
	Ensamble detonadores	Unidad	3.883.637	3.729.788	96%	1	
	Emulsiones coproducción	Drummond	Kilogramo	53.000.000	42.075.933	79%	2
		Cerromatoso	Kilogramo	1.800.000	1.611.019	90%	
		Proyectos	Kilogramo	1.145.191	626.234	55%	
	Indugel Plus AP	Kilogramo	3.022.525	2.471.375	82%	3	
	Indugeles plus permisible	Kilogramo	678.725	552.525	81%		
	Indugel AV-800	Kilogramo	680.925	631.725	93%	2	
	Sismigel	Unidad	941.100	757.690	81%		
Pentofex	Unidad	1.228.030	1.228.090	100,00%			
PRODUCTOS MILITARES	Cargas de demolición 1/8 kg.	Unidad	3.092	3.240	104,79%		
	Cargas de demolición 1/4 kg.	Unidad	7.069	7.084	100,21%		
	Cargas de demolición 1/2 kg.	Unidad	6.989	7.000	100,16%		
	Cargas de demolición 1 kg.	Unidad	2.005	2.016	100,55%		
	Cargas huecas dirigidas	Unidad	4.605	4.800	104,23%		
	Tubos minigalore	Unidad	206	206	100,00%		
EXCELENTE	> 98%	Notas: 1. Por variaciones en las necesidades del mercado. 2. Producción sujeta a demanda real de los clientes cantidades reales según contratos 3. Daños en la Máquina envasadora de empaques flexibles (Rotaclip), daños en la estructura física del Taller, Falta de capacidad para cumplir la Rev. 4 del Plan Operativo.					
SATISFACTORIO	<98% > 89%						
MÍNIMO	< 89%						

Tabla No. 2- 2. Cumplimiento programa de producción FEXAR 2011

2.1.1.3. Fábrica Santa Bárbara (FASAB)

Su objetivo principal es proveer a las Fuerzas Militares de municiones pesadas para artillería, aunque también se dedica a la fabricación de productos metalmecánicos tanto en procesos de fundición como de microfundición. Así mismo presta servicios de mecanizado, tratamientos térmicos y superficiales, pintura electroestática, servicios de laboratorio entre otros. Esta fábrica cuenta con una infraestructura que le permite elaborar piezas fundidas, mecanizadas y microfundidas en diferentes tipos de materiales metálicos.

Productos:

- Fundición en: aceros aleados, inoxidables, al manganeso, refractarios, al carbono; hierros nodulares, aleados, alto cromo, grises y no ferrosos.
- Microfundición en: aceros al carbono, inoxidables.
- Ruedas de Varadero.
- Tratamientos Térmicos.

La Tabla 2 – 3 presenta el cumplimiento de Plan 2011.

	Línea	Und. de medida	Plan Operativo	Real	% ejecución	Nota
PRODUCTOS METALMECÁNICOS	ACERO AL CARBONO +ACERO ALEADOS	Kilogramo	106.314	110.008	103,47%	
	HIERROS	Kilogramo	35.905	47.957	133,57%	
	ACERO AL MANGANESO	Kilogramo	313.280	215.767	68,87%	1
PRODUCCIÓN PLANTA MICROFUNDICIÓN	Producción Civil	Kilogramo	4.000	1.987	49,67%	1
	Granada de MANO IM 26 - HE.	Unidad	107	500	467,29%	2
	Granada 40mm H.E	Unidad	4.000	2.884	72,10%	3
PRODUCCIÓN GRANADAS	Granada mortero 120mm practica	Unidad	1.019	1.030	101,08%	
	Granada mortero 60mm H.E TIPO C	Unidad	1.305	5.998	459,62%	4
	Granada mortero 60mm L.A	Unidad	9.350	4.680	50,05%	3
	Granada de 40mm Practica	Unidad	68.987	70.039	101,52%	
PRODUCCIÓN BOMBAS	Bomba Aérea MK81 Prefracmentada (UND)	Unidad	952	1.174	123,32%	5
	Bomba Aérea MK82 Propósito General (UND)	Unidad	953	953	100,00%	

EXCELENTE	> 98%	Notas:
SATISFACTORIO	<98%>89%	
MÍNIMO	< 89%	

1. Cumplimiento programa Sector Metalmecánico, Servicio de Mecanizado y Microfundición Civil según pedidos reales
2. Nuevos contratos con las Fuerzas armadas
3. Cantidades reales según contratos
4. En las primeras revisiones se tenía contemplado 5,998 und. y por cambio en el mercado solo se vendieron 1,305
5. Se está adelantando la producción de los compromisos del primer trimestre del 2012

Tabla No. 2- 3. Cumplimiento programa de producción FASAB 2011

2.1.2. Evolución de la producción

2.1.2.1. Explosivos

Las materias primas utilizadas para la producción de los explosivos, deben ser de la mejor calidad cumpliendo con los estándares de rendimiento y seguridad que exige el mercado. Por tal motivo INDUMIL se abastece de forma oportuna programando eficientemente la importación de elementos especializados, por ello en algunas materias primas su consecución se vuelve crítica y es cuando se enfocan todos los esfuerzos de su personal altamente calificado para resolver inconvenientes que surjan durante el proceso.

Para la producción de ANFO en FEXAR, AV-800 DESCENTRALIZADO, ANFO DESCENTRALIZADO e INDUGEL PLUS AP se observó lo siguiente:

PRODUCTOS	AÑO								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Anfo Fexar	100.000	197.800	150.025	212.500	488.625	238.878	90.000	552.200	379.125
AV-800 Descentralizado	110.250	149.900	286.525	308.500	683.550	707.800	483.500	515.125	631.725
Anfo Descentralizado	2.232.725	3.073.575	3.288.375	3.867.550	3.982.675	5.075.125	3.357.550	3.380.150	3.778.700
Indugel Plus AP	699.625	956.375	973.025	1.338.225	1.884.175	1.915.075	2.166.150	2.595.525	2.471.375

Tabla No. 2 - 4. Evolución de la producción de explosivos. Valores en kilogramos

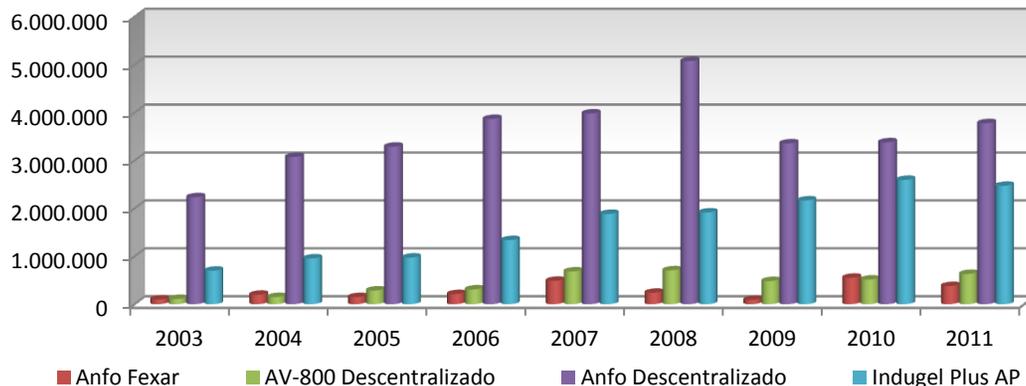


Figura No. 2- 1. Evolución de la producción de Explosivos.

El uso del ANFO a campo abierto en la minería presenta un comportamiento constante a lo largo de los últimos años, razón por lo cual su producción en las diferentes plantas descentralizadas se mantiene. Para el caso del ANFO FEXAR que es producido en la fábrica para abastecer clientes de la Sábana, se ha mantenido constante debido a que la actividad minera y de infraestructura sigue con un comportamiento estable.

PRODUCTOS	AÑO								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pentofex	496.320	686.444	815.060	974.080	1.125.860	883.530	552.280	1.376.060	1.228.090
Sismigel	112.948	182.774	249.616	430.632	158.866	710.288	473.281	716.058	757.690

Tabla No. 2- 5. Evolución de la producción de Pentofex y Sismigel. Valores en unidades

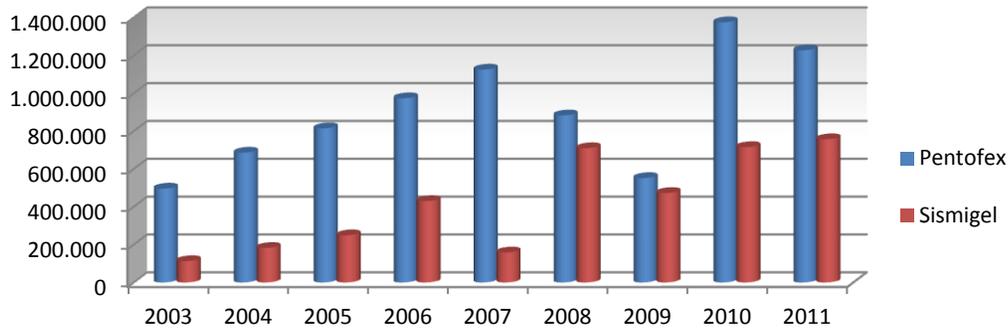


Figura No. 2- 2. Evolución de la producción de Explosivos

La producción de PENTOFEX en los últimos dos años muestra un comportamiento constante, en virtud a que su consumo está sujeto a los requerimientos del sector minero del país.

En 2011 se presentó un aumento en el consumo del Sismigel. Una de las razones fue el incentivo generado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos quien conjuntamente con el sector minero, trabajaron en la exploración sísmica del país

PRODUCTOS	AÑO									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Mecha de seguridad	3.801.000	6.200.350	6.110.763	5.245.000	5.828.000	5.882.000	7.591.700	6.652.000	15.398.150	
Cordón detonante 3 g/m	2.300.423	2.337.000	2.322.000	2.891.000	2.311.000	3.933.700	2.235.000	2.959.000	2.148.000	
Cordón detonante 6 g/m	136.800	721.200	439.200	546.000	724.800	727.200	862.200	727.200	687.600	

Tabla No. 2 - 6. Evolución de la producción de agentes de voladura. Valores en metros

Cabe destacar que en el mes de Enero de 2011 se realiza la instalación de un dispositivo térmico (FUSOR) que permite la fusión de la mezcla de cera carnauba tipo I y el dipropilenglicol en taller de embalaje de la Planta de Explosivos Militares, dicha mezcla permite el sellado de los extremos de la mecha de seguridad y el cordón detonante para impedir desprendimiento de contenido del núcleo que puede generar algún tipo de accidente por la sensibilidad de la pentrita a detonar o combustión de pólvora derramada; el deterioro y pérdida de material explosivo contenido en la mecha y el cordón detonante. Estas mejoras en el proceso productivo le dan un valor agregado al producto final permitiendo que los clientes tengan un producto de óptima calidad.

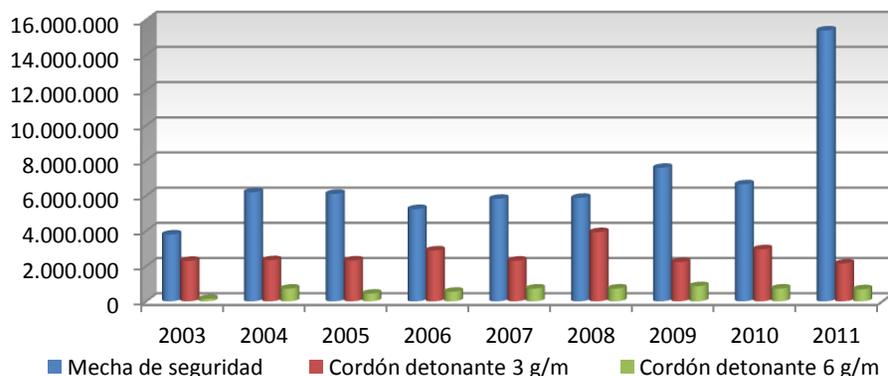


Figura No. 2 - 3. Evolución de la producción de agentes de voladura.

El cordón detonante ha aumentado su producción en el año 2011 por su alta demanda para los proyectos de construcción de túneles como Hidrosogamoso y la Línea.

PRODUCTOS	AÑO					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Drummond	9.937.342	49.678.590	46.715.152	49.974.510	45.415.831	42.075.933
Jagua de Ibirico	16.128.093	25.151.993	33.600.000	38.681.974	37.751.714	39.174.615
Cerromatoso	727.706	739.204	938.730	730.053	1.047.237	1.611.019
Cerrejón Zona Sur	8.261.311	13.235.594	23.000.000	18.401.914	28.615.948	30.389.893
Proyectos	-	-	-	4.973	858.724	631.073

Tabla No. 2 - 7. Evolución de la producción de emulsiones. Valores en kilogramos

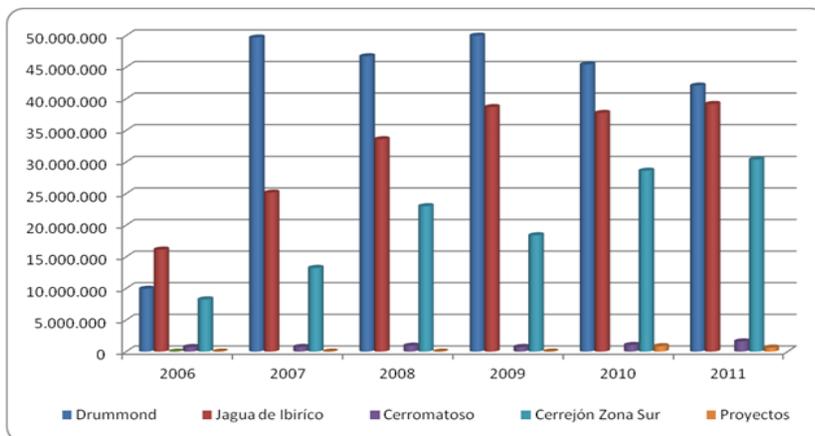


Figura No. 2 - 4. Evolución de la producción de Emulsiones

La producción y consumo de emulsiones se vio afectada por la ola invernal que el país vivió durante el año 2011. En el caso de Drummond se tenían proyectadas 53.000 toneladas llegando solo a un cumplimiento del 79%, para Cerromatoso se cumplió con un 90% y en cuanto a Jagua de Ibirico y Cerrejón Zona Sur el comportamiento se mantuvo constante en comparación con los años anteriores.

Para los proyectos de infraestructura vial y energética no se cumplió con la producción esperada ya que estos están sujetos a los requerimientos de los clientes, las condiciones climáticas y del terreno; por esta razón no se produjeron las cantidades establecidas en el plan operativo.

En cuanto a los detonadores Exel se puede observar:

PRODUCTOS	AÑO					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Detonadores Exel	2.369.555	3.094.860	3.014.772	3.383.632	3.409.966	2.933.918

Tabla No. 2 - 8. Evolución de la producción de detonadores. Valores en unidades

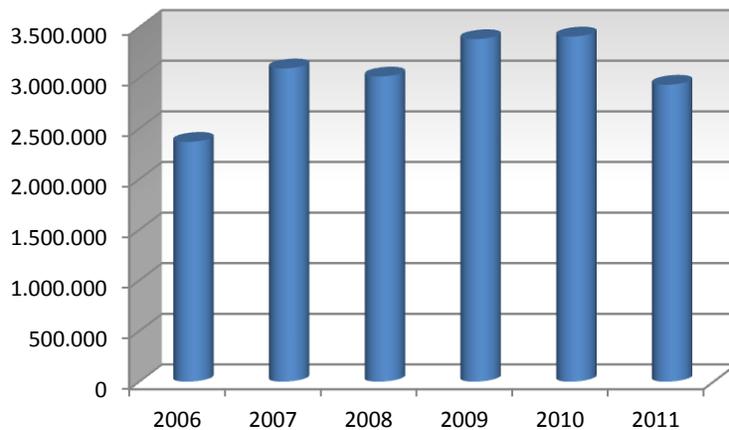


Figura No. 2 - 5. Evolución de la producción de detonadores Exel

La producción de detonadores Exel para el 2011 tuvo un decrecimiento del 13.9% con respecto al año inmediatamente anterior, esto obedece a la variación en los pedidos de los clientes lo que genero un reajuste en las cantidades programadas de la producción, el cual aumento significativamente en el mes de septiembre, por ello, no se alcanzo a producir en su totalidad las cantidades requeridas por los clientes.

2.1.2.2. Municiones

La producción de municiones para defensa personal contiene productos con destino a las compañías de seguridad y la ciudadanía en general, en ciertos casos, las Fuerzas Militares se pueden incluir como consumidores, específicamente en el caso de la munición 9 mm. La producción de munición de defensa personal ha presentado el siguiente comportamiento:

PRODUCTOS	AÑO									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Munición 12/16/20	698.725	1.715.125	1.854.400	2.829.150	2.389.900	2.773.500	3.558.800	2.774.225	2.455.675	
Munición 32L	302.500	350.000	0	186.400	204.600	107.264	158.000	19.050	151.550	
Munición 38L	3.010.600	2.004.150	2.310.250	3.307.250	2.756.950	2.031.450	1.855.850	176.100	1.458.800	
Munición 7,65 mm.	814000	0	302.000	0	491.900	331.900	327.150	52.800	306.450	
Munición 9 mm	1.708.550	4.443.650	5.882.600	2.170.150	3.494.400	6.244.650	8.302.900	5.552.000	11.741.000	

Tabla No. 2- 9. Evolución de la producción de municiones. Valores en unidades

Se pueden evidenciar disminuciones en el consumo de diferentes calibres de la munición de defensa personal y de la munición cal. 12/16/20 en comparación con el periodo de 2006 al 2010. Para el 2011 una de las causas fue las restricciones al porte de armas y también por los altos inventarios que se tenía de años anteriores. Es importante señalar que los calibres 32 y 38, tienden a disminuir la producción ya que por cambio del armamento de las fuerzas (como lo es el caso de la Policía Nacional), se está haciendo la renovación de armas automáticas calibre 9 mm.

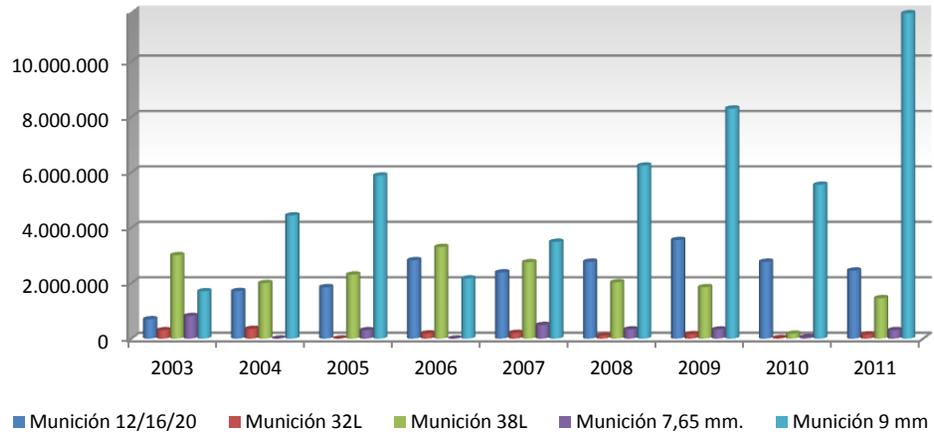


Figura No. 2- 6. Evolución de la producción municiones

2.1.2.3. Productos Militares

En cuanto al Fusil Galil:

PRODUCTOS	AÑO									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Fusil Galil	35.047	38.500	20.000	14.451	22.591	30.571	27.572	1.229	--	
Fusil ACE	--	--	--	--	--	--	--	21.423	29.435	

Tabla No. 2- 10. Evolución de la producción de Fusil Galil. Valores en unidades

Para el 2011 se realizó una producción de 29.435 fusiles ACE, de los cuales 1.050 corresponden a una producción de kits calibre 7.62 X 39 mm y 6.000 kits calibre 5.56 con destino a Israel, el restante fue una producción de fusiles ACE 21, 22, 23 con destino a las Fuerzas Militares Colombianas.

Es de destacar que durante el 2011 se desarrollaron componentes para exportación de los fusiles Ace 7.62 X 39 y 7.62 X 51 de los cuales se produjeron 2.000 componentes y se tiene órdenes de compra para el primer trimestre del 2012.

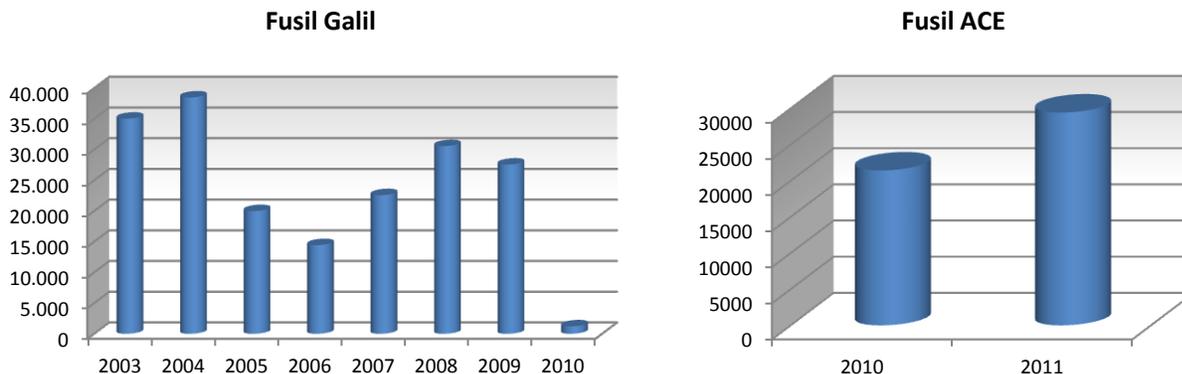


Figura No. 2- 7. Evolución de la producción Fusil Galil.

La munición de guerra se comportó de la siguiente forma:

PRODUCTOS	AÑO									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Munición de guerra	28.014.140	29.989.505	32.601.170	33.164.435	45.378.725	39.753.435	33.953.185	48.929.805	34.812.894	

Tabla No. 2- 11. Evolución de la producción de munición de guerra. Valores en unidades

La munición de guerra está conformada por munición 7.62 y 5.56 la cual se divide en normal, fogeo, eslabonada y de pruebas. Los pedidos de la munición 7.62 mm han disminuido por parte de las fuerzas militares ya que la mayoría de fusiles empleados son de calibre 5.56 mm, por lo tanto esta munición tiende a la disminución en la demanda.

El comportamiento de la munición 5.56 mm ha sido constante durante los últimos cinco años y en el año 2011 presentó un cumplimiento del 98%.

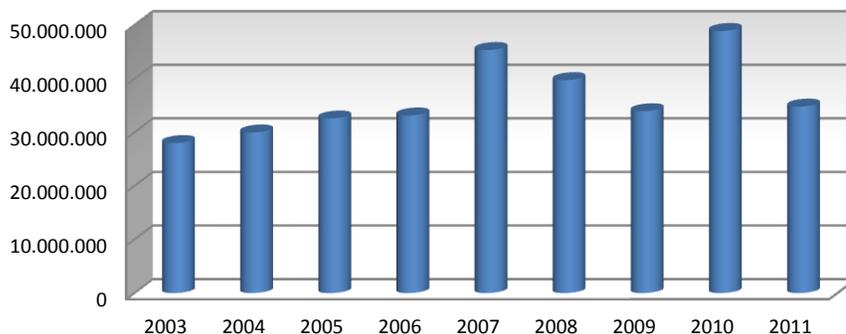


Figura No. 2 - 8. Evolución de la producción munición de guerra

Finalmente, en la producción de granadas se observa lo siguiente:

PRODUCTOS	AÑO									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Granada de mano IM-M26	90.176	220.320	22.072	52.775	179.375	82.085	106.503	61.957	500	
Granada mortero 60 mm	6.307	11.900	37.072	13.128	59.144	52.535	31.710	47.560	11.128	
Granada 40 mm H.E.	172.194	282.744	67.269	101.318	204.347	186.629	275.958	196.022	2.884	
Granada 40 mm práctica	0	0	1.271	2.202	17.985	187.936	5.373	0	70.039	

Tabla No. 2- 12. Evolución de la producción de Granadas. Valores en unidades

La producción de granadas en general para el 2011, tuvo una disminución sustancial principalmente por las fluctuaciones en las necesidades de la Fuerza Pública por cambios en el conflicto interno del país, así mismo la reducción de presupuesto asignado a las Fuerzas, el cual solo les permite priorizar la adquisición de material de guerra. Otra situación es que el Ejército Nacional nuestro principal cliente de Granadas cuenta con un alto inventario aproximadamente para unos 5 años, debido a la disminución en la operaciones militares. En cuanto a las Granadas de Práctica que reemplazaron en el 2011 a las Granadas de 40mm H.E, dada la necesidad que tenía el Ejército para el entrenamiento de su personal.

En la producción de Granadas y Bombas se realizaron algunos cambios para mejorar el rendimientos y ayudar a la preservación del medio ambiente, entre los cambios esta el sistema de marcación que pasó de hacerse con estikers, a un sistema de grabado y micropercusión, el cual consiste en la identificación en bajo relieve para tener una mejor trazabilidad de los productos.

También es de destacar para el 2011 la producción de 1.905 unidades de bombas y se estima que para el 2012 se tenga una producción superior para estos productos, se realizaron algunas mejoras a las Bombas IMC XUE de 500 lb las cuales consistían en cambios en el diseño interno para poder adaptar las bombas a sistemas inteligentes que usan nuestros principales clientes.

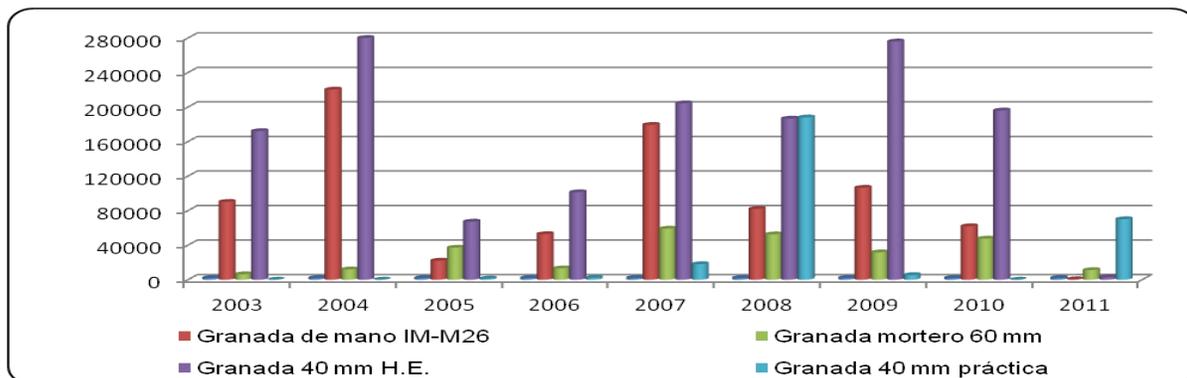


Figura No. 2 - 9. Evolución de la producción Granadas.

2.2. PROYECTOS DE DISEÑO Y DESARROLLO E INVERSIÓN

2.2.1. Fábrica de Explosivos Antonio Ricaurte

Desde el año 2007 se han adelantaron distintos proyectos de diseño y desarrollo en los que se lograron avances importantes como se muestra a continuación:

2.2.1.1. Proyectos de Diseño y Desarrollo

Desarrollo de Cohetes Militares de Corto y Medio Alcance

Objetivo general: Desarrollar un prototipo de cohete militar de corto y/o mediano alcance basado en el propelente tipo compuesto obtenido por INDUMIL.



Figura No. 2- 10. De izquierda a derecha: Cargue y ensamble, Preparación y Sistema de lanzamiento

Desarrollo de Cartucho Fumígeno para Munición Soltada

Objetivo general: Desarrollo de cartuchos fumígenos aplicables al ensamble de munición soltada de práctica.



Figura No. 2- 11 . De izquierda a Derecha: Dispositivo fumígeno e Implementación en bomba práctica de 25 lb

Investigación de Tecnología de Biorremediación del TNT Y Pentrita con Aplicación en el Área de Explosivos

Objetivo general: Desarrollar un explosivo biorremediable con el fin de limpiar ambientes contaminados e igualmente realizar la migración de explosivos sísmicos a base de Pentolita y sustituir los explosivos sísmicos a base de hidrogeles.

2.2.1.2. Proyectos de Inversión

Adquisición, Puesta en Marcha y Adecuación de Equipos para la Fabricación de las Diferentes Formulaciones de Solución Madre para la Producción de Explosivos Tipo Hidrogel.

Objetivo general: Aumentar la capacidad de producción del Indugel Plus Permissible en un 41% al pasar de 266 t/año a 375 t/año.

Adquisición de Dos Semi-Remolques e Instalación de Tanques para Transporte de Emulsión Matriz Emulind-B

Objetivo general: Garantizar la oportunidad en el abastecimiento de emulsión matriz Emulind B, eliminando la generación de residuos peligrosos durante las operaciones de transporte y de cargue y/o descargue de materia prima.



Figura No. 2- 12 Retiro y adecuación de semirremolques

2.2.1.3. Mejoramiento de Proceso

Proyecto Para la Sustitución de Madera Sauce por Madera de Algarrobo en la Producción de Mecha de Seguridad en Fexar

Objetivo general:

Sustituir la madera sauce por madera de algarrobo en la producción de mecha de seguridad, buscando que el producto final conserve características similares al que se produce con el árbol de sauce, y consiguiendo un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el medio ambiente.

Proyecto para Sustitución de la Acetona por Acetato de Etilo en el Proceso de la Recristalización de la Pentrita de Fexar

Objetivo general:

Evaluar la posibilidad de cambiar la acetona por acetato de etilo, el cual es poco soluble en agua y su mecanismo de separación es la decantación que es un proceso en frío.

Mejoramiento Sistema Anclaje y Portadetonador para Carga Hueca Dirigida

Objetivo general: Como resultado de la mejora se evidencian varios beneficios como reducción de costo de materias primas, reducción de actividades para ensamble del producto, facilidades para el usuario en cuanto a transporte del producto, mejor funcionalidad de la carga hueca dirigida, eliminación de contaminación de terreno con metales y aumento en condiciones de seguridad para transporte.

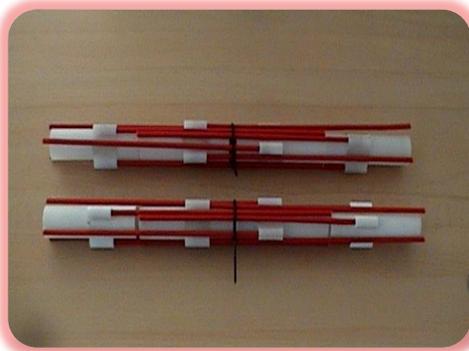


Figura No. 2- 13. De izquierda a derecha: Sistema de anclaje (varillas) y Montaje

Reducción en Consumo de Acetona para Proceso de Cristalización de Pentrita

Objetivo general: Reducir el consumo de acetona para diluir 60 kg de pentrita estabilizada con el fin de disminuir costos de producción y optimizar las propiedades del grano de pentrita cristalizada obteniéndose beneficios para la producción de cordón detonante en las líneas de trenzado y reduciendo consumo de energía en el proceso de recuperación de acetona.



Figura No. 2- 14. De izquierda a derecha: Estructura de Grano y Proceso de recuperación de Acetona

Diseño y Fabricación de Válvulas de Fondo, Salida a 90°, con Accionamiento Manual y en Camisa de Agua Caliente

Objetivo general: Realizar modificaciones en el sistema de descarga de la Pentolita teniendo en cuenta que se presentaban problemas en el acabado final del producto PENTOFEX por dosificación de

la masa explosiva; para lo cual se diseñó, desarrolló y fabricó unas válvulas de fondo con salida a 90º, accionadas manualmente y encamisadas para calentar con agua a 105 C y 30 PSI.



Figura No. 2- 15. De izquierda a derecha: Taller de multiplicadores y Válvulas

Se obtuvieron los siguientes beneficios:

- Las válvulas permiten el descargue controlado y seguro en recipientes, con el propósito de dar el terminado final al producto Pentofex.
- Se elimina la posibilidad de producir Pentofex defectuosos por generación de cavernas en la dosificación.
- Mayor seguridad en la operación de llenado, evitando derrames de pentolita por la alta eficiencia en la estanqueidad de la válvula.
- Eliminación de aspecto ambiental negativo y riesgo industrial en la operación por contaminación con Pentolita de las bandas transportadoras y el suelo.

Sistema para Sellado de Extremos de Mecha de Seguridad y Cordón Detonante Mediante Cera Carnauba y Dipropilenglicol

Objetivo general:

Realizar la instalación de un dispositivo térmico (FUSOR) para la fusión de la mezcla de cera carnauba tipo I y el dipropilenglicol en taller de embalaje de la Planta de Explosivos Militares, dicha mezcla permite el sellado de los extremos de la mecha de seguridad y el cordón detonante para impedir desprendimiento de contenido del núcleo lo que puede generar algún tipo de accidente por la sensibilidad de la pentrita a detonar o combustión de pólvora derramada; el deterioro y pérdida de material explosivo contenido en la mecha y el cordón detonante.

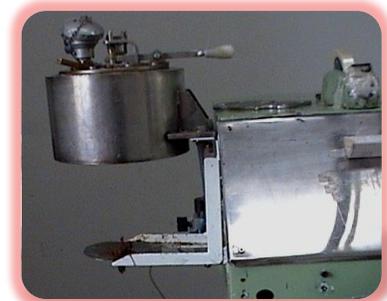


Figura No. 2- 16. Dispositivo Fusor

Se obtuvieron los siguientes beneficios:

- Reducción en tiempo de sellado de extremos de cordón detonante y mecha de seguridad.
- Aumento en las condiciones de seguridad del proceso ya que se evitan desprendimientos de contenido del núcleo del producto (cordón detonante y mecha de seguridad)

- Aumento en la satisfacción del cliente al impermeabilizar los extremos de corte del la mecha de seguridad garantizando mayor longitud útil de producto bobinado en el carrete.
- Aumento de la confiabilidad en el almacenamiento del producto debido a la eliminación del derrame de material explosivo (pentrita y pólvora) generado por los extremos de uniones sin recubrir.

Sistema Colector de Pentolita para Recuperación de Explosivo Procedente del Proceso de Dosificación de Multiplicadores y Productos Militares

Objetivo general:

Realizar un sistema de recolección de Pentolita para el explosivo proveniente del goteo de la actividad de dosificación con el fin de generar condiciones más seguras en proceso y reducir el impacto ambiental negativo.



Figura No. 2- 17. Sistema colector de la marmita

El mejoramiento de proceso consistió en el desarrollo de un tanque con malla en acero inoxidable extraíble, conectado a sistema de aire que permite generación de burbujas en agua y descarga tipo sifón conformando un sistema de recuperación rápida de Pentolita en partículas pequeñas (escamas); los beneficios asociados a la implementación de este mejoramiento son los siguientes:

- Aumento en la productividad debido a la reducción en tiempo de fragmentación de Pentolita.
- Aumento en las condiciones de seguridad del proceso por cuanto se evita generar fricción con objetos para fragmentar Pentolita en bloque y adición de tozos a las marmitas de mezclado.
- Eliminación de aspecto ambiental negativo generado por derrame de partículas de Pentolita al suelo.

2.2.2. Fábrica General José María Córdova

2.2.2.1. Proyectos De Diseño Y Desarrollo

Mejoramiento Fusil Galil ACE Cal. 5.56 mm.

Objetivo General: Optimizar y mejorar los procesos de fabricación de las piezas para Fusil Galil ACE cal. 5,56 mm en sus tres modelos (21, 22 y 23), para cumplir los compromisos de exportación y con los clientes nacionales (Figura No. 2 – 24).



Figura No. 2- 18. Fusil Galil ACE Cal. 5.56

Lanzador Individual de Granadas IMC-40.



Objetivo General: Validación y Fabricación del Lanzador Individual de Granadas IMC-40.

Figura No. 2- 19. Lanzador IMC-40 ensamblado en el fusil Galil ACE

Lanzador Individual de Granadas Imc-37/38 para Munición Fumígena.

Objetivo General: Diseño y fabricación de 5 prototipos de Lanzador Individual para funcionamiento con granadas calibre 37 mm (Empleo munición fumígena, Figura No.2-25).



Figura No. 2- 20. Lanzador IMC-37/38 para munición fumígena.

Escopeta de Repetición ER-8.

Objetivo General: Desarrollar e implementar la línea de fabricación (diseño y desarrollo de la ingeniería del proceso) de la Escopeta de Repetición ER – 8.



Figura No. 2- 21. Prototipo Escopeta de Repetición ER – 8

Escopeta de un Tiro Calibre 12.



Objetivo General: Desarrollo e implementación línea de fabricación escopeta de un tiro calibre 12 tipo vigilancia y culata.

Figura No. 2- 22. Escopeta de un tiro tipo vigilancia con culata

Pistola Indumil Cal. 9 mm.

Objetivo General: Definir el diseño del arma, fabricar prototipos funcionales para protocolo de pruebas y definir parte del diseño de la ingeniería del proceso (Figura No. 2 – 29).



Figura No. 2- 23. Pistola Indumil Cal. 9 mm.

Munición Cal. 9 mm y Munición de Referencia Cal. 9 mm.



Objetivo General: Diseño y desarrollo de la munición cal. 9 mm para producción en línea y de la munición de Referencia Cal. 9 mm para patronamiento de equipos del Laboratorio Balístico (Figura No. 2 – 30)

Figura No. 2- 24. Munición cal. 9 mm y Munición de referencia cal. 9 mm.

Implementar línea de fabricación de Eslabón para Munición de Guerra Cal. 5,56 mm y Cal. 7,62 mm.

Objetivo General: Desarrollar e implementar la línea de fabricación del eslabón para munición de guerra cal. 5,56 mm y 7,62 mm eslabonada, partiendo del diseño de las piezas y la liberación de los documentos técnicos correspondientes.

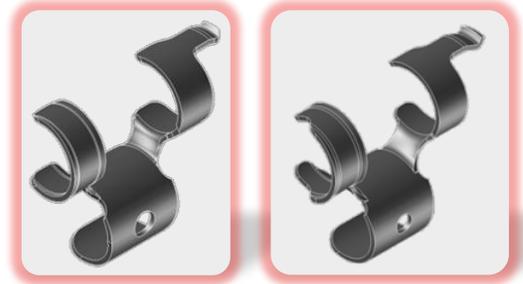


Figura No. 2- 25. Eslabón para munición cal. 5,56 mm y 7,62 mm.

2.2.2.2. *Proyectos de Inversión*

Máquina Marcadora Chuan - Lian CNC Engraving Machine CI-3 Mar.

Objetivo General: Ampliar la capacidad de marcación en bajo relieve de las armas producidas en la fábrica y con el fin de renovar la capacidad actual instalada se adquirió una máquina marcadora CNC, la cual se instaló en el taller de Ensamble de fusiles y se utilizará inicialmente para la marcación del receptor Fusil Galil Ace.



Figura No. 2- 26. Izquierda: Máquina marcadora convencional - Derecha: Nueva máquina marcadora taller Ensamble

2.2.3. *Fábrica Santa Bárbara*

2.2.3.1. *Proyectos de Diseño y Desarrollo*

Desarrollo Granada de 120 mm P

- Diseño y Desarrollo de componentes:
- Vaso porta cartucho.
- Cartucho Fumígeno.



Figura No. 2- 27. Granada de 120 mm P

- Cuerpo de la granada.
- Conjunto Impulsor.
- Cartucho Impulsor.
- Se levantan tablas de tiro obteniendo un alcance de 1637 m. con una carga.
- Fabricación de 1019 granadas completas.

Continuación Desarrollo Granada de 40 mm MV H.E.

Diseño y Desarrollo de componentes:

- Vainilla Extruida.
- Cámara de Alta Presión.
- Copa Porta pólvora.
- Se levanta alcances en todas las elevaciones obteniendo un alcance máximo de 785 m.
- Fabricación de 60 granadas completas.



Figura No. 2- 28. Granada de 40 mm mv H.E.

Desarrollo Granada de 120 mm LA H.E.

- Caracterización Granada Muestra.
- Se elaboran planos de cuerpo (fundido, mecanizado, caja de machos), anillo de obturación y conjunto impulsor (tubo y aleta).
- Se propone diseño especial de aleta para obtener mayor alcance.
- Se solicita fabricación de caja de machos y macho.



Figura No. 2- 29. Granada de 120 mm LA H.E.

Continuación Desarrollo Munición de 105 mm H.E. Fundida

Caracterización Munición Tipo. Se elaboran planos de componentes:

- Cuerpo Fundido
- Adaptador Espoleta
- Anillo de Obturación
- Base Cuerpo
- Vainilla Extruida
- Bolsa para cargas de Incremento
- Estopín



Figura No. 2- 30. Munición de 105 mm H.E. Fundida

Continuación Desarrollo Cabeza de Guerra Propósito Fragmentación

- Diseño cabeza de guerra para fabricación en materiales compuestos (fibra de vidrio y resinas) con sistema de fragmentación por balines.
- Se fabricaron 20 cabezas de guerra con resina y balines de 6mm para realizar pruebas con el Cohete Táctico Colombiano.
- Se efectuaron cuatro disparos para verificar comportamiento en vuelo con buenos resultados.



Figura No. 2- 31. Cabeza de guerra propósito fragmentación

Desarrollo Aparato de Puntería Digital

Caracterización y prueba de sensórica asociada a los sistemas de nivelación y medición de ángulos de elevación y orientación.

- Desarrollo de sistema de medición de nivelación mediante acelerómetros, FPGA y pantalla de visualización de datos.
- Desarrollo de sistema de medición de ángulos de elevación y orientación mediante encoders magnéticos, FPGA y pantalla de visualización de datos.
- Fabricación de dispositivos para prueba de sensores en el aparato de puntería mecánico.
- Diseño de interfaz grafica de usuario para el aparato de puntería.



Figura No. 2- 32. Superior: Sensor; inferior: Pantalla de visualización.

Desarrollo Mortero 120 mm L. A. Ánima Lisa



Figura No. 2- 33. Soporte Mortero 120 mm L. A. Ánima Lisa

- Caracterización de un mortero referencial (Brandt 120 mm), para comprender su funcionamiento, modelar componentes y determinar materiales, características técnicas y acabados superficiales como referencia para el desarrollo del proyecto.
- Cálculo y diseño de componentes del subconjunto tubo. (culata, tubo, mecanismos de percusión y disparo).
- Diseño de dispositivo para prueba hidrostática en tubo, elaboración de planos subconjunto tubo mecanismo de percusión y disparo y subconjunto placa base.
- Elaboración de documentación técnica según avance desarrollo del proyecto.

Desarrollo Ánodos de Sacrificio

- Diseño y fabricación de de coquillas para ánodos tipo ZHS-23 (10 kg), ZHS-42 (20 kg) y ZTS tipo gota (2,3 kg).
- Diseño y fabricación de dispositivos de doblado para platinas embebidas en ánodos.
- Fabricación de prototipos de ánodos ZHS-23 (10 kg), ZHS-42 (20 kg) y ZTS tipo gota (2,3 kg).
- Realización de pruebas electroquímicas para evaluación de potencial de circuito cerrado y degradación de ánodos.
- Certificación para INDUMIL en producción de ánodos de sacrificio por parte de la firma Lloyd's Register.



Figura No. 2- 34. Ánodo de sacrificio

Desarrollo Carga Submarina Personal de 5 Kilos

Carga Submarina:

- Diseño de Carga submarina.
- Adquisición de materias primas (resina poliéster y fibra de vidrio MAT).
- Diseño y Fabricación de moldes para conformado de cargas.
- Fabricación de prototipos.
- Realización de pruebas en seco, con participación de representantes de ARC.

Espoleta Electromecánica:

- Diseño de sistema mecánico.
- Desarrollo del sistema de visualización en displays LCD del tiempo de activación y estado de la batería.
- Desarrollo del sistema de configuración del tiempo y clave de activación.
- Fabricación de 4 conjuntos mecánicos para ensambles con sistema de visualización y configuración del tiempo.



Figura No. 2- 35. De arriba abajo:
Espoleta electromecánica,
Conformado de molde y Conjunto

Desarrollo Ruedas para Vagón Prodeco

- Diseño de modelo con porcentaje de contracción
- Fabricación de 3 prototipos fundidos y mecanizados
- Diseño de pruebas dinámicas y estáticas.
- Planos de dispositivos pruebas dinámicas y estáticas.



Figura No. 2- 36. Ruedas para Vagón Prodeco

Desarrollo Armazón Águila del Desierto



- Diseño y fabricación de modelo.
- Diseño y fabricación de molde de inyección.
- Fabricación de prototipos.
- Diseño y fabricación de dispositivos de enderezado.

Figura No. 2- 37. Armazón Pistola Águila del Desierto

Desarrollo Aspas ETEC

- Se realizó fabricación de 6 prototipos, los cuales fueron enviados al cliente para revisión. No fueron avalados por presentar variaciones en el peso de las aspas y quedar cortas al momento de realizar el montaje del impulsor.
- El cliente envió un modelo de un aspa más pequeña para continuar el desarrollo.
- Continúa como Proyecto D&D 2012

Desarrollo Piezas Microfundidas para Escopeta de 1 Tiro

Se realizó Diseño & Desarrollo de nuevos componentes microfundidos, actualmente se encuentran en producción.

- Extractor.
- Inserto Guardamano.
- Liberador del extractor.
- Placa de cierre.
- Soporte Guardamano.
- Tornillo de apertura.
- Tornillo eje de apertura.
- Tornillo porta arma.



Figura No. 2- 38. Superior: Guardamonte; Inferior: Inserto Guardamano

Desarrollo Componentes para Fusil Ace 7.62

- Se fabricó por mecanizado el modelo y machos de la pieza bloque de gases modelo 21,22 y 23.
- Se fabricaron en prototipado rápido modelo y machos para bloque de unión, base culata, martillo, cubrellamas, palanca del fiador y fiador.
- Fabricación moldes de Inyección.
- Se homologaron por parte de FAGECOR las siguientes piezas: Cubrellamas, Palanca de Fiador y Fiador.



Figura No. 2- 39. Componentes para Fusil Ace 7.62

Proyecto Desarrollo Cabezas de Guerra Propósito Fragmentación

Se desarrollaron molde y dispositivos de conformado para la fibra de vidrio y resinas.

Este desarrollo es un tipo alternativo de cabeza de guerra para cohete de 2,75 mm cuyo principal efecto es la fragmentación de la misma como complemento de las típicas cabezas propósito general. La cabeza Propósito fragmentación permite ampliar las posibilidades para la ejecución de diversos tipos de misiones. La solución está basada en el uso de materiales compuestos, mediante la aplicación de la técnica de enrollado de filamentos de fibra de vidrio previamente impregnados con resina. La inclusión de un gran número de cuerpos de igual tamaño y excelente dureza garantizan una fragmentación más uniforme y en tamaños homogéneos que cabezas de tipo propósito general.



Figura No. 2- 40. Prototipos de cabezas de guerra

2.2.3.2. Proyectos de inversión

Durante los años 2010 y 2011 se ejecutaron Proyectos de Inversión orientados a los procesos de: Fundición, Microfundición, Mantenimiento Industrial Mecanizados, Tratamientos Superficiales, Inspección y Ensayo, Aseguramiento Metrológico y Acreditación de los laboratorios de Ensayo y Calibración de la Fábrica con el propósito de:

- Ampliar capacidad de planta.
- Mejorar procesos de fabricación.
- Adecuar Instalaciones.
- Mejorar las condiciones de seguridad y producción actuales.
- Contribuir con el medio ambiente.
- Mejorar la capacidad y confiabilidad, mediante la adquisición de equipos de alta tecnología.
- Entrenar y calificar al personal encargado de los laboratorios.
- Acreditar los laboratorios de ensayo y calibración según norma ISO IEC/17025.
- Minimizar los impactos ambientales de los procesos.
- Minimizar los Riesgos Ocupacionales de los procesos.
- Cumplimiento legal.
- Mejorar las condiciones de seguridad y producción actuales.

Teniendo en cuenta las áreas objetivo se relacionan los trabajos involucrados y adquisiciones:

Microfundición:

- Inyectora de cera de una estación (en ejecución).
- Adquisición y puesta en marcha de Granalladora para Planta de Microfundición (en ejecución).
- Proyecto llave en mano sistema de refrigeración para placas de enfriamiento de las inyectoras de cera.



Figura No. 2- 41. Sistema de refrigeración para placas de enfriamiento



Figura No. 2- 42. Lijadoras de banda



Figura No. 2- 43. .Traslado sistemas de aspiración de finos Planta de Microfundición



Figura No. 2- 44. Cubas de Agitación Continua para Baños Cerámicos



Figura No. 2- 45. Automatización Llave en Mano Hornos de Sinterizado.



Figura No. 2- 46. Planta eléctrica

Montaje Línea Fabricación Morteros De 60, 81 y 120 mm (proyecto que continua para el 2012)

- Cortadora de lámina por chorro de agua.
- Equipo para taladrado profundo (torno CNC).
- Equipo para rectificado de interiores (BRUÑIDORA).
- Llave en mano implementación Línea de Cromo duro – FASAB.



Figura No. 2- 47. Cortadora de lámina por chorro de agua

Implementación Línea de Forja: Alternativa I: Reactivación Taller T2(proyecto que continua para el 2012)

- Estudio de Patología Estructural.
- Horno de Inducción-Proceso Forja.
- Mejoramiento Infraestructura: Refuerzo de Estructura y cambio de cubierta.
- Diagnóstico tanques y tubería: Ultrasonido y radiografía.
- Adecuación bombas y kit electroválvulas hidráulicas.
- Adecuación motores y tablero eléctrico.
- Adecuación compresor alta presión.
- Adquisición tintas penetrantes para ensayos de diagnóstico a tubería y tanques.
- Servicio de adecuación sistema de prensas proceso de forja.

Control Calidad

Acreditación laboratorios de Ensayo y Calibración según norma ISO/IEC 17025:



Figura No. 2- 48. De izquierda a derecha Equipos de metrología para laboratorios Físico – químico - calibración (Incluye Equipo absorción atómica, Espectrómetro base hierro, Espectrómetro base Al y Cu) Durómetro y Cámara niebla salina.



Figura No. 2- 49. Bancos fijos y móviles de calibración



Figura No. 2- 50. Construcción y Adecuación de laboratorios Físico – Química – Calibración.

Mejorar la capacidad y confiabilidad de los procesos de Inspección y Ensayo y Aseguramiento Metrológico



Figura No. 2- 51. Diseño de obras civiles, dispositivos y sistemas de seguridad para la ejecución de pruebas a granadas FASAB.

2.3. GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional centro sus esfuerzos en la planeación, implementación, seguimiento y control de actividades que logren la minimización de impactos ambientales negativos y la reducción de incidentes (lesiones y enfermedades) de origen profesional. Para esto el Grupo SOGA (Salud Ocupacional-Gestión Ambiental), se apoyó en estándares internacionales como lo son la NTC ISO 14001: 2004 y la NTC OHSAS 18001: 2007.

Con el fin mantener y madurar los sistemas certificados; durante todo el 2011 se desarrollaron una serie de proyectos de inversión y programas que permitieron fortalecer la Gestión Ambiental, la seguridad y salud ocupacional al interior de toda la empresa. Así mismo se desarrollaron actividades tendientes a preservar el ambiente y mejorar el bienestar de los trabajadores.

El grupo SOGA, coherente con las políticas de la empresa, amplió sus lineamientos a diferentes empresas del sector defensa, así como a clientes, contratistas y proveedores, mediante la implementación y aplicación de requerimientos ambientales, de seguridad y salud ocupacional en los procesos de compra e inversión, así como en la participación de diferentes mesas de trabajo con entidades como Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Trabajo, Consejo Colombiano de Seguridad, Ministerio de Defensa, Icontec, y empresas privadas; situando siempre a Indumil como un referente Nacional e Internacional en temas ambientales y de salud ocupacional.

2.3.1. Gestión Ambiental, Empresa Social y Ambientalmente Responsable

La gestión ambiental en la Industria Militar durante el 2011 no se conformó con cumplir las exigencias legales ambientales frente a control de la contaminación (control al final del tubo), sino que evolucionó cambiando la planeación del sistema hacia la producción más limpia (dejar de producir contaminación). En su etapa inicial se desarrollaron proyectos y programas que beneficiaron los componentes ambientales (agua, suelo, aire, flora), así:

2.3.1.1. Diagnóstico de alternativas de Producción Más Limpia en Indumil

Se firmó un contrato con el Centro Nacional de Producción Más Limpia con sede en Medellín, quienes como producto final proporcionaron a la empresa los lineamientos para implementar controles y prácticas de Producción Más Limpia en el 2012.

2.3.1.2. Diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha de cabina y sistema de extracción y control de polución para proceso de bombas PF

Este sistema permitió mejorar las condiciones ambientales y ocupacionales del proceso de fabricación de bombas PF, el cual utiliza sustancias nocivas para el ambiente y la salud de los trabajadores. Este sistema cuenta con una cabina de control y tratamiento de emisiones de vapores orgánicos y fibra de vidrio.



Figura No. 2- 52. Sistema de extracción y control de polución para proceso de bombas PF

2.3.1.3. Diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha de ventilación local exhaustiva para la captación de humos de soldadura y corte.

Este sistema permitió mejorar las condiciones ambientales y ocupacionales del proceso de corte, limpieza y soldadura en el taller de fundición, minimizando la exposición de los trabajadores a humos metálicos y material particulado propios del proceso con su respectivo control ambiental



Figura No. 2- 53. Sistema de ventilación local exhaustiva para la captación de humos de soldadura y corte

2.3.1.4. Mediciones de ruido ambiental y emisión de ruido

Con los monitoreos realizados de ruido ambiental y emisión de ruido, se logró determinar los niveles de emisión de ruido en la zona de influencia en donde se desarrollan las actividades de cada una de las fábricas, con el fin de evaluar de posibles efectos por el ruido generado hacia las zonas identificadas como receptores sensibles

2.3.1.5. Mediciones isocinéticas de contaminantes atmosféricos

Con las mediciones isocinéticas se logró determinar el nivel de cumplimiento de las emisiones generadas en fuentes fijas frente a la normatividad ambiental aplicable, a fin de implementar los controles necesarios para dar cumplimiento a la norma y minimizar la contaminación



Figura No. 2- 54. Instalación de equipos y realización de mediciones isocinéticas

2.3.1.6. Mediciones fisicoquímicas de agua residual industrial, domestica y agua potable

Se realizaron monitoreos a la calidad de agua potable y residual en cada una de las fábricas, estableciendo el cumplimiento normativo emitido por la autoridad ambiental competente en materia de aguas residuales procedentes del proceso y la calidad de agua potable para consumo humano en cada una de las fábricas

2.3.1.7. Estudio Emisiones - Determinación de la Altura de Descarga de Fuentes Fijas y Modelo de Dispersión de Calidad Aire

Se realizó la contratación del estudio de emisiones con el fin de determinar la altura de descarga de fuentes fijas y modelo de calidad del aire para cada una de las fábricas, de acuerdo a lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por fuentes Fijas.



Figura No. 2- 55. Estaciones para monitoreo de calidad de aire

2.3.1.8. Formulación del Plan de Manejo de Flora y Paisaje de las áreas verdes en

Se contrató la Formulación del Plan de Manejo de Flora y Paisaje de las Áreas Verdes al interior de la Fábrica Santa Bárbara (Sogamoso), a fin de determinar el inventario forestal, diagnóstico general del área y sus condiciones y prospectiva ambiental como requerimiento de la autoridad ambiental (Corporación Autónoma de Boyacá) FASAB. Asimismo, este Plan de Manejo incluye el cambio de especies foráneas perjudiciales para el ambiente por especies nativas.



Figura No. 2- 56. Actividades de reforestación e inventario forestal

2.3.1.9. Control de impactos

Durante el año 2011 y tomando como referencia la matriz de impactos ambientales de todas las dependencias de la empresa: fábricas, almacenes comerciales y oficinas centrales, se realizaron actividades encaminadas a controlar los impactos generados. A continuación se muestra el

consolidado de los resultados, a nivel de la Industria Militar, de las matrices de identificación de aspectos e impactos ambientales:



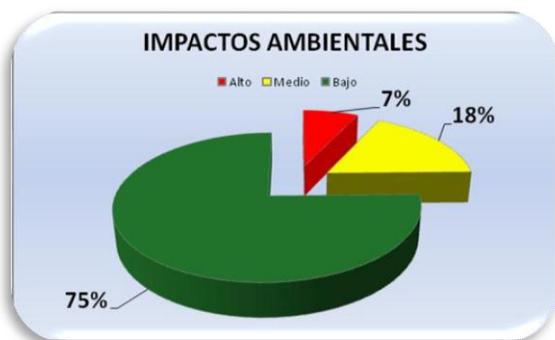
TOTAL DE IMPACTOS: 2997

Figura No. 2- 57. Total de impactos ambientales identificados en la Industria Militar



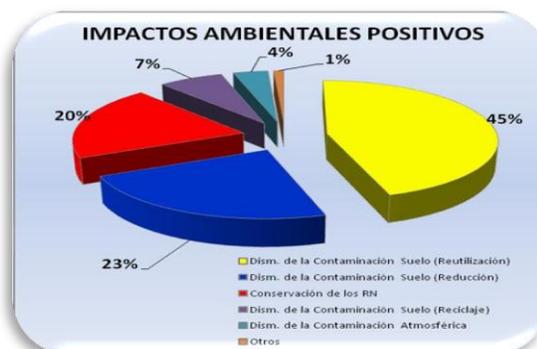
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS: 2665

Figura No. 2- 58. Total de impactos ambientales negativos identificados en condiciones normales, anormales y de emergencia en la Industria Militar



TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS: 2665

Figura No. 2- 59. Total de impactos ambientales negativos identificados como medios, altos y bajos en la Industria Militar



TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS OC: 189

Figura No. 2- 60. Total de impactos ambientales positivos identificados en Oficina Centrales de la Industria Militar

2.3.1.10. Apoyo a la Gestión

La Industria Militar durante el 2011, participo de diferentes eventos como parte de apoyo a la gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional entre las que se destacan.

Participación como conferencista en: 1er Encuentro Nacional de Equipos de Gestión Ambiental de la Policía Nacional, Diplomado Sistemas Integrales de Gestión- ASOPROETICA; Gestión Integral por procesos-Experiencias exitosas- Marcus Evans EE.UU; entre otros.

De igual forma recibió por parte del Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, los certificados de la Certificación del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional y Recertificación del Sistema de Gestión Ambiental.



Figura No. 2- 61. Entrega Certificado NTC OHSAS 18001 por parte del Director Ejecutivo del Icontec, Feb.2011



Figura No. 2- 62. Entrega del Certificado ISO NTC 14001 por parte del Icontec. Recertificación SGA Junio 2011

2.3.2. Salud Ocupacional

El compromiso explícito de la Industria Militar dentro de su Política de Gestión Integral enfocado en brindar a los trabajadores un ambiente sano, confortable y seguro mediante un mejoramiento continuo, permitió la implementación de proyectos de inversión y actividades enfocadas a la prevención lesiones y enfermedades, a través del desarrollo del programa de medicina preventiva y del trabajo, y del programa de seguridad e higiene industrial.

2.3.2.1. Programa Medicina Preventiva y del Trabajo

El Programa de Medicina Preventiva y del Trabajo, cuya finalidad es la promoción, prevención y control de la salud de los trabajadores de la Industria Militar frente a los factores de riesgo ocupacionales, recomienda los lugares óptimos de trabajo de acuerdo a las condiciones psicofisiológicas del funcionario, con el fin de que pueda desarrollar sus actividades de manera eficaz. Se destacan las siguientes actividades:

Exámenes Médicos Ocupacionales de Ingreso, Periódicos y de Retiro.

La Industria Militar realizó los exámenes ocupacionales acordes a los requerimientos definidos en el profesiograma y a los definidos por la ley, a fin de definir las condiciones de salud en términos generales y de esta forma implementar planes de acción que mejoren las condiciones detectadas y/o en su defecto mitiguen los riesgos que puedan tener consecuencias sobre la salud del trabajador; los exámenes ocupacionales periódicos de 2011 se practicaron entre los meses de Agosto y Octubre.

Actividades de los Programas de Vigilancia Epidemiológica (PVE)

Estos programas diseñados para evaluar y controlar las enfermedades relacionadas con los factores de riesgo laboral identificados en la Industria Militar, permitieron desarrollar actividades para mitigar el riesgo ergonómico, físico y químico.

Durante el 2011 se llevo a cabo la documentación y puesta en marcha de los Programas de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de **Lesiones Osteomusculares**, **Hipoacusia** inducida por ruido

laboral y **Riesgo Psicosocial**. Se trabajo de la mano con practicantes de la Universidad Manuela Beltrán en la realización de pausas activas, capacitaciones en la higiene y conservación auditiva, aplicación de herramienta para identificación de riesgo psicosocial.



Figura No. 2- 63. Actividades para la prevención de riesgos, con apoyo de la Universidad Manuel Beltrán

Actividades de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad

Se realizaron divulgaciones de campañas masivas vía intranet en pro de beneficiar la salud de los trabajadores de INDUMIL, entre ellas se encuentran la inmunización contra el varicela y las jornadas adelantadas por la secretaria de salud en el mes de Septiembre, también el lavado de manos como medida para evitar el contagio y adquisición de enfermedades transmisibles.

2.3.2.2. Programa Seguridad e Higiene Industrial

Teniendo en cuenta la identificación de peligros realizada bajo la metodología propuesta en la Guía GTC 45 del ICONTEC (última actualización), cuyo objetivo es determinar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, durante el año 2011 se llevaron a cabo proyectos de inversión enfocados al mejoramiento de las condiciones de salud y seguridad, no solo de los trabajadores, sino también de contratistas, visitantes y la comunidad que pueda verse expuesta. Algunos de los controles implementados son los siguientes:

Adecuación de instalaciones para actividades críticas y de alto riesgo

Teniendo en cuenta que el trabajo en alturas es considerado de alto riesgo, y dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 3673 de 2008 "*Reglamento técnico de trabajo seguro en altura*", la Industria Militar firmó un contrato con la firma Ingeniería y Soporte Técnico – IST (Fase I) para realizar las adecuaciones necesarias en la Fábrica Santa Bárbara y en Oficinas Centrales



Figura No. 2- 64. Dispositivos para el trabajo en alturas a instalarse en fábricas

Adquisición de bandas antideslizantes y tapetes anti-fatiga

Con el desarrollo de este proyecto, se mejoraron las condiciones locativas en algunas áreas de Fábricas y Oficinas Centrales, evitando así lesiones por caídas. Así mismo, los tapetes anti fatiga reducen las molestias ocasionadas por jornadas de trabajo de pie, previene várices, problemas de columna y dolores de espalda, cuello y cabeza.



Figura No. 2- 65. Tapetes anti fatiga y bandas antideslizantes instalados en fábricas y oficinas centrales

Adquisición de sistemas de bloqueo, candadoo y etiquetado de energías peligrosas

Este proyecto contribuye al desarrollo del programa para el control de energías peligrosas en Fábricas. Se suministraron Kits de bloqueo para el personal que realiza mantenimiento de máquinas, equipos, sus componentes, y demás operaciones en las que la inesperada energización, la puesta en marcha o la liberación de energía residual almacenada puedan causar incidentes (casi accidentes, lesiones y/o víctimas mortales).



Figura No. 2- 66. Kit de Bloqueo y Candadoo para fábricas y oficinas centrales

Adquisición de equipos para el monitoreo ambiental y ocupacional

La Industria Militar en procura de la prevención de enfermedades profesionales de sus funcionarios por contacto con contaminantes físicos y químicos, llevó a cabo la adquisición de los siguientes equipos: monitor multigases, sonómetro, dosímetros, termohigrómetro, alcoholímetros, luxómetros, medidores de material particulado, lo cual contribuye al desarrollo del programa de higiene industrial y a un seguimiento en tiempo real de la contaminación y exposición de los trabajadores.



Figura No. 2- 67. Equipos adquiridos por Indumil para el monitoreo ambiental y ocupacional de contaminantes

Reporte e investigación de incidentes

Durante el año 2011, la Industria Militar incentivó a los trabajadores a reportar los accidentes de trabajo ocurridos, ya que esta herramienta permite a la empresa tener mayor control sobre las condiciones de trabajo que tienen el potencial para generar lesiones, lo que permite evitar incidentes posteriores, generando así mayor calidad de vida en los trabajadores y productividad en la empresa.

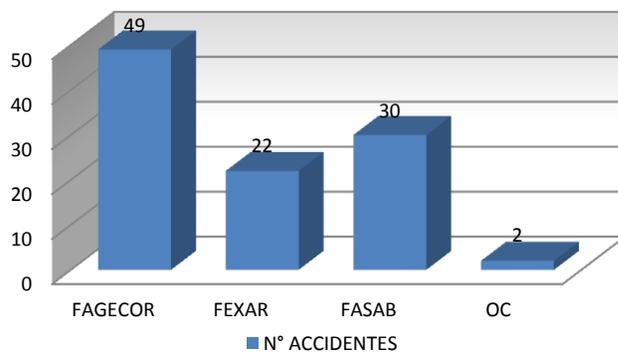


Figura No. 2- 68. Accidentalidad Indumil 2011

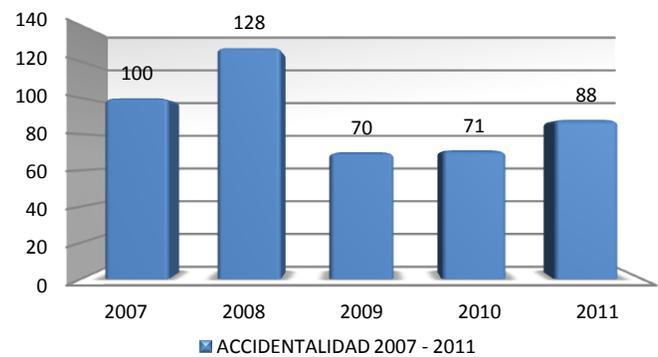


Figura No. 2- 69. Accidentalidad Indumil 2007-2011

COPASO

La Industria Militar, da cumplimiento a lo establecido en la Resolución 2013 de 1986 y en el Decreto Ley 1295 de 1994, referente a los Comités paritarios de salud ocupacional. Durante el año 2011 se realizó el tercer encuentro de Comités Paritarios de Salud Ocupacional de Fábricas y Oficinas Centrales, en el cual se presentaron los informes de gestión del año y se realizaron actividades de integración y talleres prácticos sobre el reporte e investigación de accidentes de trabajo.



Figura No. 2- 70. Tercer encuentro de COPASO Indumil

Gestión plan de emergencias

La Industria Militar desarrolló el proyecto de inversión “Construcción y montaje de la Red Contra incendios” en la Fábrica General José María Córdova, el cual cumple con todas las disposiciones de la NFPA (National Fire Protection Association). Este proyecto compuesto por un sistema de detección y un sistema de extinción automatizados, brindará seguridad tanto al personal como máquinas, equipos e instalaciones en caso de un incendio.



Figura No. 2- 71. Cuarto Sistema de Bombeo y Tanque de Almacenamiento Red Contra Incendio Fagecor

Entre algunos de los componentes destacables de esta red están: Un tanque de almacenamiento con capacidad de 500 m³ para atender una emergencia de incendio durante 2 horas en su máximo de demanda, un sistema de bombeo autónomo de encendido automático conformado por 2 bombas principales de tamaño nominal 1000 GPM, una con motor diesel y otra con motor eléctrico. Se instalaron 18 hidrantes, 9 gabinetes de manguera, el equipo instalado incluye un sistema de Detección y alarma de incendio, controlado por un panel central de incendios, el sistema y panel es autónomo y automático.

2.4. PROGRAMA DE DESARROLLO DE PROVEEDORES

2.4.1. Evaluación y clasificación de proveedores

Mediante el programa de desarrollo de proveedores se busca incrementar la oferta de elementos requeridos por la Industria Militar y que son incorporados en sus productos finales, de tal manera que se cuente con pluralidad de proveedores por cada elemento requerido. Para ello se han efectuado visitas a proveedores desde el año 2004, con el fin de realizar una evaluación, clasificación y desarrollo de proveedores.

Los proveedores se clasifican de acuerdo a la calificación obtenida en la visita, así:

Tipo A: $\geq 80\%$

Tipo B: $< 80\% \geq 60\%$

Tipo C: $\leq 60\%$

CLASIFICACIÓN	TOTAL EMPRESAS	PORCENTAJE
TIPO A	81	46%
TIPO B	38	22%
TIPO C	56	32%
TOTAL	175	100%

Tabla No. 2- 13. Proveedores Homologados

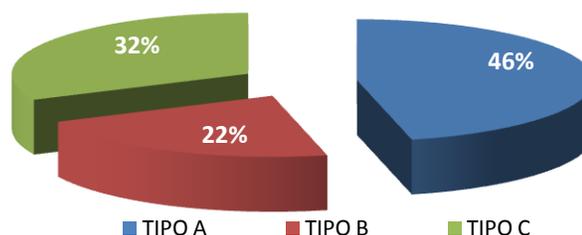


Figura No. 2- 72. Clasificación de proveedores homologados

En la anterior gráfica se evidencia que la mayoría de proveedores fabricantes que se han visitado para iniciar proceso de desarrollo y homologación obtuvieron una calificación superior al 80% correspondiente al Tipo A.

2.4.2. Elementos Homologados – Desarrollados Año 2007 A 29 de Diciembre de 2011

Con el procedimiento de homologación se busca evaluar las muestras de materias primas, piezas, partes, productos y servicios suministrados por los proveedores, de acuerdo a requisitos establecidos por INDUMIL, así como, definir las disposiciones para la recepción, manejo, control y destino de las mismas. A continuación se muestran los datos de los productos que se han homologado desde el año 2007 para cada una de las fábricas de la Industria Militar.

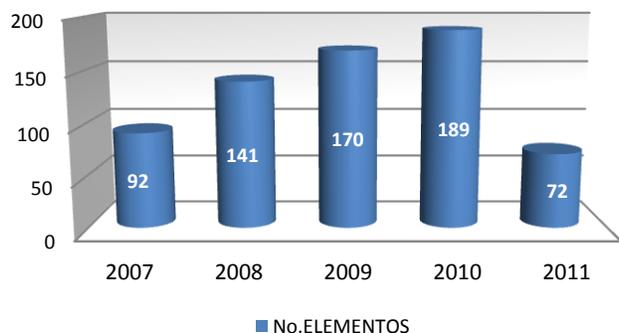


Figura No. 2- 73. Cant. Elementos homologados para FAGECOR

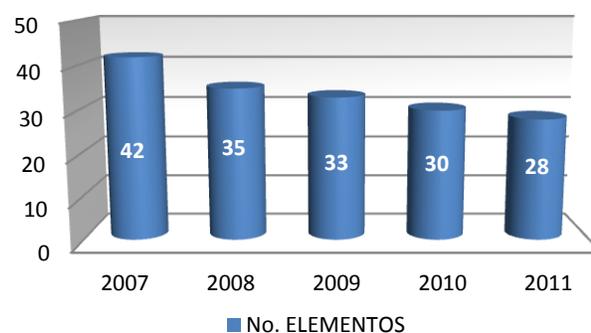


Figura No. 2- 74. Cant. Elementos homologados para FEXAR

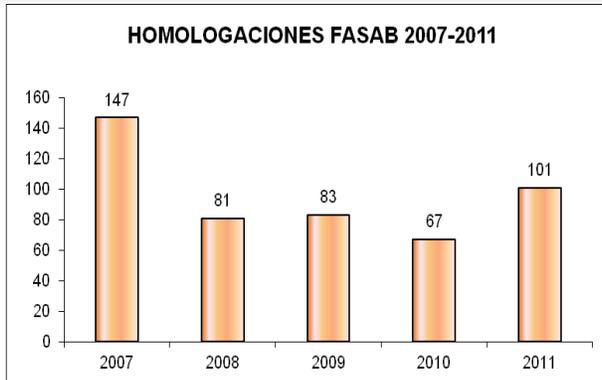


Figura No. 2- 75. Cant. Elementos homologados para FASAB



Figura No. 2- 76. Número de elementos homologados / desarrollados

2.4.3. Resumen de la gestión 2003 a 29 de diciembre de 2011

- Total proveedores desarrollados: 175
- Total proveedores fabricantes evaluados: 237 (Evaluados por el Grupo de Visitas Técnicas)
- Total elementos homologados: 1.311
- Total elementos desarrollados: 1.374 (Homologados + Elementos Desarrollados con la compra de Troqueles y Moldes)

La información anterior corresponde a los que ha manejado la Subgerencia Técnica con el Programa de Desarrollo de proveedores del periodo 2007 al 29 de Diciembre de 2011.

2.4.4. Metas Alcanzadas

Se vinculó al directorio de proveedores nuevas PYMES clasificadas como proveedor tipo A y B.

Se eliminó la exclusividad de fabricación de elementos a un grupo pequeño de proveedores.

Se adquirió herramental (troqueles y moldes) para los productos actuales y nuevos productos.

Con los moldes adquiridos se han inyectado piezas plásticas en la Fábrica General José María Córdova para el Fusil Galil A.R. Cal. 5,56mm, Fusil Ace Cal. 5,56mm, Escopeta de un Tiro, Escopeta de Repetición, Lanzador de Granadas, Cartucho de Seguridad, Tapas y Bases Plásticas para Tubos de Embalajes de Granadas para Mortero y Bases Plásticas de Pentofex.

Reducción de costos al incrementarse la competencia.

Se mejoró la calidad y aprovisionamiento de los elementos adquiridos al contar con nuevos proveedores con estándares de calidad superiores.

Se mejoró el suministro oportuno de partes e insumos en condiciones competitivas.

En el año 2011 se realiza modificación al Procedimiento de Desarrollo de Proveedores, se actualiza formato de evaluación y se establece nuevos criterios para la Clasificación de Proveedores (Tipo A \geq 80%, Tipo B entre 60% y 80% y Tipo C \leq 60%)

En el año 2011 se realiza modificación al Procedimiento de Homologación de muestras se establece que la vigencia de la homologación está sujeta al cambio técnico en los documentos técnicos del elemento, anteriormente se realizaba por tiempo.

En el año 2011 se sistematiza el procedimiento de homologación mediante un aplicativo en Synergy para mayor control y seguimiento del proceso.

2.5. ACTIVIDADES GRUPO SOCIAL Y EMPRESARIAL PARA LA DEFENSA - GSED

2.5.1. Proyecto: Sistemas de Protección Balística en Materiales Compuestos (Fase II de IV)

Objetivo General: Investigar y desarrollar sistemas eficientes de protección balística en materiales compuestos, que puedan ser aplicables a la geografía y población colombiana, de bajo costo y peso y que respondan a los requerimientos de protección para soldados y vehículos contra fuego directo y explosión igualando o superando los estándares internacionales más exigentes para cada categoría (e.g. NIJ.).



Figura No. 2- 77. De izquierda a derecha: Placas para protección balística y casco con refuerzo en material compuesto

Ejecutor / Socio Investigador: INDUMIL, Universidad de los Andes.

Duración y fases de desarrollo: IV Etapas – 5 años

Estado actual del proyecto (2011):

- Se entregan modelos formales y diseños de botas y chalecos

- Botas Antiminas: Se han realizado pruebas con equivalentes a 50 y 75g de TNT con energía transmitida inferior al límite objetivo para el proyecto (12J)
- Placas balísticas Nivel IV: Se han realizado simulaciones en autodyn para diferentes configuraciones del paquete balístico.
- Casco Balístico Nivel IIIA: Se fabricó primer prototipo Talla M en Dyneema HB59 sin accesorios con peso de 681,2g y se sometió a pruebas balísticas obteniendo trauma máximo de 30 – 40 mm
- Barra Hopkinson: continúa proceso de puesta a punto y desarrollo de la interfaz de usuario para la obtención de resultados
- Factores Humanos: Continúa proceso de caracterización antropométrica en Nilo en la escuela de Soldados profesionales.
- Se está evaluando la posibilidad de desarrollar placas balísticas flexibles Nivel III



Figura No. 2- 78 Izquierda: Prototipo formal bota; Derecha: Barra Hopkinson

2.5.2. Proyecto: Desarrollo Vehículo para Transporte y Control de Cañón Disruptor (Fase II de II).

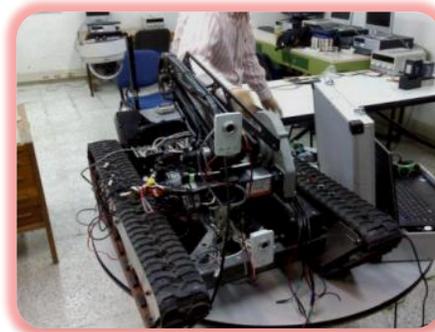


Figura No. 2- 79. Prototipo de vehículo móvil para el transporte y control del cañón disruptor.

Objetivo General: Fabricar un manipulador móvil de tipo terrestre resistente al agua y al polvo, con capacidad para desplazarse en terrenos no estructurados, autónomo, equipado con un brazo manipulador de cuatro grados de libertad que le permita, controlarlo remotamente mínimo a 100 m para operar un cañón disruptor cuya función es la de desactivar elementos explosivos.

Ejecutor / Socio Investigador: INDUMIL, Universidad Militar Nueva Granada.

Duración y fases de desarrollo: 24 meses Fase I, 30 meses Fase II y 12 meses Fase III

Estado actual del proyecto:

- Fabricación del prototipo centinela 1.0
- Adquisición de los motores de locomoción.
- Fabricación de las Orugas de VALI 2.0 y Centinela
- Optimización del software aplicativo del vehículo.
- Optimización del Chasis
- Eliminación de la caja de control.
- Diseñado según protección IP 65

2.5.3. Proyecto: desarrollo de municiones aéreas y sistemas inteligentes (Fase II de IV)

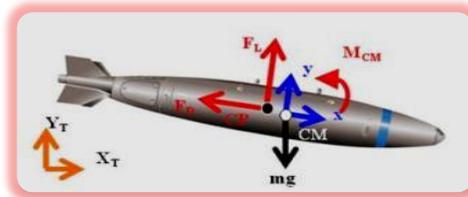


Figura No. 2- 80. Munición aérea.

Objetivo General: Desarrollar sistemas de espoletas inteligentes, entendidas como sistemas de guiado, armado y de inicio de la detonación para bombas lanzadas desde aeronaves militares, lo cual implica buscar mejoras en eficacia, precisión y alcance de la munición soltada.

Ejecutor / Socio Investigador: INDUMIL, Fuerza Aérea Colombiana, Universidad de los Andes.

Duración y fases de desarrollo: 24 meses

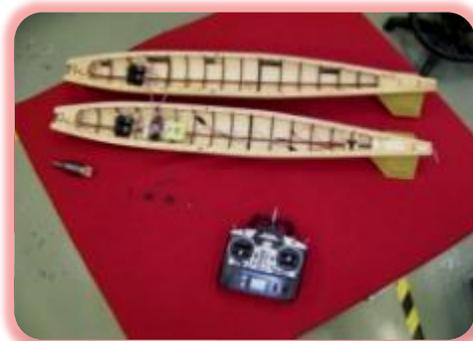


Figura No. 2- 81. Prototipos de Bomba guiada.

Estado actual del proyecto:

- Se optimiza nariz del Kit Guiado 1,0 MK81 para definición de kit guiado 1,0 MK 82
- Se hicieron los estudios y las aproximaciones para escalar kit guiados a bombas de mayor tamaño.
- Se define diseño de la Cola Estabilizadora para el kit guiado 1,0.
- Se desarrollaron las compras para la implementación de laboratorio de diseño electrónico en FASAB que permite la definición, pruebas y ensambles de componentes usados y en desarrollo de los Kit Guiados fabricados.
- Se continúa con las reuniones para el proceso de certificación de armamento y definición de aspectos de seguridad, aeronavegabilidad y logísticos asociados a los Kit con la participación de DIMAN, DIARA, CEDTA, UNIANDES e INDUMIL. Se establece el alcance de la labor a realizar en cuanto a certificación para las fases 3, 4 y 5.

2.5.4. Proyecto: Sistema Detector de Minas (Fase II de IV)

Objetivo General: Diseñar y construir con tecnología colombiana un sistema de bajo costo y funcional que permita detectar la presencia de minas antipersonales en territorio nacional.

Ejecutor / Socio Investigador: INDUMIL, Universidad de los Andes.

Duración y fases de desarrollo: 48 meses (Fase I: 12 meses, Fase II y III: 24 meses, Fase IV: 12 Meses)



Figura No. 2- 82. Sistema detector de minas.

Estado actual del proyecto:

Se continúan realizando simulaciones en la cámara Anaecoica con equipos de la universidad de los Andes para determinar características del VNA (Emisor de ondas en vector) y de la antena.

Se caracterizó técnicamente un VNA portátil para su adquisición y así iniciar la construcción de un GPR de tipo laboratorio de cierta movilidad.

- Conformación de un GPR (Ground Penetration Radar) básico utilizando los Vector Network Analyzer (VNA) propiedad de la universidad de los Andes.
- Definición de las características técnicas del VNA portátil a ser usado en el GPR de la Industria Militar y localización del instrumento para su compra.
- Pruebas con antenas tipo HORN propiedad de la Universidad de los Andes las cuales se usaron con el GPR básico.

- Primeros diseños de antenas tipo Horn.
- Tratamiento de señales de RF
- Desarrollo de un Software de procesamiento de datos.
- Inicio del Desarrollo de un equipo de posicionamiento para pruebas.

Prototipos Preindustriales de Detector de Minas. (5 por Onda Continua y 5 por Inducción de Pulsos).

- Optimización de los circuitos electrónicos de control.
- Optimización de los sistemas de potencia.
- Optimización de las bobinas captadoras
- Optimización de la estructura física del detector.
- Construcción de los circuitos electrónicos de control y alimentación.
- Construcción de las bobinas captadoras optimizadas
- Pruebas integradas de los sistemas de control y captación.
- Evaluación de posibles constructores para los diversos componentes.

Nota: La entrega de los prototipos se prorrogó hasta finales de marzo de 2012.

2.5.5. Proyecto: Sistemas Portátiles de Suministro de Energía (Fase III de IV)

Objetivo General: Diseñar y construir unidades de bajo costo para el suministro de energía en campo, a partir de energías alternativas: solar, eólica e hidráulica.

Ejecutor / Socio Investigador: INDUMIL, Universidad de los Andes.

Duración y fases de desarrollo: 24 meses (Cada Fase tiene un periodo de seis (6) meses)

Estado actual del proyecto:

- Evaluación de posibles constructores unidades eólicas e Hidráulicas.
- Construcción de aspas de generación eólica por prototipado rápido.
- Importación de imanes para los generadores de imanes permanentes y láminas de grano orientado para los inducidos.
- Construcción de torres de apoyo para todos los prototipos.
- Construcción de un prototipo Industrial de Generador eólico totalmente terminado para pruebas y evaluación

NOTA: La entrega de los prototipos preindustriales se prorrogó hasta finales de mayo de 2012.



Figura No. 2- 83. Unidad Generadora de Energía

2.5.6. Proyecto: Reingeniería a Prótesis de Miembro Inferior (Fase I de IV)

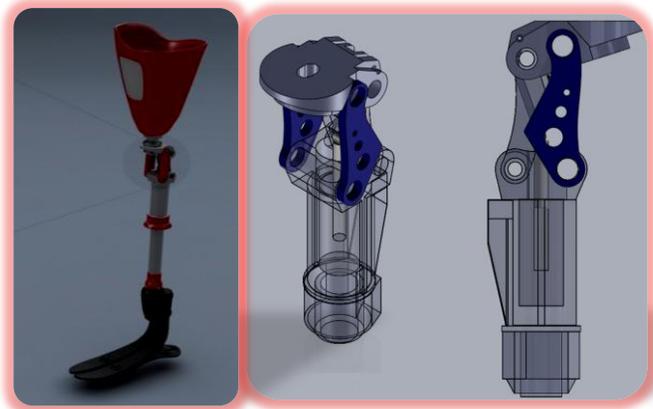
Objetivo General: Realizar el estudio de la viabilidad tecnológica para el desarrollo de prótesis en miembro inferior y superior con tecnología nacional, con la finalidad de desarrollar un prototipo funcional de rodilla, pie y brazo adecuado a las necesidades de la población proveniente del sector defensa, utilizando métodos de diseño avanzado, CAD/CAM y técnicas de simulación en elementos finitos.

Ejecutor / Socio Investigador: INDUMIL, Universidad Militar Nueva Granada.

Duración y fases de desarrollo: 48 meses (Cada Fase tiene un periodo de veinticuatro (24) meses aproximadamente)

- Reingeniería a prótesis de Rodilla (Ene-2010 y Jun-2012)
- Reingeniería a prótesis de pie y brazo (2012 y 2013)

Figura No. 2- 84. Izquierda: modelo ensamble prótesis transfemoral; Derecha: Prótesis Rodilla Policéntrica



Estado actual del proyecto:

- Se está desarrollando el estudio epidemiológico de la población Colombiana para que las piezas sean debidamente avaladas por el INVIMA, este proceso se demora entre 4-6 meses.
- Se fabricó la máquina de carga cíclica para comprobar la resistencia de las piezas y su vida útil, se encuentra en proceso de patente.
- Se desarrollaron los primeros accesorios para prótesis.

2.5.7. Vehículo de Reconocimiento Militar

Objetivo General: Investigación, desarrollo e innovación para el diseño, desarrollo, y validación de un vehículo de reconocimiento militar, haciendo uso de conocimiento específico en el diseño y evaluación de vehículos de transporte terrestre, empleando tecnologías de punta para diseño y simulación, aplicando conceptos de diseño óptimo multi-objetivo, de tal forma que la industria militar adquiera conocimiento en este campo, pueda incursionar en una nueva línea de investigación y de producción, con miras a ampliar el portafolio de productos de la empresa, enriqueciendo el conocimiento, y buscando un mayor grado de autonomía tecnológica en el apoyo a la fuerza pública

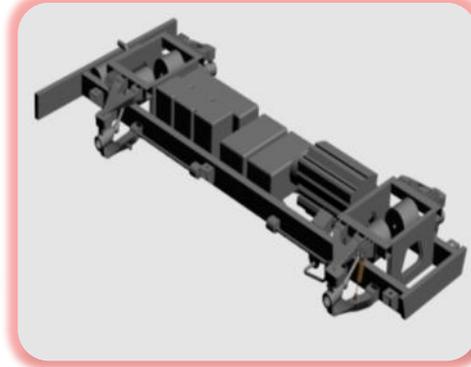
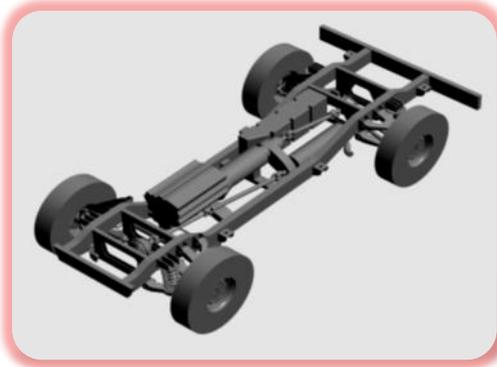


Figura No. 2- 85 Chasis Multicuerpo motor de combustión - motor Híbrido

Ejecutor / Socio Investigador: INDUMIL, Universidad de los Andes, Ejercito Nacional.

Duración y fases de desarrollo:

Fase I: 6 meses,

Fase II: 12 Meses

Fase III: 12 meses

Estado actual del proyecto:

- Documento recopilatorio del estado del arte.
- Documento con la propuesta de requerimientos de diseño del vehículo objetivo.
- Protocolos detallados de pruebas a aplicar para la evaluación básica.
- Resultados de las pruebas aplicadas al VTLM.
- Modelo computacional multi-cuerpo del prototipo, con el análisis de los resultados obtenidos a partir del uso del modelo, así como con la descripción del proceso de verificación del modelo.
- Documento con la selección de las tecnologías a utilizar para el desarrollo del prototipo mejorado.
- Modelos a escala realizados como prototipos rápidos de las tres mejores ideas conceptuales, complementados con un documento descriptivo.
- Documento con la descripción del diseño de concepto final.
- Documento con la descripción de la metodología para la definición conceptual de componentes a adquirir y a diseñar y los resultados de la aplicación de tal metodología.
- Modelos computacionales conceptuales de los componentes a diseñar, con el análisis de los resultados obtenidos a partir del uso de los modelos.
- Documento con la descripción de los equipos que se van a utilizar para realizar las pruebas a los componentes. Este documento incluirá una descripción de las potencialidades de los equipos así como una descripción del proceso de selección y adquisición de los equipos.
- Documento con la descripción del proceso de transferencia tecnológica desarrollado.

2.5.8. Proyectos Conjuntos

2.5.8.1. Recuperación de Piezas Metálicas por Proyección Térmica

Objetivo General: Implementar el laboratorio de proyección térmica semiautomática por HVOF para recuperación de motores, conocer y dominar su tecnología, con el fin de evaluar su aplicabilidad a nivel industrial para recuperación de piezas de buques del sector astillero, así como también determinar la viabilidad técnico-económica de su implementación por parte de COTECMAR.



Figura No. 2- 86. Proceso de proyección térmica

Ejecutor / Socio Investigador: INDUMIL, COTECMAR

Duración y fases de desarrollo: 2008- en Proceso de Liquidación

Estado del proyecto:

- Se entrega Informe de investigación (físico y electrónico) de los procesos de proyección térmica utilizados a nivel mundial y su aplicación a la recuperación de piezas a nivel local.
- Se entrega estudio de viabilidad técnico-económica (físico y electrónico) de la implementación a nivel industrial y local de la proyección térmica para recuperación de piezas (por complementar).
- Se entrega estudio de viabilidad económica de la implementación del laboratorio de proyección térmica para recuperación de piezas.
- Se entrega Estudio de viabilidad económica de la implementación del laboratorio de proyección térmica para recuperación de piezas.
- Se entrega Estudio de viabilidad económica de la implementación del laboratorio de proyección térmica para recuperación de piezas.
- Se realiza capacitación teórico-práctica para el personal técnico y operativo en el conocimiento y manejo de la proyección térmica para recuperación de piezas metálicas, los procedimientos para control de calidad, los criterios técnicos y ensayos de laboratorio requeridos para determinar la recuperabilidad de una pieza.

2.5.8.2. Materiales Compuestos para Estructuras Navales y sus Procesos

Objetivo General: Implementar técnicas de diseño, fabricación, control, inspección y monitoreo con fundamento científico, en la fabricación de estructuras navales con materiales compuestos laminados, para permitir su implementación en los procesos de COTECMAR.

Duración y fases de desarrollo: 2008- en Proceso de Liquidación

Se entrega:

- Informe de investigación (físico y electrónico) de los procesos empleados mundialmente a nivel experimental e industrial para diseño fabricación, inspección y monitoreo en materiales compuestos laminados
- Informe de la implementación del laboratorio para caracterización de materiales compuestos laminados.
- Estudio de Evaluación técnica de la implementación de normatividad internacional en la realización de pruebas
- Informe de la implementación de la simulación computacional para diseño y análisis de estructuras navales
- Informe de investigación sobre la influencia de las etapas del proceso de fabricación de componentes en materiales compuestos laminados sobre las propiedades finales de las piezas.
- Informe (físico y digital) de los resultados de la simulación de la embarcación y el componente seleccionados después de la optimización, el cual debe incluir pero no estar limitado a: Software utilizado, parámetros y tiempo de simulación, resultados del software, análisis, síntesis y conclusiones.
- Informe (físico y digital) de la comparación de los resultados Experimentales (Monitoreo, pruebas mecánicas) y los obtenidos durante la simulación para el componente con y sin optimizar, análisis, síntesis y conclusiones.
- Instructivo de preparación, fabricación e inspección de componentes fabricados en materiales compuestos laminados reforzados con fibra de vidrio.
- Informe final consolidado incluyendo cambios, documentación técnica adicional, conclusiones y recomendaciones de la implementación del proceso de fabricación de componentes en materiales compuestos laminados con bases.
- Capacitación teórico-práctica a nivel técnico y operativo para COTECMAR e INDUMIL en el diseño, fabricación, inspección y monitoreo de materiales compuestos laminados reforzados con fibra de vidrio, así como la determinación de sus ventajas, desventajas, requerimientos y variables requeridas por el proceso.



Figura No. 2- 87. Fabricación de componentes navales con materiales compuestos

2.5.8.3. Sistema Integrado de Comando y Control

Objetivo General: Definir una propuesta detallada de un Sistema Integrado de Comando y Control para las Fuerzas Armadas que cumpla con características de seguridad, confiabilidad, estandarización, estabilidad y compatibilidad con los sistemas actuales

Socios estratégicos: INDUMIL – COTECMAR

Duración y fases de desarrollo: Fase I: 2008 -2010, Fase II: 2010 - en Proceso de Liquidación

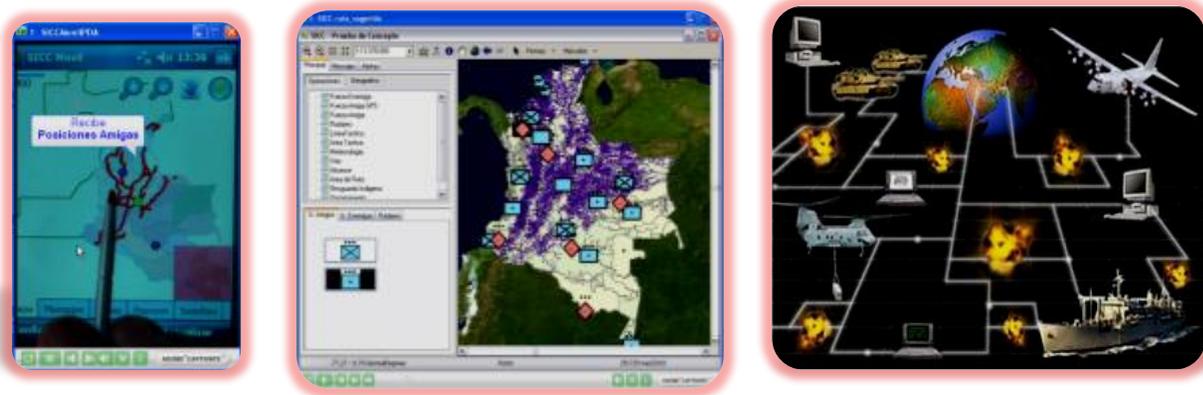


Figura No. 2- 88. Sistema integrado de comando y control – Interfaz

Estado del proyecto:

Se hizo entrega a INDUMIL de los siguientes documentos:

- Documento del Estado del Arte.
- Documento de los Requisitos del Sistema.
- Documento de la unidad de gestión.
- Documento de la Evaluación del Proyecto Macro.
- Documento de la Macroarquitectura del proyecto.

Se realizó una prueba de concepto, donde se evaluaron varias funcionalidades como:

- Enviar mensaje vía radio – TNC desde portátil
- Uso general SICC
- Sistema de Información Geográfico
- Cálculo y visualización de ruta
- Consulta de información meteorológica
- Edición gráfica sobre el mapa, Consulta y actualización de unidades, Visualización de imagen satelitales, Alcance de una unidad, 3DAnalysis

2.5.8.4. Materiales Compuestos Para Estructuras Aéreas y sus Procesos

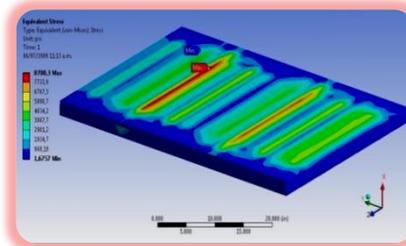


Figura No. 2- 89. De izquierda a derecha Estructura interna del componente, Análisis por elementos finitos y fabricación.

Objetivo General: Implementar técnicas de diseño, fabricación e inspección con fundamento científico, en la fabricación de prototipos de componentes en materiales compuestos para vehículos aéreos, a partir de las necesidades actuales de la Fuerza Pública, permitiendo la adquisición de los conceptos de diseño e ingeniería, las técnicas y tecnologías necesarios para la manufactura de estos productos y a futuro la fabricación de productos aeronavegables.

Este proyecto se encuentra concebido para ser implementado como una investigación progresiva, con etapas de un año de duración cada una, en la que los resultados de una etapa, determinan la ejecución y alcances de la siguiente.

Se plantean inicialmente cinco etapas, para la primera etapa se definen los siguientes objetivos y actividades: Etapa 1, Investigación y Desarrollo de un Componente Aeronáutico en Materiales Compuestos

Socios estratégicos: INDUMIL – CIAC

Estado del proyecto:

- Teniendo en cuenta los resultados de la etapa I, se estudiarán las siguientes rutas de continuidad del proyecto: Implementar sistemas de monitoreo y control para componentes fabricados en materiales compuestos.
- Implementar la fabricación de componentes en materiales compuestos de naturaleza diferente a los desarrollados en etapa I
- Implementar la fabricación de componentes aeronáuticos de mayor importancia y complejidad a los desarrollados

2.5.8.5. Vehículo Aéreo no Tripulado

Objetivo General: Fabricación e integración de un sistema sostenible de observación aérea con aeronaves no tripuladas que cumplan con los requerimientos de manejo de la energía, información y control. Para labores de vigilancia, reconocimiento y patrullaje de la fuerza pública.



Figura No. 2- 90. Fabricación Prototipo UAV

Duración: Inicio: Dic. 2008 - Final Marzo 2012

Estado del proyecto:

Se está realizando la implementación de los sistemas de control en la aeronave y la estación terrestre de control, se realizarán pruebas de vuelo en GAORE para la validación del prototipo de la aeronave UAV IRIS

2.6. INDICADORES DE GESTIÓN

2.6.1. Cumplimiento de producción en unidades teóricas de producción

Cumplimiento de producción	
2003	92,00%
2004	99,00%
2005	94,00%
2006	88,00%
2007	90,56%
2008	77,76%
2009	97,20%
2010	87,29%
2011	97,00%

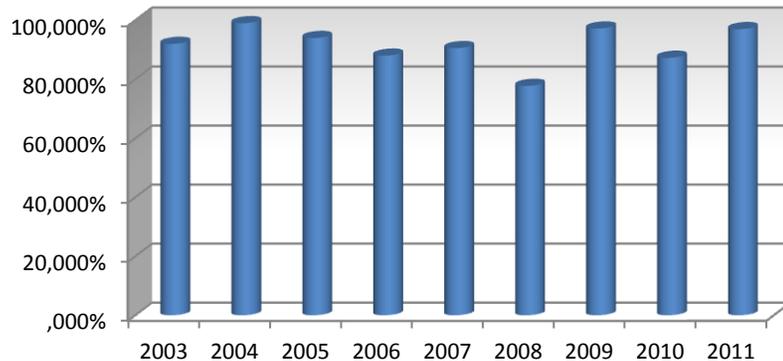


Figura No. 2- 91. Cumplimiento de producción. Valores en porcentaje

2.6.2. Utilización de la mano de obra directa.

Utilización MOD	
2003	88,40%
2004	92,20%
2005	89,70%
2006	88,91%
2007	90,02%
2008	90,02%
2009	91,49%
2010	91,72%
2011	94,87%

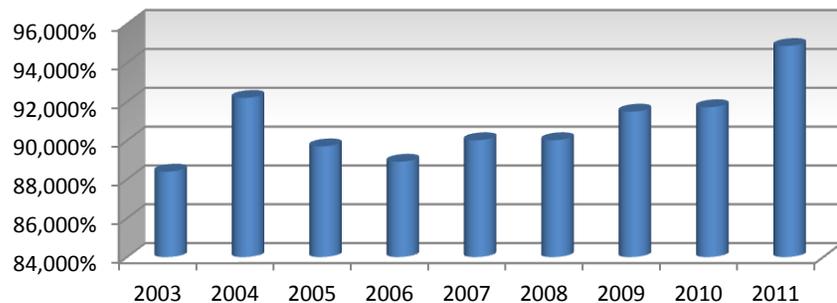


Figura No. 2- 92. Utilización de la mano de obra directa. Valores en porcentaje

2.6.3. Indicador cumplimiento de las empresas según la convención de armas químicas

Consiste en la fracción expresada como porcentaje, del agregado de empresas químicas declarantes y no declarantes de información para la OPAQ (Organización para Prohibición de Armas Químicas), y que efectivamente han cumplido a la ANPROAQ (Autoridad Nacional para la Prohibición de Armas Químicas) con ésta disposición durante cada periodo de seis meses, entre el total de empresas convocadas para tal fin durante el mismo periodo.

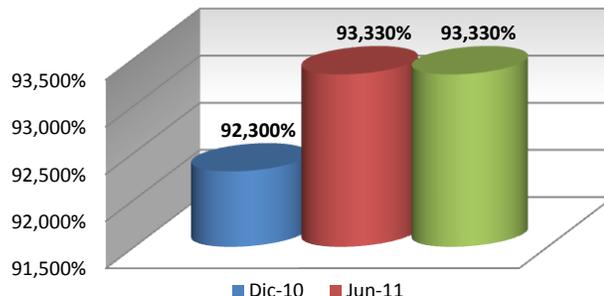
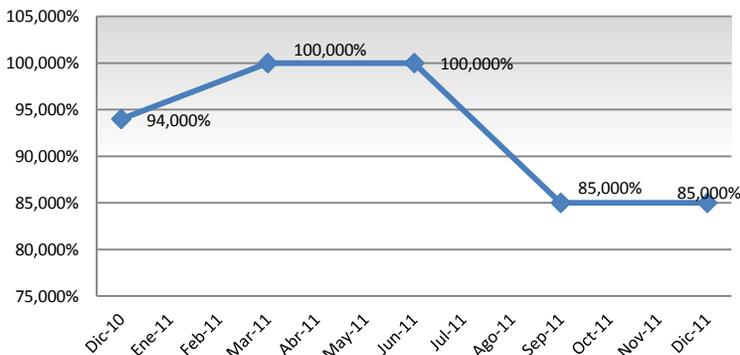


Figura No. 2- 93. Cumplimiento de las empresas según la convención de armas químicas

2.6.4. Indicador % conceptos y/o soportes técnicos atendidos fejar



Prestar el soporte técnico para el desarrollo tecnológico, los procesos de producción y a las reclamaciones de los clientes por parte de la Fábrica de Explosivos Antonio Ricaurte

Figura No. 2- 94. Conceptos técnicos atendidos por FEJAR

2.6.5. Indicador tiempo promedio respuesta concepto materias primas

Asegurar que se den respuesta a todas las solicitudes de conceptos técnicos recibidos para materias primas.

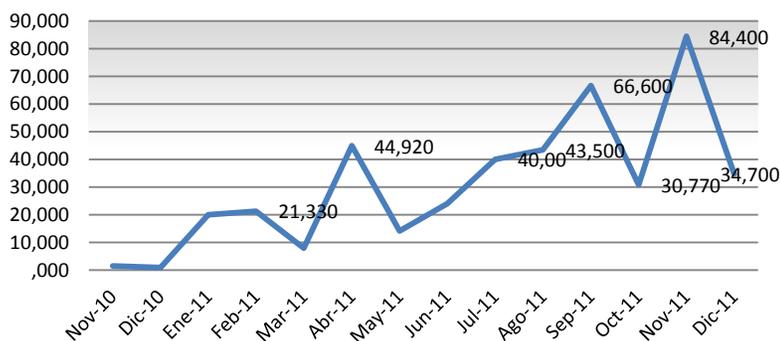
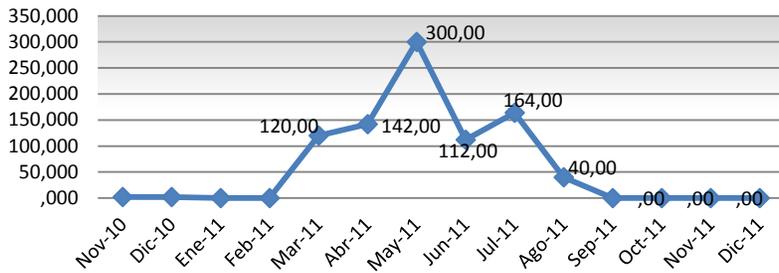


Figura No. 2- 95. Tiempo Promedio Respuesta Concepto Materias Primas

2.6.6. Indicador tiempo promedio respuesta concepto de proyectos de inversión



Asegurar que se den respuesta a todas las solicitudes de conceptos técnicos recibidos referentes a proyectos de inversión.

Figura No. 2- 96. Indicador Tiempo Promedio Respuesta Concepto de Proyectos de Inversión

2.6.7. Indicador Tiempo Promedio ORC

El indicador busca verificar la eficiencia de la gestión en el trámite de las ORC, con el fin de analizar la información y tomar acción sobre su desempeño.

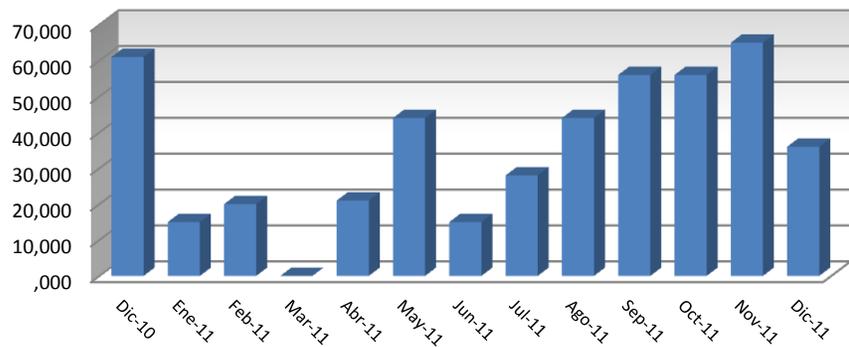


Figura No. 2- 97. Indicador Tiempo Promedio ORC

2.6.8. Indicador Desarrollo de Proveedores por Elemento Crítico

El indicador busca dar información para gestionar el desarrollo de proveedores reduciendo la dependencia de la organización para la adquisición de productos y servicios.

AÑO	MES	RESULTADO %
2007	Dic.	37%
2008	Dic.	60%
2009	Dic.	56%
2010	Dic.	46%
2011	Dic.	39%

Tabla No. 2- 14. Desarrollo de Proveedores por Elemento Crítico

2.6.9. Indicador Desempeño Inversión Industrial

El indicador mide la efectividad en la ejecución de los proyectos de inversión teniendo en cuenta el cumplimiento con las actividades propuestas y la ejecución presupuestal.

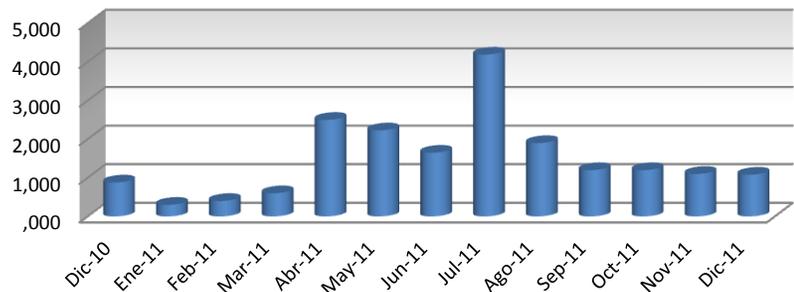
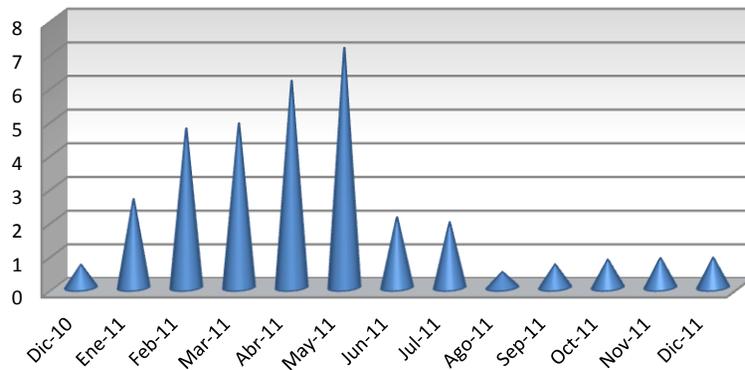


Figura No. 2- 98. Desempeño Inversión Industrial

2.6.10. Indicador Desempeño Diseño y Desarrollo



Conocer tanto el avance real en la ejecución de los proyectos como el avance presupuestal durante su vigencia.

Figura No. 2- 99. Indicador Desempeño Diseño y Desarrollo

2.6.11. Indicador Numero de Diseños Logrados

Conocer la productividad del proceso representada en el número de diseños que se producen lo cual permitirá ampliar el portafolio de productos y así tener un mayor potencial de ventas.

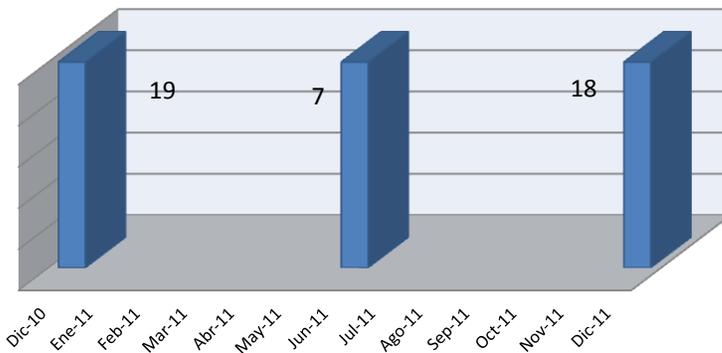


Figura No. 2- 100. Indicador Numero de Diseños Logrados