



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

TEMA:

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN KIT DE CONVERSIÓN NEUMÁTICO PARA UN SIMULADOR BALÍSTICO EN UNA PISTOLA PIETRO BERETTA 92-FS DE CALIBRE 9 mm

DIRECTOR:

- MSc. LOZA MATOVELLE DAVID CÉSAR

INTEGRANTES:

- TNTE. A. RENE LOPEZ
- SR. GUILLERMO ENRIQUEZ



CONTENIDO



- ▶ **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**
- ▶ **JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**
- ▶ **OBJETIVOS**
- ▶ **ESTUDIO DEL ARTE**
- ▶ **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS**
- ▶ **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL KIT NEUMÁTICO**
- ▶ **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**





- Situación socioeconómica actual del Ecuador
- La ejecución de tiro es demasiado elevado en costos
- Reducción de presupuesto para la capacitación

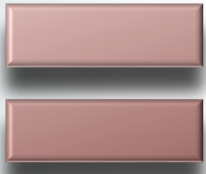




El E.E No posee instalaciones y municiones

La necesidad de incurrir Plan nacional del buen vivir

Justificación e importancia



Tiempo y recursos económicos



Línea de Investigación y Desarrollo Tecnológico



Objetivos

Objetivo general

Realizar el diseño y construcción de un kit de conversión neumático para un simulador balístico en una pistola Pietro Beretta FS de calibre 9mm.





Objetivos

Objetivos específicos

Realizar el levantamiento digital en software CAD del arma y sus componentes.

Cuantificar de forma experimental la fuerza de retroceso generada en el disparo.

Diseñar los mecanismos de disparo del sistema de conversión del arma.

Construir los elementos del kit de conversión mediante la utilización CAD/CAM.





Estudio del arte





Tipos de gas usados en pistolas para polígonos virtuales

CUADRO COMPARATIVO DE AIRE PRE-COMPRESIONADO (PCP) vs DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) EN ARMAS NEUMÁTICAS

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Gas	PCP	CO ₂
Vibración	No produce	No produce
Puntería	No afecta	No afecta
Temperatura	Insensible	A bajas temperaturas cambia de estado G-L y altas temperaturas explota
Máxima presión	204 bar	70 bar
Recarga	\$3	\$10

ALCANCE

Realizar el estudio de partes y componentes del arma

Diseñar y construir un Banco de Pruebas.

Verificar datos de fuerza con munición real y gas comprimido.

Diseñar y construir el Kit Neumático.



Estudio previo, diseño mecánico y construcción del banco de pruebas, kit neumático y sistema láser

Diseño y construcción de los elementos del banco de pruebas



Placa base

- * Acero A36
- * 300 x 255 x 12 mm



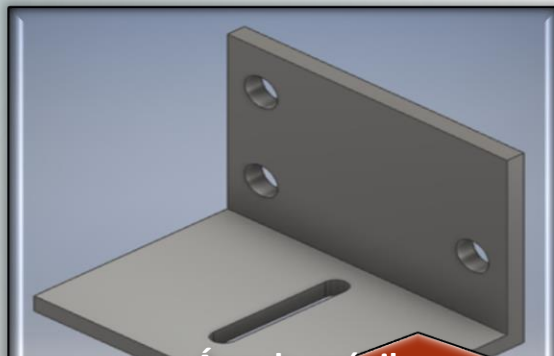
Ángulo fijo

- * Perfil L
- * 80 x 3 mm L=100 mm
- * 3 perforaciones de \varnothing 12 mm



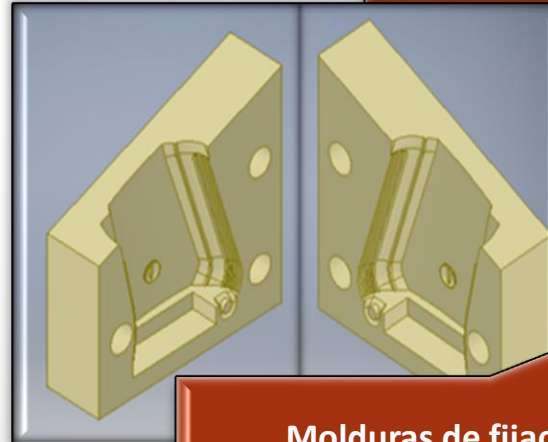
Accionador de disparo

- * Platina 139,5 x 18,5 x 3 mm
- * Platina 87 x 38 x 7,5 mm
- * Eje \varnothing 5 mm



Ángulo móvil

- * Perfil L
- * 80 x 3 L= 100 mm
- * 3 perforaciones de \varnothing 12 mm



Molduras de fijación

- * Nylon 66
- * Maquinadas en CNC



Perno SAE GRADO 1
ACERO AL CARBONO
6,35mm x 90mm

MEDICIONES CON LA CÁMARA DE ALTA VELOCIDAD PHANTOM



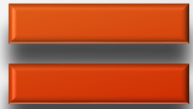
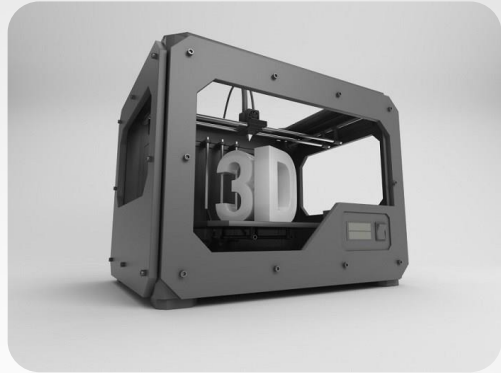
Mediciones	Cuadros Por Segundo	# Fotos	Velocidad Corredera (m/s)	Energía Cinética (J)	Potencia (W)	Fuerza Retroceso (N)
1	10000	110	2,727	4,258	356,739	130,804
2	30000	349	2,578	3,807	318,954	123,683
3	70000	810	2,593	3,848	322,375	124,345
		Promedio	2,633	3,971	332,689	126,277

% de error = 3.241

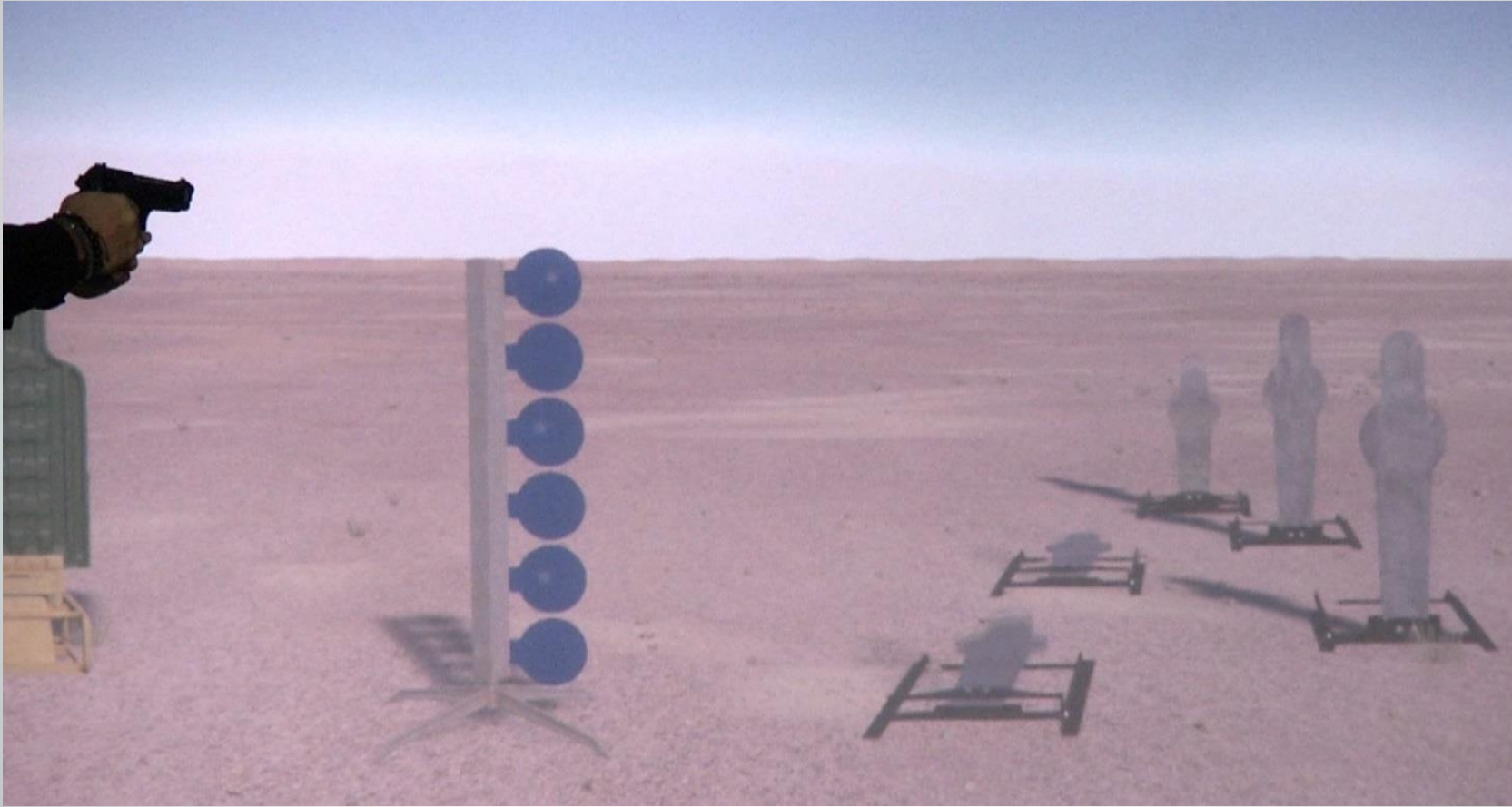




Diseño y construcción del sistema láser



Funcionamiento del Kit Neumático



Conclusiones



Se diseñó y construyó un kit de conversión neumática para una pistola Pietro Beretta 92-FS. De acuerdo al análisis realizado, los componentes que fueron reemplazados son los siguientes: el tubo cañón, la munición (calibre 9mm) y la alimentadora, por el motivo de que son las partes más fáciles de manipular en mencionada arma. Las piezas que conformaron el kit neumático fueron: un tubo cañón modificado con cámara de aire, un recipiente externo a presión, una nueva alimentadora con una cañería interna, una pieza conectora que permite el paso del gas hacia el tubo cañón y la pieza roscada que contiene el circuito láser.

El mencionado kit funciona con una fuerza de retroceso de 87.02(N), es decir, que se tiene una sensación del 68.02% del valor de la fuerza de retroceso con munición real.

En el proyecto se realizó el despiece de las partes y componentes de la pistola Pietro Beretta (sumando alrededor de 60 piezas), por lo que se pudo caracterizar el comportamiento y funcionamiento del sistema integrado de mencionada arma de fuego. Lo cual, permitió seleccionar que partes deberían ser reemplazadas para construir las piezas del kit neumático, sin afectar el funcionamiento normal del arma.

Los resultados de la simulación fueron los siguientes: la fuerza de retroceso es de 122.313 N con una velocidad de la corredera de 2.550(m/s) (valor teórico), mientras que el valor de la corredera real medido con la cámara de alta velocidad fue de 2.737 (m/s) con una fuerza de retroceso de 126.277 N, dando así un porcentaje de error de 3.24%.

El prototipo primordialmente busca reducir costos en el gasto de la capacitación y entrenamiento del personal militar en el manejo de armamento de calibre menor. De acuerdo al análisis costo beneficio, el personal militar gasta alrededor de \$0.52 centavos de dólar, por cada munición; y con el kit neumático por cada disparo gastaría \$0.05 centavos de dólar. Tomando en cuenta que se debe corregir algunas fugas posteriores, con el recipiente se logra 60 disparos, debido a que se maneja con una capacidad máxima de 0.8 litros a una presión máxima del recipiente de 3000psi, teniendo una presión de salida de la válvula del tanque de 210psi.

Recomendaciones



Se recomienda, impulsar el desarrollo de nuevos prototipos de kits neumáticos, para los distintos tipos de armas de calibre menor que mantiene en dotación el Ejército Ecuatoriano, tales como son: Glock, Taurus, Pistola HK, Smith Wesson, entre otras.

Para mejorar el sistema de la señal láser implementado en la Pistola Pietro Beretta, se recomienda analizar otros tipos de sensores. Como por ejemplo: un sensor de choque, para que mejore el pulso de salida de la señal láser buscando así, un mejor ajuste de la señal en el polígono virtual a implementarse.

Para la construcción de los elementos del kit de conversión se recomienda utilizar maquinas CNC de alta precisión. El kit actual posee ciertas fugas, debido a que no se cumplieron con las tolerancias especificadas.