

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”



EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA Y LA INSTRUCCIÓN DE
EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES DE LOS CADETES DE
INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE
CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”
2019.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN CIENCIAS MILITARES CON MENCIÓN EN INGENIERÍA

PRESENTADO POR:

DIAZ ALVAREZ, GERMAN ESAU

DIAZ MALCA, JORDAN ANTHONY

LIMA – PERÚ

2019

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN CIENCIAS MILITARES CON MENCIÓN EN INGENIERÍA**

**EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA Y LA INSTRUCCIÓN DE
EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES DE LOS CADETES DE
INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE
CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”**

2019.

PRESENTADO POR:

DIAZ ALVAREZ, GERMAN ESAU
DIAZ MALCA, JORDAN ANTHONY

LIMA – PERÚ

2019

Asesor y miembros del jurado

ASESOR:

PRESIDENTE DEL JURADO:

MIEMBROS DEL JURADO

Dedicatoria

A Dios por darnos la oportunidad de aprender nuevas cosas día a día.

A nuestros padres y hermanos por habernos incentivado y motivado para alcanzar nuestras metas y objetivos.

Agradecimiento

El agradecimiento especial para los catedráticos de la EMCH “CFB” y los oficiales por su profesionalismo, sus valiosos aportes y su apoyo para que este trabajo tenga los resultados esperados.

PRESENTACIÓN

Sr. Presidente

Señores Miembros del Jurado.

En cumplimiento de las normas del Reglamento de elaboración y Sustentación de Tesis de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” se presenta a su consideración la presente investigación titulada **“Empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019”**, para obtener el Título de Licenciado en Ciencias Militares con mención en Ingeniería.

El objetivo de la presente investigación fue indagar acerca de las variables de estudio con información obtenida metódica y sistemáticamente, a fin de sugerir lo pertinente a su mejor aplicación.

Bach. DIAZ ALVAREZ, GERMAN ESAU; responsable del Aspecto temático

Bach. DIAZ MALCA, JORDAN ANTHONY; responsable del aspecto metodológico

En tal sentido, esperamos que la investigación realizada de acuerdo a lo prescrito por la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, merezca finalmente su aprobación.

Los autores

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Asesor y miembros del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Presentación	v
Índice de contenido	vi
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	xiv
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación	3
1.5. Limitaciones	4
1.6. Viabilidad	5
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6

	vii
2.1.2. Antecedentes Nacionales	8
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. Variable 1: Empleo de la tecnología	10
2.2.2. Variable 2: Instrucción de explosivos y demoliciones	14
2.3. Definición de Términos Básicos	32
2.4. Hipótesis	34
2.4.1. Hipótesis general	34
2.4.2. Hipótesis específicas	34
2.5. Variables	36
2.5.1. Definición conceptual	36
2.5.2. Definición Operacional	37
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO	39
3.1. Enfoque	39
3.2. Tipo	39
3.3. Diseño	39
3.4. Método	40
3.5. Población y muestra	40
3.5.1. Población	40
3.5.2. Muestra	40
3.6. Técnicas para la recolección de datos	41
3.7. Validación y confiabilidad del Instrumento	43
3.8. Procedimientos para el tratamiento de datos	45
3.9. Aspectos éticos	45
CAPITULO IV. RESULTADOS	46
4.1. Descripción	46
4.2. Interpretación	71
4.3. Discusión	87

CONCLUSIONES	viii 89
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS	92
ANEXO	95
Anexo 01: Base de Datos	96
Anexo 02: Matriz de consistencia	97
Anexo 03: Instrumentos de Recolección	98
Anexo 04: Documento de Validación del Instrumento	100
Anexo 05: Constancia de entidad donde se efectuó la investigación	103
Anexo 06: Compromiso de autenticidad de la Investigación	104

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de las Variables	37
Tabla 2. Diagrama de Likert	42
Tabla 3. Resultados de la Validación según Expertos	43
Tabla 4. Laboratorio, Improvisación de explosivos	46
Tabla 5. Laboratorio, Estudio de suelos	48
Tabla 6. Laboratorio, Estudio de rocas	49
Tabla 7. Laboratorio, Cálculo de cargas	50
Tabla 8. Herramientas Académicas, Simuladores	51
Tabla 9. Herramientas Académicas, Dispositivos y controles	52
Tabla 10. Herramientas Académicas, Aulas virtuales	53
Tabla 11. Herramientas Académicas, Pizarras inteligentes	54
Tabla 12. Instrumentos y Materiales, Accesorios del explosivista	55
Tabla 13. Instrumentos y Materiales, Microscopio	56
Tabla 14. Instrumentos y Materiales, Detector para metales	57
Tabla 15. Instrumentos y Materiales, Balanza electrónica	58
Tabla 16. Tipos de Explosivos, ANFOS	59
Tabla 17. Tipos de Explosivos, Emulsiones	60
Tabla 18. Tipos de Explosivos, Detonadores	61
Tabla 19. Tipos de Explosivos, Cordón detonante	62
Tabla 20. Métodos de Demoliciones, Demolición manual	63
Tabla 21. Métodos de Demoliciones, Demolición mecánica	64
Tabla 22. Métodos de Demoliciones, Demolición improvisada	65
Tabla 23. Métodos de Demoliciones, Demolición con explosivos	66
Tabla 24. Medidas de Seguridad, Uso del equipo táctico	67
Tabla 25. Medidas de Seguridad, Señalización	68
Tabla 26. Medidas de Seguridad, Evacuación	69
Tabla 27. Medidas de Seguridad, Hospitalización	70
Tabla 28. Instrumentos de Medición, HG V1	72
Tabla 29. Instrumentos de Medición, HG V2	72
Tabla 30. Frecuencias observadas, HG	72

Tabla 31. Aplicación de la fórmula, HG	73
Tabla 32. Validación de Chi Cuadrado HG	74
Tabla 33. Instrumentos de Medición, HE1 V1D1	75
Tabla 34. Instrumentos de Medición, HE1 V2D1	75
Tabla 35. Frecuencias observadas, HE1	76
Tabla 36. Aplicación de la formula. HE1	77
Tabla 37. Validación de Chi Cuadrado HE1	78
Tabla 38. Instrumentos de Medición, HE2 V1D2	79
Tabla 39. Instrumentos de Medición, HE2 V2D2	79
Tabla 40. Frecuencias observadas, HE2	80
Tabla 41. Aplicación de la fórmula, HE2	81
Tabla 42. Validación de Chi Cuadrado HE2	82
Tabla 43. Instrumentos de Medición, HE3 V1D3	83
Tabla 44. Instrumentos de Medición, HE3 V2D3	83
Tabla 45. Frecuencias observadas, HE3	84
Tabla 46. Aplicación de la fórmula, HE3	85
Tabla 47. Validación de Chi Cuadrado HE3	86

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Laboratorio, Improvisación de explosivos	47
Figura 2. Laboratorio, Estudio de suelos	48
Figura 3. Laboratorio, Estudio de rocas	49
Figura 4. Laboratorio, Cálculo de cargas	50
Figura 5. Herramientas Académicas, Simuladores	51
Figura 6. Herramientas Académicas, Dispositivos y controles	52
Figura 7. Herramientas Académicas, Aulas virtuales	53
Figura 8. Herramientas Académicas, Pizarras inteligentes	54
Figura 9. Instrumentos y Materiales, Accesorios del explosivita	55
Figura 10. Instrumentos y Materiales, Microscopio	56
Figura 11. Instrumentos y Materiales, Detector para metales	57
Figura 12. Instrumentos y Materiales, Balanza electrónica	58
Figura 13. Tipos de Explosivos, ANFOS	59
Figura 14. Tipos de Explosivos, Emulsiones	60
Figura 15. Tipos de Explosivos, Detonadores	61
Figura 16. Tipos de Explosivos, Cordón detonante	62
Figura 17. Métodos de Demoliciones, Demolición manual	63
Figura 18. Métodos de Demoliciones, Demolición mecánica	64
Figura 19. Métodos de Demoliciones, Demolición improvisada	65
Figura 20. Métodos de Demoliciones, Demolición con explosivos	66
Figura 21. Medidas de Seguridad, Uso del equipo táctico	67
Figura 22. Medidas de Seguridad, Señalización	68
Figura 23. Medidas de Seguridad, Evacuación	69
Figura 24. Medidas de Seguridad, Hospitalización	70

RESUMEN

El presente trabajo, trata el tema relacionado a la Empleo de la tecnología y la Instrucción de explosivos y demoliciones de los Cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", con el objeto de determinar el nivel de conocimientos, destrezas y actitudes que adquieren, así como la influencia de dichos conocimientos en los resultados de la instrucción, para que se puedan aplicar con la debida suficiencia profesional, en su futuro como Oficiales del Ejército el Perú. Se formuló la Hipótesis general que propone que existe relación entre la Empleo de la tecnología y la Instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi". El objetivo principal de la investigación es determinar la relación que existe entre la Empleo de la tecnología y la Instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" en el año 2019. Se aplicó el enfoque cuantitativo con diseño no experimental y se comprobaron las Hipótesis general y específicas mediante el trabajo estadístico se llegó a las conclusiones que guardan relación con las recomendaciones presentadas al Comando de la Escuela para su explotación., el valor calculado para la Chi cuadrada (9.696) es mayor que el valor que aparece en la tabla (9.488) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna.

Palabras Clave: Empleo de la tecnología, Instrucción de explosivos y demoliciones, Tipos de Explosivos y Medidas de Seguridad.

ABSTRACT

This paper deals with the topic related to the use of technology and Instruction of explosives and demolitions of the Cadets of the Infantry Weapon of the Military School of Chorrillos "Colonel Francisco Bolognesi", in order to determine the level of knowledge, skills and attitudes they acquire, as well as the influence of such knowledge on the results of the instruction, so that they can be applied with due professional sufficiency, in their future as Army Officers of Peru. The General Hypothesis was formulated which proposes that there is a relationship between the use of technology and the instruction of explosives and demolitions of the cadets of the Infantry Weapon of the Military School of Chorrillos "Colonel Francisco Bolognesi". The main objective of the investigation is to determine the relationship between the use of technology and the instruction of explosives and demolitions of the cadets of the Infantry Weapon of the Military School of Chorrillos "Colonel Francisco Bolognesi" in the year 2019. It was applied The quantitative approach with non-experimental design and the general and specific Hypotheses were verified through statistical work, conclusions were reached that are related to the recommendations presented to the School Command for its exploitation., the value calculated for the Chi square (9,696) is greater than the value shown in the table (9,488) for a 95% confidence level and a degree of freedom (4). Therefore, the decision to reject the null general hypothesis is adopted and the alternate general hypothesis is accepted.

Keywords: Use of technology, Instruction of explosives and demolitions, Types of Explosives and Security Measures.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente trabajo de Investigación, trató sobre un tema de importancia para el mejoramiento de la Instrucción militar y formación militar en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, con el objetivo de ver la relación que existe entre la Empleo de la tecnología y la Instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes del Arma de Ingeniería

El esquema de este trabajo de investigación abarca cuatro grandes capítulos, desarrollados metodológicamente de acuerdo al siguiente orden:

El Capítulo I, denominado Planteamiento del problema, trata sobre la problemática que existe en el Empleo de la tecnología, en el Ejército del Perú y en otros ejércitos del mundo, con el propósito de mejorar la Instrucción de explosivos y demoliciones, en este caso, en la mejora de la calidad de la instrucción de los cadetes del Arma de Ingeniería, considerando su formación militar durante 5 años, a fin de mejorar su nivel de desempeño como Oficial. Además de lo señalado, este capítulo también nos ha delimitado el ámbito de dicho estudio, complementado a la vez con la formulación de los problemas: general y específicos, los objetivos de la investigación, la justificación de la misma y las limitaciones de la investigación y la viabilidad de la misma.

El desarrollo del Capítulo II, se encontraron estudios relacionados con el tema que constituyen antecedentes para la investigación, primero los de carácter internacional y luego nacional. Además de lo señalado, en este capítulo se han establecido las bases teóricas que dan fundamento y consistencia al trabajo, igualmente las definiciones conceptuales, las hipótesis y las variables.

En el Capítulo III, conocido como Marco Metodológico, se estableció que el diseño de la presente Investigación será descriptivo correlacional. Además, se determinó el tamaño de la muestra, las técnicas de recolección y el procesamiento de datos, se realizó la Operacionalización de las variables y se consideró también los aspectos éticos.

El Capítulo IV, Resultados, se ocupó de interpretar los resultados estadísticos de cada uno de los ítems considerados en los instrumentos, adjuntándose los cuadros y gráficos correspondientes. Se ha establecido al término de la investigación y con las pruebas de hipótesis, que existe significativa relación entre la Empleo de la tecnología y la Instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes del Arma de Ingeniería. Se desarrolló la Discusión de los Resultados considerando trabajos similares cotejándolos con el presente trabajo de Investigación; este aspecto es de suma importancia para darle consistencia a este trabajo.

Luego se han establecido las Conclusiones y consecuentes con éstas, se presentan las Recomendaciones.

CAPITULO I.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

El mundo evoluciona y la educación también, el modelo actual educativo-aprendizaje a través de libros y una pizarra con tizas ha finalizado. Hace varios años que la tecnología entró con fuerza para mejorar la educación y ahora ya es una parte vital de ella.

Los estudiantes de hoy en día son nativos digitales y no sería lógico apartarlo de su día a día en el mundo académico. El uso de la tecnología en la escuela hace incrementar el interés de los cadetes en las actividades académicas y ayuda a desarrollar el aprendizaje.

El acceso a Internet y a dispositivos tecnológicos (móviles, pizarras interactivas, recursos electrónicos, etc) tanto en el aula de clase como fuera de ella ha dado un giro importante en la educación aportando distintos beneficios.

La falta de condiciones de infraestructuras necesarias para manejar dichos explosivos, considerando que son material peligroso, por lo cual su incorrecta manipulación puede afectar tanto la vida humana como la del medio ambiente

El presente estudio realiza un diagnostico situacional sobre la instrucción y manejo de los explosivos, la identificación de tipos y cantidades los explosivos y su selección, junto las herramientas académicas; las medidas de seguridad de los explosivos seleccionados; los procedimientos para su manipulación

En la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” existe preocupación por optimizar la instrucción relacionado con la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones. Para la obtención de infraestructuras donde se desarrollen las instrucciones sin ningún problema y a la vez personal que este especializado en el tema.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?

1.2.2. Problemas específicos

PE1 : ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?

PE2 : ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?

PE3 : ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

OE1 : Determinar la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

OE2 : Determinar la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

OE3 : Determinar la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Teórica

La principal importancia teórica de esta investigación es la de lograr un conocimiento cabal de como el empleo de tecnología cooperan para desarrollo de los cadetes de 4º año de la Escuela Militar de Chorrillos. Los datos e impresiones que se recojan, servirán para las siguientes investigaciones. Así como para uso de la institución, en el uso de análisis de sus cadetes. La importancia de un correcto empleo de la materia de explosivos y demoliciones, es una herramienta que podrá coadyuvar a un mejor sostén de nuestra milicia.

1.4.2. Justificación Metodológico

Se justifica al punto de vista metodológico, en razón que, como producto de este como es la instrucción y el entrenamiento, con métodos o estrategias modernos, incrementar la eficacia y eficiencia en el uso de los explosivos en el desempeño posterior de la vida profesional futura, de los cadetes de ingeniería y evitar se accidenten al manipular explosivos.

1.4.3. Justificación Práctica

Los resultados obtenidos servirán como premisa para que los docentes promuevan la aplicación de estrategias de aprendizaje adecuados para mejorar su rendimiento académico militar y tomen conciencia del grado de relación que tienen con el rendimiento académico de los cadetes.

1.5. Limitaciones

Para el desarrollo de la presente investigación, este equipo de trabajo, fue capaz de superar una serie de limitaciones, entre las cuales podemos citar las siguientes más importantes:

1.5.1. Limitaciones de factor tiempo

Factor tiempo es muy indispensable para el desarrollo de toda investigación, por lo que se constituirá en una dificultad a superar así mismo. Superando con el trabajo en equipo y en la elaboración de la tesis, organizando nuestras salidas y tiempo disponibles.

1.5.2. Limitaciones de factor económico

Factor económico también es una dificultad en toda investigación, pues implica una inversión económica en diferentes rubros. Con la ayuda de nuestros padres hemos superado el factor económico.

1.6. Viabilidad

Se realizó el trabajo mediante el uso de internet y la observación del reglamento de explosivos y demoliciones, referido a que no hay mucho personal de oficiales que tenga conocimiento referente a estos temas.

Se ha referido como población a todos los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos para poder finalizar la tesis.

Se contó con la capacidad económica suficiente para cubrir los gastos que demandaron la investigación.

CAPITULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Quintero & Silva (2003); Tesis de Licenciatura: *“Programa de Simulación para Demolición de Estructuras Ortocadas en Concreto con Utilización de Explosivos”*. Universidad Militar “Nueva Granada”. Bogotá, Colombia.

El objetivo de este trabajo es brindar a la Ingeniería Civil un programa de computador que de manera confiable, rápida y sencilla realice todos los cálculos necesarios para ejecutar una demolición con explosivos. El documento presenta información básica relacionada con los explosivos y accesorios utilizados en demoliciones, explica los conceptos y técnicas en el diseño de las voladuras y desarrolla ejemplos de diseño en forma manual para posteriormente ser comparados con los datos que arroja el programa. El software realiza todos los cálculos involucrados en la demolición de estructuras porticadas en concreto; tales como cantidad de indugel, posición de las cargas explosivas dentro de la estructura, tiempos de retardo, además de otros importantes datos; apoyado en una presentación gráfica bastante sencilla. Se presenta además un manual en donde de manera clara se explican todas las funciones del programa. La metodología usada se apoya básicamente en apuntes de clase de los autores, conferencias del ingeniero Edgar cañas Landazábal y normatividad publicada por la Industria Militar colombiana. Dando cómo conclusión que el uso

adecuado de los recursos disponibles; en este caso el computador, acelera el avance de la sociedad y, en el área de Ingeniería disminuye considerablemente costos y tiempo en la etapa del diseño de proyectos.

López, L. (2003); Tesis de Doctorado: *“Evaluación de la Energía de los Explosivos Mediante Modelos Termodinámicos de Detonación”*. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.

Se ha evaluado la energía de los explosivos aplicando modelos termodinámicos mediante el concepto de trabajo útil de expansión hasta una determinada presión o relación de expansión. La evaluación del trabajo útil requiere el desarrollo de códigos termodinámicos que permitan el cálculo del estado CJ así como la expansión de los productos. El cálculo de cualquier estado termodinámico requiere a su vez la resolución del equilibrio junto con el empleo de ecuaciones de estado que describan correctamente los productos. El equilibrio se ha obtenido minimizando la energía libre de Helmholtz mediante el método de gradiente proyectado el cual permite incorporar las restricciones de igualdad (balances atómicos) junto con restricciones de desigualdad (no negatividad de los productos). Se han incorporado las últimas parametrizaciones de la ecuación de estado BKW (BKW-S y BKW-C) y se ha añadido una ecuación de estado para condensados que describe de manera simple el carbono sólido formado. Se ha tratado de examinar qué parámetro energético define mejor la energía disponible en el proceso de la voladura. Para ello se ha estudiado la relación del trabajo útil (como medida de energía disponible en la fragmentación de roca) con la energía de fragmentación y otros parámetros de la voladura. Asimismo se han desarrollado dos modelos de reacción parcial con el fin de explicar el comportamiento no ideal de la mayoría de los explosivos industriales, en los que se ha supuesto que solo una fracción del explosivo reacciona asociada al frente de detonación. La fracción reaccionada se ha empleado como parámetro de ajuste para obtener la velocidad experimental del explosivo. Uno de los modelos de reacción parcial propuestos se ha aplicado a los resultados experimentales obtenidos mediante el test del cilindro con explosivos industriales. La energía de Gurney obtenida en estos ensayos se ha comparado con el trabajo útil empleando

el modelo de reacción parcial, introduciendo en él velocidad de detonación experimental. Los resultados obtenidos muestran un error medio que se encuentra en el mismo orden de magnitud que el error experimental.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Medina & Barriga (2019); Tesis de Licenciatura: *“Uso de las Tecnologías de la información (TIC’s) en operaciones mineras artesanales”*. Universidad Tecnológica del Perú. Arequipa, Perú.

La aplicación de las TICs en la minería artesanal; permite lograr los objetivos propuestos en la tesis que son: Diseñar una malla adecuada de perforación y voladura para optimizar las operaciones de minado; optimizar avance de la galería y de la fragmentación de la roca para su posterior evacuación; desarrollamos la tesis dentro de una metodología de investigación de tipo experimental. El estudio es de tipo experimental, de causa y efecto, donde la causa es la aplicación de las TIC’s para el diseño de la malla de perforación y voladura; y su efecto serán los resultados que se tienen después de la voladura. Inicialmente realizamos, la evaluación de las operaciones de perforación y voladura que realiza AMAM; tomando registro de sus actividades y posteriormente aplicamos nuestro método por medio de la TIC’s “El Minerito”; que es una aplicación para celulares que diseña mallas de perforación y voladura, considerando los siguientes parámetros: Burden, espaciamiento, número de taladros y la carga explosiva utilizada; finalmente estos resultados se compararon para encontrar las diferencias del, avance lineal y fragmentación de la Asociación de mineros artesanales de Mollehuaca AMAM. La aplicación el minerito; resulta con mejor proyección para la predicción de un tamaño de fragmento adecuado, las mallas de voladura bajo este diseño nos resultan en fragmentos de roca en su mayoría de 62 cm² aproximadamente, lo que implica en la facilidad para la evacuación del material; y como es de naturaleza estéril no nos interesa un fragmento menor, lo cual implicaría más inversión en perforación, explosivos y accesorios; por tanto, para este caso el resultado es el más óptimo. la fragmentación obtenida por las pruebas de control de AMAM, observamos tamaños muy diversos desde 29 cm² hasta mayores de 300 cm²

tamaños que llamaron la atención, investigando al respecto llegamos a la conclusión que la de excesiva carga explosiva aplicada provocaba sobre rotura en la corona de la galería así mismo como en los hastiales, por tanto, es otra ventaja de la aplicación el minerito ya que calcula la malla con la carga explosiva necesaria esta no causa daño y se ajusta al diseño de la galería. Por consiguiente, se llega a concluir que la aplicación el minerito, optimiza las operaciones mineras. cabe mencionar que la supervisión es muy importante para lograr buenos resultados.

LLacma, O. (2017); Tesis de Licenciatura: *“Evaluación Técnico Económica con el uso de Emulsión Gasificada en Voladura Mina Cuajone”*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.

El presente trabajo tiene la finalidad demostrar los resultados de las voladuras con una nueva tecnología en explosivo, una mezcla explosiva gasificable, y los beneficios que representa en optimización en los resultados de fragmentación y ahorro en Costos. El trabajo describe el desarrollo de las pruebas las cuales se llevaron a cabo desde el año 2014 y se masifica su uso después de la prueba, esto originó la necesidad de modificar sistemas técnicos y operativos, como el rediseño en los parámetros de perforación y voladura, capacitación técnica especializada en la aplicación del nuevo explosivo, acondicionamiento de la logística a la tecnología de gasificación (camiones Fábrica). Los resultados obtenidos en Mina Cuajone con la aplicación integral de la mezcla explosiva gasificada, se ve reflejado en un ahorro tangible de 5 780 157 dólares. Finalmente, con esta nueva tecnología en explosivo se está logrando la fragmentación requerida, especialmente en zonas mineralizadas donde se obtiene una reducción de la fragmentación de 7.1% e incremento de la velocidad de excavación de las palas en 10%.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Variable 1: Empleo de la tecnología

Hoy en día los más jóvenes se caracterizan por pertenecer a la generación de los nativos digitales, esa parte de la población que nació después de la invención del internet. Es por eso que incorporar la tecnología a la educación aporta una serie de beneficios que ayudan a mejorar la eficiencia y la productividad en el aula, así como aumentar el interés de los niños y adolescentes en las actividades académicas.

Internet y el acceso a dispositivos móviles cada vez más intuitivos han puesto un cambio de paradigma en el uso de la tecnología. Ese cambio también se evidencia en el ámbito de la educación, en el que cada vez más cosas se pueden hacer, aprovechando la red y sus posibilidades, tanto en el aula de clases como fuera de ella. (Curtin, 2017)

Pero no hay que pensar que estos procesos son nuevos. De hecho, la tecnología lleva varios años asistiendo a profesores y estudiantes en su trabajo diario. Los procesadores de texto, las calculadoras, las impresoras y los computadores se han utilizado desde hace décadas para las distintas actividades estudiantiles.

Sin embargo, ahora con internet y la tecnología móvil en auge se incorporan aún más elementos tecnológicos al entorno educativo. Pizarras interactivas, aulas virtuales y un sinnúmero de recursos electrónicos para llevar a cabo investigaciones o realizar trabajos escolares son algunas de las formas en las que la tecnología digital se ha integrado con las escuelas y universidades.

“Es un momento de grandes oportunidades. Las universidades han usado tecnologías para ampliar el acceso a la educación. Aun así, las instituciones innovadoras de hoy están usando la nube inteligente para escalar experiencias de aprendizaje altamente personalizadas que más allá de la cobertura, mejoren la calidad”, le dijo a Semana Educación Rob Curtin, director mundial de Educación Superior de Microsoft. (Curtin, 2017)

Además, la web 2.0 y las redes sociales animan a los estudiantes a expresarse y relacionarse con otros compañeros, lo que permite aprender de forma interactiva.

“Las posibilidades de Internet son muy amplias. Gracias a la facilidad para compartir contenidos es posible aprovechar la red para facilitar a los estudiantes libros electrónicos e interactivos para que realicen sus actividades y ejercicios sin necesidad de tener el libro en papel, lo que reduce los costos de producción de los libros y además permite a los estudiantes acceder a libros que no se pueden encontrar en su país sin necesidad de moverse de sus casas”, añade Curtin.

La tecnología en el espacio educativo permite el uso de herramientas más interactivas y que mantienen la atención de los estudiantes con mayor facilidad. Además, las redes sociales y la Web 2.0 implica compartir puntos de vista y debatir sobre las ideas, lo que ayuda a que los niños y adolescentes desarrollen un pensamiento crítico en una época en la que sus cerebros se están desarrollando. (Curtin, 2017)

Por otro lado, los profesores pueden beneficiarse mucho de los avances tecnológicos para hacer su trabajo más atractivo y para ser más eficientes. “Muchas actividades de las que forman parte de su rutina diaria se pueden optimizar con la ayuda de aplicaciones y dispositivos informáticos, permitiendo que puedan dedicar más tiempo a su propia formación, lo que a largo plazo no solo les beneficiará a ellos sino a sus estudiantes”, explica el experto.

Así mismo, por su flexibilidad y capacidad de adaptación de cara a que los estudiantes puedan seguir ritmos distintos en su aprendizaje, hace que la tecnología se adapte a los entornos educativos. “Los estudiantes más aventajados pueden tener a su disposición contenidos adicionales y aquellos que necesiten un refuerzo, pueden recurrir a materiales de apoyo para reforzar aquello que aprenden en clases”, dice Curtin.

Ciertamente, usar la tecnología en el entorno académico no es algo nuevo, sin embargo la forma en la que dicha tecnología se utiliza ha cambiado mucho a lo largo de los años, permitiendo mayor flexibilidad, eficiencia y aprovechamiento de los recursos educativos y ofreciendo una formación de mayor calidad a los estudiantes. (Curtin, 2017)

2.2.1.1. Laboratorio

Lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente, acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza. (EcuRed, 2013)

La característica fundamental que observara cualquier laboratorio es que allí las condiciones ambientales estarán especialmente controladas y normalizadas con la estricta finalidad que ningún agente externo pueda provocar algún tipo de alteración o desequilibrio en la investigación que se lleva a cabo allí, asegurándose así una exhaustiva fidelidad en términos de resultados.

La temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la energía, el polvo, la tierra, las vibraciones, el ruido, entre otros, son las cuestiones sobre las cuales más hincapié se hará, para que estén absolutamente controladas y no contradigan la normalidad necesaria y exigida.

Laboratorio químico: Se estudia compuestos, mezclas de sustancias o elementos, y ayuda a comprobar las teorías que se han postulado a lo largo del desarrollo de esta ciencia.

La evolución y sofisticación que la mayoría de los laboratorios han logrado en los últimos años tiene que ver con la creciente preocupación del ser humano por ir encontrando distintas opciones o alternativas para paliar las afecciones que pululan y abundan en la humanidad, requieren de una maquinaria y material cada día más desarrollado para avanzar siempre y todos los días un paso más. (EcuRed, 2013)

2.2.1.2. Herramientas Académicas

Son programas educativos didácticos que son diseñados con el fin de apoyar la labor de los profesores en el proceso de enseñanza- aprendizaje;

las herramientas educativas están destinadas a la enseñanza y el aprendizaje autónomo y permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. (Unknown, 2013)

Las herramientas constan de ciertas características:

- Facilidad de uso
- Capacidad de motivación
- Relevancia curricular
- Versatilidad
- Enfoque pedagógico
- Orientación
- Evaluación

El rol del docente en el uso de las herramientas educativas con el uso de nuevas tecnologías enfocadas en la educación el rol del docente y su formación se vuelven protagónicos, ya que el maestro es un facilitador del conocimiento, donde la interrelación maestro- alumno se vuelve más compleja. (Unknown, 2013)

2.2.1.3. Instrumentos y Materiales

La mayor parte de avances científicos de los últimos siglos se han podido llevar a cabo gracias al progresivo tecnológico y al esfuerzo de su aplicación en la investigación de los fenómenos de distintas ramas o aspectos de la realidad, generalmente mediante investigación experimental. (Castillero, 2017)

Si bien dichas investigaciones pueden realizarse de diferentes maneras y en distintos lugares, por lo general se llevan a cabo en algún tipo de laboratorio, donde se cuenta con las suficientes elementos y condiciones para generar experimentos que puedan comprobar o analizar muestras, así

como reproducir en condiciones controladas los fenómenos o situaciones a estudiar.

Y en este contexto destaca la necesidad de disponer de un equipo adecuado y del suficiente material de laboratorio. A lo largo de este artículo vamos a hablar de los diferentes elementos que configuran este último, al menos en lo que respecta a lo más básico de lo que se suele disponer en general.

Podemos entender por material de laboratorio el conjunto de utensilios e instrumentos de los que precisa un laboratorio para poder llevar a cabo la investigación o experimentación necesaria de cara a generar conocimiento y analizar el fenómeno de la realidad que se esté estudiando.

Hay que tener en cuenta que existen una gran variedad de tipos de laboratorio, cada uno de ellos precisando de material especializado en el ámbito de estudio en el que se trabaja: no precisa del mismo tipo de material de un laboratorio de física que de química, por ejemplo. El material que indicamos a continuación es el que suele considerarse más básico y el más asociado con el prototipo de laboratorio, tal vez con una orientación hacia la química, la biología y la medicina. (Castillero, 2017)

2.2.2. Variable 2: Instrucción de explosivos y demoliciones

Está vinculado a la milicia y a lo bélico. La noción puede referirse a los soldados, las infraestructuras o las entidades que componen las fuerzas armadas.

En concreto, podemos matizar un poco más este segundo término determinando que tiene su origen etimológico en el latín y más exactamente en el vocablo *militaris* que puede definirse como “relativo o perteneciente a los soldados” y que ha dado lugar a otras palabras en castellano como *milicia* o *militarismo*, por ejemplo. (Pérez & Merino, 2011)

Se conoce como instrucción militar, por lo tanto, a la formación que reciben los integrantes de las fuerzas armadas para que puedan ejercer sus funciones con éxito. Esta instrucción implica la enseñanza de diversos conocimientos, desde el

uso de armas hasta nociones de estrategia militar, pasando por la preparación física y la capacitación jurídico-militar. La instrucción militar se desarrolla tanto en las aulas como en simuladores, polígonos de tiro y en eventuales terrenos de operaciones.

Por todo ello podemos establecer que la instrucción militar se conforma o sustenta en los siguientes pilares: instrucción de combate, instrucción en orden cerrado, formación académica específica militar, instrucción físico-militar, instrucción de tiro y formación jurídico militar.

En este caso hay que explicar que la formación específica citada es aquella gracias a la cual los soldados aprenden todo lo necesario sobre los procedimientos operativos y sobre los reglamentos. Mientras, en el caso de la formación jurídico militar, lo que se consigue es que conozcan todo lo que concierne a las leyes, penas, derechos y castigos.

Fundamental se considera dentro de su ámbito correspondiente que los soldados reciban la correspondiente instrucción militar y es que, en primer lugar, se considera que es básica para que puedan llevar a cabo sus tareas y misiones de la manera más eficaz y eficiente. (Pérez & Merino, 2011)

No obstante, de la misma forma se establece también que aquella es importante para que los citados individuos sepan no sólo cómo hacer sus funciones sino también el motivo de que tengan que acometerlas. Se trata, por tanto, de establecer el sentido de su labor y de que entiendan el importante papel que desempeñan en el marco político-social.

Los militares se encargan de defender la integridad y la soberanía de un territorio. Esto quiere decir que, en circunstancias excepcionales, pueden hacer uso de la fuerza y de las armas. Una parte de la instrucción militar, por lo tanto, está orientada a cómo y cuándo recurrir a la fuerza.

Las fuerzas armadas responden al gobierno de cada país y deben actuar según los parámetros fijados por la Constitución Nacional. Por eso la instrucción militar, cuya extensión varía de acuerdo al trabajo que deberá desarrollar el soldado, incluye nociones legales y sobre las normativas del cuerpo. Uno de los

objetivos de la instrucción militar es evitar excesos por parte de los soldados. (Pérez & Merino, 2011)

Explosivos. compuestos o mezclas de compuestos químicos que arden o se descomponen rápidamente generando grandes cantidades de gas y calor, y los consiguientes efectos de presión repentinos. (EcuRed, 2014)

En tiempos de paz los explosivos se utilizan principalmente para voladuras en minería y en cantería, aunque también se emplean en fuegos artificiales, en aparatos de señalización y para hacer remaches y moldear metales. Los explosivos se utilizan también como propulsores para proyectiles y cohetes, como cargas explosivas para la demolición, y para hacer bombas y minas.

Los explosivos se agrupan en dos tipos principales, los explosivos bajos, que arden a velocidades de centímetros por segundo, y los explosivos altos, rompedores o instantáneos, que experimentan la detonación a velocidades de 914 a 9.140 metros por segundo.

Los explosivos tienen otras características importantes, que determinan su uso en aplicaciones específicas. Entre esas características están la facilidad con la que pueden ser detonados y su estabilidad en determinadas condiciones de temperatura y humedad. (EcuRed, 2014)

El efecto despedazador o potencia rompedora de un explosivo depende de la velocidad de detonación. Algunos de los explosivos altos más modernos, con una velocidad de detonación de 9.140 m/s, son extremadamente eficaces para la demolición militar y para ciertos tipos de voladuras. Sin embargo, en cantería y en minería, donde el objetivo es desalojar grandes piezas de roca o mineral, se deben emplear explosivos con una velocidad de detonación más baja y con una potencia rompedora menor. (EcuRed, 2014)

Los explosivos utilizados como propulsores en fusiles y cañones deben arder aún más lentamente, pues han de proporcionar un impulso creciente al proyectil dentro del cañón del arma, en lugar de producir una sacudida instantánea que, si fuera demasiado fuerte, destrozaría el arma.

Para iniciar la detonación de explosivos altos menos sensibles se utilizan tipos especiales de explosivos sensibles al calor o al impacto y con una capacidad rompedora moderada. Los explosivos altos se suelen mezclar con materiales inertes que reducen su sensibilidad y su potencia rompedora; es el caso de la dinamita. (EcuRed, 2014)

Demolición es el proceso mediante el cual se procede a tirar abajo o destruir de manera planificada un edificio o construcción en pie. La demolición es exactamente lo opuesto a la construcción, el proceso mediante el cual se edifica. La demolición también se distingue de otras acciones como el derrumbe ya que es un proceso programado y planificado de acuerdo a las necesidades y cuidados específicos de cada caso. Normalmente, el proceso de demolición implica tener en cuenta elementos de seguridad, salubridad y otros. Además, la demolición puede realizarse con diferentes objetivos: construir nuevas edificaciones, liberar el espacio para hacer espacios verdes, eliminar construcciones antiguas y peligrosas, etc. Todas ellas son parte de lo que se conoce como urbanismo o planificación urbana. (Bembibre, 2010)

2.2.2.1. Tipos de Explosivos

A continuación se presentan diferentes tipos de explosivos de forma sintética, con sus aplicaciones y con las medidas de seguridad a seguir en su utilización. (Structuralia, 2016)

1. Explosivos pulverulentos

Los explosivos pulverulentos están compuestos por nitrato amónico, impermeabilizantes, estabilizantes y sustancias combustibles y oxidantes. Estos tienen una consistencia pulverulenta, presentando mala resistencia al agua.

Su potencia, densidad y velocidad de detonación es inferior a la de los explosivos gelatinosos, produciendo muy pocos gases tóxicos. Los explosivos pulverulentos son poco sensibles a los golpes y a la fricción.

2. Tipos de explosivos: Hidrógeles

Están constituidos por una mezcla de disolución oxidante y nitrato de monometilamina. También se les añade sustancias combustibles y gelificantes. Los hidrogeles no llevan sustancias explosivas, reaccionan de forma explosiva cuando se les inicia con un detonador, cordón detonante o multiplicador. (Structuralia, 2016)

Los hidrogeles no producen exudación (por no llevar nitroglicerina) y presentan gran velocidad de detonación. Elevado poder rompedor, densidad y gran resistencia al agua, resistiendo eficazmente las variaciones de temperatura.

Presentan elevada resistencia al roce y al impacto, produciendo humos de menor toxicidad.

3. ANFOS

Están compuestos por sustancias combustibles y oxidantes, pudiendo llevar otros aditivos, como polvo de aluminio, y presentan aspecto granular. (Structuralia, 2016)

Son un explosivo fluido que rellena los huecos del barreno, optimizando la transmisión de energía a la roca. Su velocidad de detonación baja, al igual que su potencia y densidad. Su resistencia al agua es nula.

Los ANFOS producen gases tóxicos y son muy insensibles a los golpes, lo que proporciona una manipulación muy segura. Para su sensi

4. Emulsiones

Las emulsiones están compuestas por dos fases. En la primera está la parte oxidante y en la segunda los combustibles. Éstas no producen exudación y presentan una gran velocidad de detonación y alta energía y densidad.

Excelente resistencia al agua y manipulación segura, resistiendo eficazmente las variaciones de temperaturas. No les afecta el choque, el roce o el calor. (Structuralia, 2016)

La mezcla de emulsiones y anfo se llama HEAVY-ANFO

5. Pólvora de mina

Está formada por una mezcla de azufre, carbón vegetal y nitrato potásico, y presenta una textura granular. La pólvora de mina tiene nula resistencia al agua y es sensible a la llama. Su energía, velocidad de detonación potencial y densidad es baja. Agrieta las rocas.

6. Explosivos Gelatinosos

Los explosivos gelatinosos están compuestos por nitroglicerina o nitroglicol, nitrocelulosa, estabilizantes y sustancias combustibles y oxidantes, son los del llamado tipo gomas y presentan consistencia plástica. (Structuralia, 2016)

Presentan gran velocidad de detonación, elevado poder rompedor y gran resistencia al agua. Su alta densidad hace que desalojen agua de los barrenos. Este tipo de explosivo es muy sensible a los golpes.

Los explosivos gelatinosos producen muy pocos gases tóxicos, resistiendo de forma eficaz las variaciones de temperaturas. Si se almacenan correctamente, tienen lento envejecimiento.

7. Detonadores

Los detonadores son sistemas de iniciación utilizados para explosionar diferentes materiales explosivos y entre ellos podemos encontrar los siguientes tipos:

Detonadores no eléctricos

- Detonadores que se inician por onda de choque
- Tubo iniciador con alta resistencia a la tracción y a la abrasión
- Bajo nivel de ruido con la técnica de cebado de fondo
- No pueden ser iniciados por corrientes erráticas, inducidas o radiofrecuencia
- Se destruyen por explosión
- Pueden ser utilizados en todo tipo de voladuras según la gama

Detonadores eléctricos

- Clasificados en función de su sensibilidad eléctrica: sensible S, insensible I, altamente insensible AI
- En áreas con riesgo de corrientes erráticas su uso debe ser restringido
- Son detonadores de alta precisión
- Gran gama de metrajes, tiempos de retardo y sensibilidad
- Se aplican en voladuras a cielo abierto y como iniciación de otros sistemas
- Se destruyen por explosión
- Su nombre comercial es RIODET

Mecha lenta y detonador de mecha

- La mecha lenta es un accesorio que es utilizado para la iniciación de los detonadores de mecha
- Su uso es sencillo
- Es un sistema de iniciación no eléctrico
- Utilizado en la iniciación de barrenos o de cargas individuales, así como en el taqueo y en la iniciación de sistemas en voladura de riesgo eléctrico
- Se destruyen por combustión

8. Cordón detonante

Un cordón detonante es un cordón flexible e impermeable que contiene en su interior un explosivo denominado pentrita y se emplea fundamentalmente para transmitir a los explosivos colocados en los barrenos la detonación iniciada por un detonador. Los cordones detonantes tienen dos tipos de aplicaciones: servir para la iniciación de explosivos dentro de una voladura (la más habitual) y/o servir como explosivo para la ejecución de la propia voladura. (Structuralia, 2016)

- Potente iniciación, elevada flexibilidad, fácil anudado y resistentes al agua
- Utilizados en la iniciación de explosivos y multiplicadores, como explosivo para voladuras de contorno, en voladuras de corte de rocas ornamentales.
- Sirven como línea maestra en la iniciación no eléctrica

9. Relés de retardo

Son conectadores que permiten desarrollar esquemas de voladuras temporizadas. La temporización se logra intercalando un relé en el cordón detonante, que enlaza dos barrenos consecutivos permitiendo un retardo de varios milisegundos. (Structuralia, 2016)

- No puede ser iniciado por corrientes erráticas, inducidas o radiofrecuencia
- Conexión sencilla
- Se destruyen por explosión

2.2.2.2. Métodos de Demoliciones

El método de demolición se debería elegir resultado de una combinación de factores, a saber:

- Las condiciones del lugar de trabajo: entorno, espacio disponible, etc.
- Los materiales por demoler: tipo, dureza, estado, etc.
- La gestión de los residuos resultantes
- La relación del objeto de la demolición con otras estructuras: influencia de vibraciones, posibilidad de uso de maquinaria especial, etc.

Sólo a través de la combinación de estos factores, se puede obtener el plazo previsto para la ejecución del trabajo. (AEDED, 2018)

Desde estas líneas insistimos en la importancia de un proyecto de demolición adecuado, que contemple correctamente la parte técnica, la medioambiental y la de seguridad y salud.

A continuación se describen brevemente los métodos de demolición:

1. Demolición manual:

Es el conjunto de operaciones organizadas para demoler de forma parcial o total una construcción (edificación o estructura), con empleo mayoritario de medios manuales. Este tipo de demolición se efectúa cuando las circunstancias del objeto a demoler lo aconsejen o, sobre todo, si se requiere un nivel especial de precisión

Ventajas: es segura, versátil, accesible, utiliza equipos ligeros y genera baja afección a personas o lugares colindantes a la ejecución

Desventajas: requiere un alto coste de personal y la productividad es muy limitada.

Personal especializado: La demolición es un trabajo que requiere el empleo de equipos específicos y, sobre todo, que entraña riesgos importantes si no se ejecuta correctamente.

Por ello, los trabajadores y técnicos de las empresas que realizan los trabajos deben estar especializados, con formación en prevención de riesgos adecuada a su trabajo y capacitación para el uso de las máquinas y útiles del gremio. (AEDED, 2018)

Actividad complementaria: Generalmente, todas las labores de demolición manual se compaginan con tareas simultáneas de desmontaje y separación de materiales, pudiendo emplearse para ello (si el estado y las características de la construcción lo permiten) maquinaria de pequeño peso para tareas de transporte y evacuación de materiales.

2. Demolición mecánica

La demolición mecánica es el conjunto de operaciones organizadas para demoler de forma parcial o total una construcción (edificación o estructura), con empleo mayoritario de equipos mecánicos, por técnicas de empuje, tracción, impacto y fragmentación.

La demolición mecánica se basa en el empleo de equipos portantes: robots, retroexcavadoras, excavadoras, etc.; con implementos específicos para demolición: martillos, demoledores primarios, demoledores secundarios, multiprocesadores, etc. (AEDED, 2018)

Ventajas: ejecutada correctamente es una actividad segura, y gana en rapidez y productividad en comparación con la demolición manual.

Desventajas: requiere en muchas ocasiones las labores previas de preparación, espacios amplios de trabajo y las posteriores de acondicionamiento de los residuos generados.

Personal especializado: La demolición mecánica requiere un alto grado de especialización, tanto por el tipo de equipos que se emplean, como por parte de los operarios que realizan la labor de manipulación de la maquinaria y sus implementos.

Es un error habitual pensar que cualquier operario con una excavadora puede realizar una demolición. Esto ha ocasionado en muchas ocasiones problemas a empresas y a los propios trabajadores. (AEDED, 2018)

Actividad complementaria: Generalmente, todas las labores de demolición manual se compaginan con tareas simultáneas de desmontaje y separación de materiales, pudiendo emplearse para ello (si el estado y las características de la construcción lo permiten) maquinaria de pequeño peso para tareas de transporte y evacuación de materiales. (AEDED, 2018)

3. Desmantelamiento y desguace industrial

Se entiende por desmantelamiento el conjunto de acciones necesarias para la puesta fuera de servicio de una instalación industrial o una estructura.

Incluyendo la descontaminación (si no se hubiera realizado antes) y la retirada de todos los residuos generados.

Ventajas: se trata de un método seguro, selectivo, y eficiente económicamente.

Desventajas: requiere un plan de finalización de la actividad industrial para recuperar materiales que en ese momento tienen valor y realizar un desmantelamiento programado; además puede haber residuos peligrosos que requieran equipos y métodos de descontaminación especializada.

El desmantelamiento de una construcción (edificación o estructura) requiere:

- Una planificación previa
- Un conocimiento de las instalaciones o estructura
- Un inventario de materiales o sustancias a retirar
- Unos criterios de descontaminación

También dentro del desmantelamiento se incluyen las labores de desguace industrial, consistentes en desmontar y trocear los elementos metálicos (estructura, maquinaria, ...), empleando para ellos diversos métodos de corte manual, mediante oxicorte u otras técnicas, y mecánico, mediante cizallas de corte sobre maquinaria portadora. (AEDED, 2018)

Aciertos y desastres:

El desmantelamiento y desguace industrial puede ser:

- Un gran acierto: recuperando espacios y generando valor (ej. mediante los ingresos que se generan por la recuperación de metales).
- Un completo desastre: con grandes costes y sanciones penales al titular de la instalación.

4. Demolición con explosivos

La demolición con explosivos consiste en la detonación controlada de cargas explosivas, colocadas estratégicamente en una construcción (edificación o estructura), orientada a abatir dicha construcción en una dirección previamente fijada.

Este método de demolición está especialmente recomendado para construcciones en altura, tanto de materiales pétreos como metálicos, y sus únicas limitaciones serán las del propio entorno (espacio, polvo, nivel de ruido, etc).

Dependiendo del tipo de construcción, se usarán diferentes explosivos y la demolición puede realizarse de diferentes modos (vuelco hacia un lateral, caída sobre sí misma, etc).

Al igual que sucede con otros métodos, en la demolición con explosivos se dan también unas fases previas de preparación y otras posteriores de tratamiento y acondicionamiento de los residuos, mediante métodos manuales y mecánicos. (AEDED, 2018)

Requisitos especiales:

El desmantelamiento y desguace industrial puede ser:

- Un gran acierto: recuperando espacios y generando valor (ej. mediante los ingresos que se generan por la recuperación de metales).
- Un completo desastre: con grandes costes y sanciones penales al titular de la instalación.

Estos requisitos especiales hacen que los tiempos de preparación de las demoliciones con explosivos sean mayores, aunque a cambio se obtienen resultados más rápidos una vez realizada la demolición (las afecciones al entorno son puntuales en el tiempo, y mucho más reducidas que con otros métodos). (AEDED, 2018)

5. Valorización en obra

A la hora de definir la valorización en obra, el mencionado Real Decreto 105/2008 acude a la Orden MAM/304/2002, que a su vez remite al anexo I, parte B, de la Decisión 96/350/CE.

Es importante destacar que, según el Real Decreto 105/2008, “se considerará parte integral de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma”.

Esto posibilita el uso de equipos de trituración y machaqueo de madera, áridos, metales y otros productos, para su valorización directamente en la obra. (AEDED, 2018)

2.2.2.3. Medidas de Seguridad

- 1). Las medidas de seguridad prescritas para el almacenamiento, se extremarán al máximo durante el empleo y manejo de los explosivos. (CAP, 2019)
- 2). Cuando se manipulea pólvora de cualquier tipo, se tendrá presente que detona al ser encendida con cualquier clase de fuego o chispa, pudiendo esta última producirse por golpes o por percusión de pólvora contra cuerpos o contra superficies duras o ásperas. Por este motivo se tendrá especial cuidado en el manejo de estas pólvoras, y abrir los embalajes se emplearán sólo herramientas de madera, cobre, bronce u otro material que no produzca chispas. No se emplearán herramientas de fierro.
- 3). El personal no deberá llevar consigo, durante el transporte de explosivos, sustancias inflamables, como fósforos, etc. En el camino por recorrer hoy que apagar previamente todo fuego y cigarrillos. Debe impedirse de todo derrame o reguero de pólvora.
- 4). Para alumbrarse sólo emplearán lámparas eléctricas, que deben ser herméticas y ofrecer completa seguridad de no ocasionar chispas.
- 5). Debe tenerse presente que los fulminantes y los detonadores estallan por golpes, presión, calor fricción o chispas eléctricas, por lo que deben manejarse con sumo cuidado para evitar desgracias.
- 6). Al introducir la mecha de combustión el detonador, se debe evitar toda fricción con la asistencia del detonador. Los fulminantes se sacarán de las cajas en que se almacenan y transportan, sólo inmediatamente antes de usarlos. (CAP, 2019)
- 7). La colocación de los detonadores en las cargas de explosivos sólo se hará una vez que las cargas estén ubicadas en el sitio en que se emplearán.
- 8). Los estopinos (fulminantes eléctricos) deben manejarse con el mismo cuidado que los detonadores.

9). Se prohíbe toda actividad de naturaleza continúa en el frente que está siendo cargado de explosivos o dentro del probable alcance de los materiales que pueden proyectarse en el caso de un disparo prematuro, lo que se estima como un radio de 100 metros, y solamente se permite a las personas encargadas de voladura, la permanencia dentro del área que así se ha definido en el presente artículo.

10). Las cargas explosivas deben protegerse contra toda inflamación prematura. El inflamador debe protegerse en tal forma que no se produzcan incendios, aun cuando sobrevengas tratamientos bruscos.

11). Cuando se usa dinamita, un operario especial preparará el fulminante y la guía (cebo). Para apretar la guía en el fulminante debe usarse, única y exclusivamente, el alicate de seguridad, siendo estrictamente prohibido hacerlo con cualquier otra herramienta o con los dientes. Los cartuchos de dinamitas, con el cebo, se transportarán separadamente en una caja especial que se colocará aparte de las otras cajas.

12). La cantidad de explosivos que ha de llevarse al interior de la mina, no deberá exceder de la necesaria para un turno, si no en la capacidad del polvorín auxiliar de la faena. En dicho almacén, por ningún motivo deberá guardarse una cantidad de explosivos superior al correspondiente a dos días de trabajo. (CAP, 2019)

13). Para introducir los explosivos en los tiros ; apretar el material de taco, no se permitirá por ningún motivo el uso de barrenos o cucharas de fierros, ni útiles susceptibles de producir chispas. Los atracadores y tacos deberán ser únicamente de madera y de preferencia de forma cilíndrica.

14). El uso de explosivos y cualquier manejo de ellos deberá ser detenido de inmediato cuando se aproximen tormentas eléctricas y todo el personal, en el área deberá inmediatamente buscar un sitio de seguridad, en la ubicación apropiada, indicada por el Encargado.

15). Los explosivos deberán ser removidos de su envoltura original antes de ser cargados dentro del barreno, excepto cuando las irregularidades del

agujero hagan imposible cargar los cartuchos enteros con seguridad donde no deseen pequeñas cargas. Esta regla no se aplicará a los explosivos granulados.

16). Cuando se use guía detonante para primar un barreno , ella deberá extenderse a su total profundidad, bajando con el primer cartucho y cortándola inmediatamente del carreto, deberá sostenérsela firmemente en el cuello del barreno, manteniéndola separada de otros explosivos en la superficie y procurando que no interfiera en la operación de carga.

17). Diez a quince minutos antes de efectuar el disparo, el Encargado de Tronadura recorrerá en el camión de explosivos el sector de peligro, haciendo sonar la sirena en forma continua. A la vez irá dejando personal que llevará una bandera roja y cerrará todos los accesos al sector de peligro. (CAP, 2019)

18). Tres minutos exactos antes de efectuar la tronadura, se avisará por tres pitazos cortos de sirena, este lapso se ajustará exactamente, ya sea disparo eléctrico o con mecha corriente.

19). A ninguna persona y bajo ninguna circunstancia está permitido pasar adelante en zonas cerradas con bandera roja, hasta el momento en que se indique cese de peligro.

20). En caso de fallar un disparo se prohíbe estrictamente acercarse al lugar de la tronadura, sin antes haber esperado por lo menos 30 minutos.

21). La disposición anterior no se aplicará si se ha tratado de hacer un disparo detonado eléctricamente.

22). No se permite tratar de sacar directamente la carga de un tiro quedado. En caso que no se pueda tronar directamente, como es el caso de quedar la guía detonante libre, se perforará un tiro paralelo, a lo menos de 50 cm. de distancia, para eliminar el peligro consiguiente.

23). Se usará un largo mínimo de 75cm. de guía para encender cualquier carga. No podrá usarse cualquier guía con un tiempo de propagación

menos a 90 segundos por metro de largo, con una variación superior a 10% con respecto al promedio. La guía deberá ser encendida con un encendedor eficaz y no con un papel ardiendo u otro deshecho inflamable. Se consideran eficaces los fósforos mineros.

24). Nadie podrá retornar desde el área de distancia segura o refugio mientras esto no sea permitido por el disparador, quien deberá anunciarlas por medio de una señal audible y visual. (CAP, 2019)

25). Inmediatamente después del disparo se examinará el área por el disparador, para evidenciar las cargas no detonadas. Si tal cosa se constata, él deberá proveer las adecuadas medidas de seguridad para excluir a todas las personas de las zonas peligrosas. Todo disparo quedado deberá ser anotado en el registro y avisado al administrador competente para manejar el asunto, manteniendo un registro completo en la oficina del explotador, que muestre todos los tiros quedados y la forma en que se resolvió el problema.

26). No se podrá cargar nuevamente o seguir perforando un tiro ya tronado.

27). Al cargar un tiro se deberá dejar a lo menos 60cm. de taco. 28). Cuando la aproximidad de los tiros entre sí, sea tal que exista la posibilidad de que la explosión del uno pueda provocar la del otro, los dos tiros en referencia, deberán ser disparado simultáneamente.

29). Está estrictamente prohibido depositar explosivos locales en donde existan calderos, motores de combustión interna, generadores eléctricos o cualquier máquina, aparato, o artefacto susceptible de producir chispas.

30). Está estrictamente prohibido fumar cuando se manejan los explosivos, como asimismo, fumar en los alrededores de un polvorín.

31). Tanto los detonadores eléctricos como los corrientes, deberán ser de gran potencia, en particular la de estos últimos no deberán ser inferior a la potencia del detonador N° 6. (CAP, 2019)

32). Estará prohibido volver a barrenar en cualquier barreno que contenga o pueda contener explosivos. En los casos que un tiro hubiera obrado, pero sin alcanzar a botar, estará permitido recargar el barreno, si éste está en condiciones adecuadas, pero solamente después que la temperatura del barreno haya sido reducida por agua u otro medio por 65 °c, por lo menos.

33). Se prohíbe que la perforación y el carguío sean efectuados simultáneamente en la misma área. En ningún caso, deberán hacerse perforaciones mientras se carga un barreno. La distancia mínima entre una zona de carguío y otra de perforación será la de 12 metros. Los tiros deberán ser controlados con anterioridad a la carga para determinar la profundidad y condiciones. Después que cualquier explosivo ha sido cargado, toda medición, deberá ser hecha con huincha de tela y una plomada de plomo o bronce o un taqueador de madera o una pala de madera, libre de partes metálicas expuestas.

34). Bajo ninguna circunstancia deberá mantenerse dentro del área a volar, una cantidad de explosivos superior a la necesaria para el disparo o indicada por el disparador. Tales explosivos deberán ser apiladas a lo menos 3 metros del barreno más cercano que está siendo cargado o tan lejos como el ancho del banco o del piso lo permita y a tal distancia que cualquiera explosión prematura no vaya a propagar la explosión de una pila a otra. Los depósitos en que viene el explosivo, deberán ser abiertos en la pila y estos llevados al barreno de una caja o unidad a la vez, para el carguío inmediato o para ser colocados en la estación de carguío a lo menos de 1,80 metros del barreno limitándose en lo posible el máximo de explosivos que pueden ser admitidos en la estación de carguío en cualquier momento. (CAP, 2019)

35). Las operaciones de la voladura deberán efectuarse con el menor número de personas que la práctica lo permita. Ninguna persona no autorizada podrá estar presente en o cerca del área del disparo.

36). Los barrenos no deberán ser destrozados cuando ellos están a menos de 30 metros del barreno cargado más cercano.

37). Cuando se ha cargado un disparo con guía detonante, el detonador o detonadores requeridos para el encendido del disparo no deberán ser llevados dentro del área de la voladura ni unidos a la guía detonante, hasta que todas las personas, excepto el disparador y ayudantes auxiliares se hayan alejado de la zona peligrosa y retirados a una distancia segura o a un lugar de resguardo seguro.

38). Antes del carguío de explosivos para el cachorreio o que se efectuará en una operación continua, incluyendo las colocaciones de las cargas, taqueadura y disparo, se detendrá toda actividad ajena a esta operación y no permitirá a ninguna persona en ese lugar, excepto los encargados de la carga y disparo.

39). Para cubrir la carga explosiva de los “Parches” se usará arcilla libre de guijarros u otro material, que no pueda proyectarse peligrosamente al ocurrir el disparo. (CAP, 2019)

2.3. Definición de Términos Básicos

- **Accesorios del explosivita:** Objetos, aparatos o mecanismos que, sin formar parte de un motor, arma u objeto, se unen a él para facilitar su manejo o para mejorarlo en cualquier forma. (Jave, 2004)
- **Aulas virtuales:** Se conoce como aula virtual a un entorno digital que posibilita el desarrollo de un proceso de aprendizaje. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permiten que el estudiante acceda al material de estudio y, a su vez, interactúe con el profesor y con otros estudiantes. (Pérez & Merino, Definición de aula, 2016)
- **Balanza electrónica:** La balanza puede ser descripta como un aparato creado artificialmente por el hombre para calcular el peso de un elemento. Este procedimiento se realiza a partir de que se coloca tal elemento u objeto a pesar en una superficie y la misma calcula, a través de diferentes métodos, su peso de manera casi instantánea. (Bembibre, 2011)
- **Cordón detonante:** Artificio pirotécnico constituido por un tubo de material apropiado cuyo interior está relleno de un explosivo rompiente. Debido a su alta

velocidad de detonación se le emplea para la voladura de cargas explosivas instantáneas o para la explosión simultánea de varias cargas. (Jave, 2004)

- **Detector para metales:** Es un equipo que permite detectar todo metal que pueda encubrir una persona al ingresar a una instalación o vehículo. (Jave, 2004)
- **Detonadores:** Artificio que contiene una carga explosiva sumamente sensible a base de pólvora, fulminato de mercurio, etc., y que se emplean para iniciar el encendido de otra carga explosiva de menor sensibilidad. Su funcionamiento es por acción mecánica o eléctrica. Los detonadores mecánicos pueden funcionar por presión, por percusión, por inercia o por encendido directo o indirecto. Los detonadores eléctricos funcionan mediante el encendido del explosivo por efecto de una chispa eléctrica. (Jave, 2004)
- **Equipo táctico:** Conjunto de artículos necesarios para dotar a un individuo, una unidad o repartición, de todo lo autorizado por los Cuadros de Dotación o los Cuadros de Organización y Equipo, a fin de que puedan cumplir su misión en campaña. Incluye vestuario, herramientas, útiles, vehículos, armas, etc. (Jave, 2004)
- **Evacuación:** 1. Proceso de conducir hacia retaguardia las bajas de personal, ganado y material. 2. Actividad que consiste en el transporte o traslado de pacientes desde el lugar donde se inicia su dolencia, hasta la instalación sanitaria en donde recibirán el tratamiento adecuado a su estado. Asimismo, incluye el transporte entre las distintas instalaciones sanitarias. 3. Abandono, voluntario o forzado, que de sus residencias habituales, hace la población civil de un área para trasladarse a otra previamente elegida. (Jave, 2004)
- **Explosivos:** Compuesto químicamente inestable capaz de reaccionar bruscamente, explosionando con desprendimiento de gran cantidad de gases a alta temperatura. Según la velocidad de su descomposición puede ser: progresivo o deflagrante y rompiente o detonante. (Jave, 2004)
- **Hospitalización:** Es el ingreso y permanencia de un paciente en una instalación Hospitalaria en donde pueden recibir tratamiento adecuado para su curación. (Jave, 2004)
- **Improvisación:** La improvisación muestra la capacidad del ser humano de afrontar los acontecimientos conforme se presentan sin una planificación previa. En realidad, la filosofía del carpe diem se basa en la importancia de improvisar la vida

en función del día a día porque es imposible planificar el destino al mínimo detalle. (Nicuesa, 2014)

- **Microscopio:** El Microscopio es una herramienta óptica muy relevante ya que desde su creación fue posible poder apreciar elementos y organismos ciertamente diminutos que antes de su aparición no podían visualizarse conforme. Por eso es que su llegada, sin lugar a dudas, marcó un salto en este sentido y una de las grandes beneficiadas fue la investigación científica que encontró en él un gran aliado y soporte a la hora de avanzar en ciertas investigaciones que justamente implicaban el conocimiento de elementos y organismos muy pequeños. (Ucha, 2009)
- **Señalización:** Acción de colocar señales apropiadas en los trabajos u obras, con el fin de regular su empleo. Se emplea particularmente en la navegación, en los caminos, aeropuertos, etc. (Jave, 2004)
- **Simuladores:** Un simulador es un dispositivo que sirve para reproducir las condiciones propias de una actividad. En otras palabras, un simulador funciona como un sistema técnico que imita unas circunstancias reales. (Navarro, 2015)

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Existe una relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HG0 (Nula) – NO Existe una relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

HE1 : Existe una relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE1₀ (Nula) – NO existe una relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE2 : Existe una relación directa y significativa existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE2₀ (Nula) – NO existe una relación directa y significativa existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE3 : Existe una relación directa y significativa existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE3₀ (Nula) – NO existe una relación directa y significativa existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual

Empleo de la tecnología: La tecnología en el espacio educativo permite el uso de herramientas más interactivas y que mantienen la atención de los estudiantes con mayor facilidad. Además, las redes sociales y la Web 2.0 implica compartir puntos de vista y debatir sobre las ideas, lo que ayuda a que los niños y adolescentes desarrollen un pensamiento crítico en una época en la que sus cerebros se están desarrollando. (Curtin, 2017)

Instrucción de explosivos y demoliciones: A la formación que reciben los integrantes de las fuerzas armadas para que puedan ejercer sus funciones con éxito. Esta instrucción implica la enseñanza de diversos conocimientos, desde el uso de armas hasta nociones de estrategia militar, pasando por la preparación física y la capacitación jurídico-militar. (Pérez & Merino, 2011)

Explosivos. compuestos o mezclas de compuestos químicos que arden o se descomponen rápidamente generando grandes cantidades de gas y calor, y los consiguientes efectos de presión repentinos. (EcuRed, 2014)

Demolición es el proceso mediante el cual se procede a tirar abajo o destruir de manera planificada un edificio o construcción en pie. (Bembibre, 2010)

2.5.2. Definición Operacional

Tabla 1.
Operacionalización de las Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Variable 1 Empleo de la tecnología	Laboratorio	Improvisación de explosivos	¿Emplean procedimientos estandarizados para la elaboración con improvisación de explosivos?
		Estudio de suelos	¿Has recibido instrucción sobre el estudio de suelos para el correcto uso de explosivos?
		Estudio de rocas	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de rocas para el correcto uso de explosivos?
		Cálculo de cargas	¿Ha experimentado con diferentes cálculos de cargas en la detonación de explosivos?
	Herramientas Académicas	Simuladores	¿Utilizan simuladores en la manipulación de explosivos?
		Dispositivos y controles	¿Ha conocido los diferentes dispositivos y controles que se usan en los explosivos?
		Aulas virtuales	¿Ha recibido instrucción en aulas virtuales sobre temas de explosivos?
		Pizarras inteligentes	¿Recibió contenidos visuales en las pizarras inteligentes sobre explosivos?
	Instrumentos y Materiales	Accesorios del explosivita	¿Ha realizado entrenamiento práctico con los accesorios del explosivita?
		Microscopio	¿Ha recibido instrucción sobre manejo de microscopio para visualizar tipos de suelos para el correcto uso de explosivos?
		Detector para metales	¿Ha recibido instrucción sobre el uso de detector de metales para ubicar minas?
		Balanza electrónica	¿Ha recibido instrucción sobre el uso de la balanza electrónica para diversos fines?

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Variable 2 Instrucción de explosivos y demoliciones	Tipos de Explosivos	ANFOS	¿Ha realizado entrenamiento práctico de cómo detonar anfo?
		Emulsiones	¿Ha recibido entrenamiento práctico de como detonar emulsiones?
		Detonadores	¿Ha recibido entrenamiento práctico utilizar los detonadores?
		Cordón detonante	¿Ha recibido entrenamiento práctico utilizar el cordón detonante?
	Métodos de Demoliciones	Demolición manual	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición manual?
		Demolición mecánica	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición mecánica?
		Demolición improvisada	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición improvisada?
		Demolición con explosivos	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición con explosivos?
	Medidas de Seguridad	Uso del equipo táctico	¿Se necesitará el uso del equipo táctico en el manejo de explosivos?
		Señalización	¿Es importante saber los diferentes tipos de señalización en el campo cuando se usa explosivos
		Evacuación	¿Es necesario tener personal para la evacuación inmediata ante un accidente?
		Hospitalización	¿Es necesario conocer lugares donde se pueda hospitalizar a personas en caso de emergencia?

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque

El enfoque es cuantitativo, ya que empleara la recolección y el análisis de los datos, para contestar las preguntas de investigación y probar la hipótesis. Según Calero J.L. (2002) Investigación cualitativa y cuantitativa. Problemas no resueltos en los debates actuales.

3.2. Tipo

El tipo de investigación utilizado es el de Aplicada. Según Zorrilla (1993) La investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar.

3.3. Diseño

El diseño de la investigación corresponde al No experimental, de carácter transversal; por cuanto, no tuvo como propósito manipular una de las variables a fin de causar un efecto en la otra, sino que se trabajó sobre situaciones ya dadas; y transversal porque

el instrumento utilizado para capitalizar los datos de las unidades de estudio se aplicó en una sola oportunidad. Según Hernández, Fernández & Baptista (2003), describe como “los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”.

Clasificado como Transaccionales o transversales; son los que se encargan de recolectar datos en momento único, describe variables en ese mismo momento o en un momento dado.

3.4. Método

Descriptiva-Correccional. Según Hernández, Et Al. (1998) La investigación descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Y tanto en la correccional que tiene como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular).

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Se establecen una población de 85 Cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

3.5.2. Muestra

Es probabilístico de tipo aleatorio, tomando en cuenta los 2 Cadetes de Cuarto; resultando como diferencia:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N =	85	Tamaño de la población
Z =	1.96	Nivel de confianza
p =	0.5	Probabilidad de éxito
q =	0.5	Probabilidad de fracaso
d =	0.05	Margen de error

$$n = \frac{(85) * (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (85 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = \frac{81.634}{1.1704}$$

$$n = 69.749$$

70 Cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019, dando como resultado a la muestra.

3.6. Técnicas para la recolección de datos

Para los Cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, participantes en la investigación, el instrumento empleado fue el cuestionario, a través de la técnica de encuesta autoaplicado, siendo este instrumento de recolección de datos semi estructurado y constituido por 24 preguntas (cerradas), correlacionadas por cada indicador, la que tuvo por finalidad determinar el Empleo de la tecnología y el Instrucción de explosivos y demoliciones. Los criterios de construcción del instrumento recogida de datos (cuestionario) fueron los siguientes:

El presente Cuestionario solo incluye preguntas cerradas, con lo cual se busca reducir la ambigüedad de las respuestas y favorecer las comparaciones entre las respuestas.

Cada indicador de la variable independiente será medido a través de (1) pregunta justificadas en cada uno de los indicadores y dimensiones de la variable dependiente, con lo cual se le otorga mayor consistencia a la investigación.

Todas las preguntas serán precodificadas, siendo sus opciones de respuesta las siguientes:

Tabla 2.
Diagrama de Likert

1 Totalmente Desacuerdo	2 En Desacuerdo	3 Indiferente	4 De Acuerdo	5 Totalmente De acuerdo
-------------------------------	-----------------------	------------------	-----------------	-------------------------------

Fuente: Desarrollada en 1932 por el sociólogo Rensis Likert

Todas las preguntas reflejan lo señalado en el diseño de la investigación al ser descriptivas-Correlacional.

Las preguntas del Cuestionario están agrupadas por indicadores de la variable independiente con lo cual se logra una secuencia y orden en la investigación.

No se ha sacrificado la claridad por la concisión, por el contrario, dado el tema de investigación hay preguntas largas que facilitan el recuerdo, proporcionando al encuestado más tiempo para reflexionar y favorecer una respuesta más articulada.

Las preguntas han sido formuladas con un léxico apropiado, simple, directo y que guardan relación con los criterios de inclusión de la muestra.

Para evitar la confusión de cualquier índole, se han referido las preguntas a un aspecto o relación lógica enumerada como subtítulo y vinculadas al indicador de la variable independiente.

De manera general, en la elaboración del cuestionario se ha previsto evitar, entre otros aspectos: inducir las respuestas, apoyarse en las evidencias comprobadas, negar el tema que se interroga, así como el desorden investigativo.

La precodificación de las respuestas a las preguntas establecidas en la encuesta se precisa en la siguiente tabla:

La utilización de las preguntas cerradas tuvo como base evitar o reducir la ambigüedad de las respuestas y facilitar su comparación. Adjunto a la encuesta se colocó un glosario de términos especificando aquellos aspectos técnicos presentes en las preguntas determinadas. Además, las preguntas fueron formuladas empleando escalas de codificación para facilitar el procesamiento y análisis de datos, enlazando los indicadores de la variable de causa con cada uno de los indicadores de la variable de efecto, lo que dio la consistencia necesaria a la encuesta.

3.7. Validación y confiabilidad del Instrumento

Para efectos de la validación del instrumento se acudió al “Juicio de Expertos”, para lo cual se sometió el cuestionario de preguntas al análisis de tres profesionales de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, con grado de magíster, cuya apreciación se resumen en el siguiente cuadro y el detalle como anexo.

Tabla 3.
Resultados de la Validación según Expertos

N°	EXPERTOS	% VALIDACIÓN
01	Dr. MORENO YNOÑAN, CESAR AUGUSTO	96.00%
02	Mg. PAUCAR LUNA, JORGE ANASTACIO PEDRO	83.00%
03	Mg. SAAVEDRA MANRIQUE, CLAUDETTE KATHERINE	100.00%
	Promedio	93.00%

Fuente: Elaboración Propia

El documento mereció una apreciación promedio de 93% se hace constar fue el instrumento se sujetó para su mejoramiento a una prueba piloto aplicada a los Cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.

Cadetes del Arma de Ingeniería.

- Trabajos de investigación realizados en nuestro país y en el extranjero que se indican en los antecedentes de la investigación,
- Para validar los instrumentos se sometieran los Ítems a juicio de tres expertos, los cuales evaluarán y asignarán un atributo para cada Ítem, en base a estos resultados se procederá a llenar la hoja resumen de opinión de expertos para determinar el atributo promedio que corresponde a cada Ítem. Los Ítem que obtuvieran un promedio menor a 80 puntos, serán desestimados o modificados en su estructura.

Para la confiabilidad se le aplicó el criterio del Alpha de Cronbach.

Se empleó el instrumento descritos en el párrafo a y b: Cuestionarios para las variables, la Empleo de la tecnología y la Instrucción de explosivos y demoliciones mediante el

coeficiente de Alpha de Cronbach para comprobar la consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems para evaluar cuanto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluye un determinado ítem, procesado con la aplicación SPSS ver. 22. Su fórmula determina el grado de consistencia y precisión.

Criterio de confiabilidad valores:

- No es confiable -1 a 0
- Baja confiabilidad 0.01 a 0.49
- Moderada confiabilidad 0.5 a 0.75
- Fuerte confiabilidad 0.76 a 0.89
- Alta confiabilidad 0.9 a 1

• **Coeficiente Alfa de Cronbach**

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

En donde:

K = El número de ítems

$\sum S_i^2$ = Sumatoria de Varianzas de los ítems

S_t^2 = Varianza de la suma de los ítems

α = Coeficiente de Alpha de Cronbach

Este instrumento se utilizó en la prueba piloto de una muestra de 70 entrevistados (Cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos) por cada variable de estudio realizada en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, durante el año 2019.

3.8. Procedimientos para el tratamiento de datos

Los métodos utilizados para el procesamiento de los resultados obtenidos a través de los diferentes instrumentos de recolección de datos, así como para su interpretación posterior, han sido el análisis y la síntesis, que permitió una mejor definición de los componentes individuales del fenómeno estudiado; y, de deducción-inducción, que permitió comprobar a través de hipótesis determinadas el comportamiento de indicadores de la realidad estudiada.

La base de datos y el análisis, recodificación de variables y la determinación de la estadística descriptiva e inferencial. Para las Pruebas de Hipótesis hemos utilizados la Prueba de Independencia de Chi Cuadrada (X^2) con dos variables y con categorías y el Análisis Exploratorio que sirve para comprobar si los promedios provienen de una distribución normal.

3.9. Aspectos éticos

La investigación considera los siguientes criterios éticos:

- La investigación tiene un valor social.
- La investigación tiene validez aprendizaje, práctica e instrucción.
- Para realizar la investigación ha existido un consentimiento informado y un respeto a los participantes.

CAPITULO IV.

RESULTADOS

4.1. Descripción

Variable 1: Empleo de la tecnología

P1: ¿Emplean procedimientos estandarizados para la elaboración con improvisación de explosivos?

Tabla 4.
Laboratorio, Improvisación de explosivos

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	12	17.14%
Casi siempre	14	20.00%
Regularmente	11	15.71%
A veces	16	22.86%
nunca	17	24.29%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la
EMCH “CFB” - 2019.

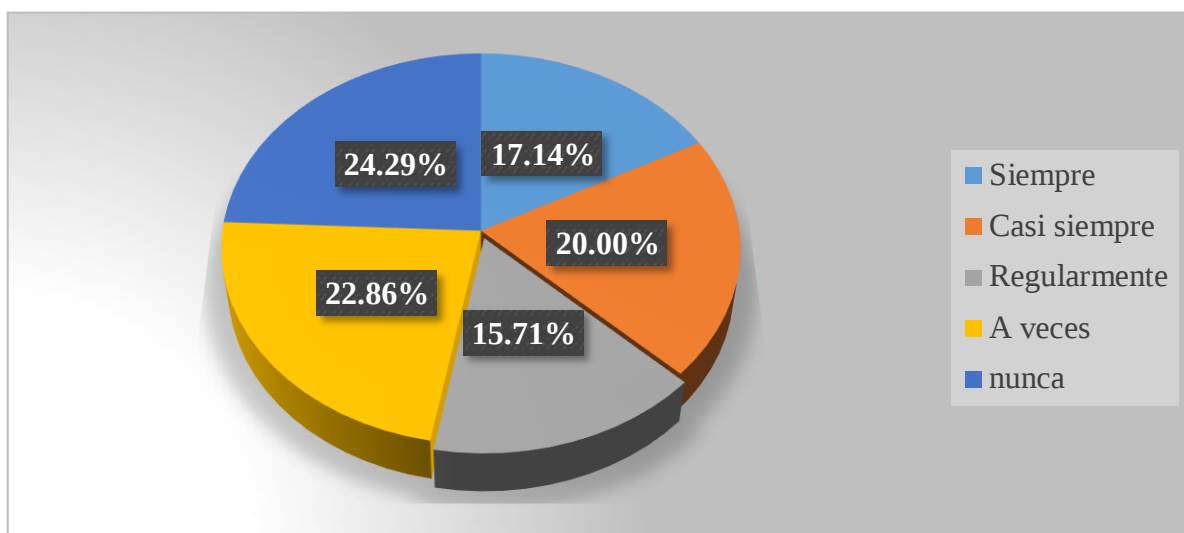


Figura 1. Laboratorio, Improvisación de explosivos

Fuente: Tabla 4

Interpretación 1: En la Tabla 4 y la Figura 1 se observa que el 24.29% la mayoría determina "nunca", el 22.86% determina "A veces", el 20.00% determina "Casi siempre", el 17.14% determina "Siempre" y el 15.71% determina "Regularmente", tomando en cuenta que la mayoría determinan que emplean procedimientos estandarizados para la elaboración con improvisación de explosivos.

P2: ¿Has recibido instrucción sobre el estudio de suelos para el correcto uso de explosivos?

Tabla 5.
Laboratorio, Estudio de suelos

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	16	22.86%
Casi siempre	15	21.43%
Regularmente	8	11.43%
A veces	18	25.71%
nunca	13	18.57%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

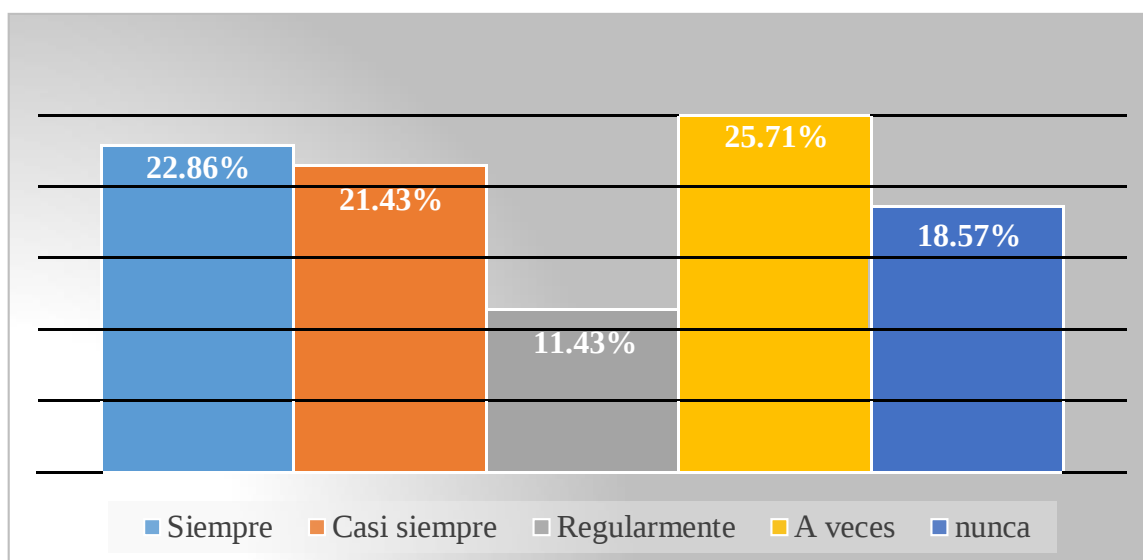


Figura 2. *Laboratorio, Estudio de suelos*

Fuente: Tabla 5

Interpretación 2: En la Tabla 5 y la Figura 2 se observa que el 25.71% la mayoría determina "A veces", el 22.86% determina "Siempre", el 21.43% determina "Casi siempre", el 18.57% determina "nunca" y el 11.43% determina "Regularmente", tomando en cuenta que la mayoría determinan que has recibido instrucción sobre el estudio de suelos para el correcto uso de explosivos.

P3: ¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de rocas para el correcto uso de explosivos?

Tabla 6.
Laboratorio, Estudio de rocas

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	6	8.57%
Casi siempre	9	12.86%
Regularmente	11	15.71%
A veces	15	21.43%
nunca	29	41.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

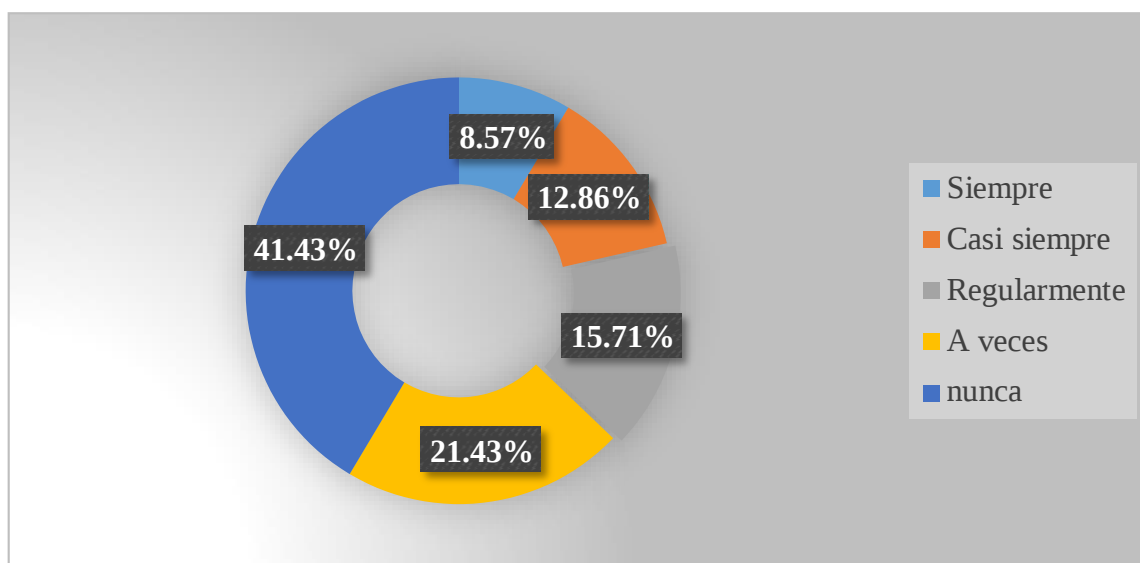


Figura 3. *Laboratorio, Estudio de rocas*
Fuente: Tabla 6

Interpretación 3: En la Tabla 6 y la Figura 3 se observa que el 41.43% la mayoría determina "nunca", el 21.43% determina "A veces", el 15.71% determina "Regularmente", el 12.86% determina "Casi siempre" y el 8.57% determina "Siempre", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción sobre el estudio de rocas para el correcto uso de explosivos.

P4: ¿Ha experimentado con diferentes cálculos de cargas en la detonación de explosivos?

Tabla 7.
Laboratorio, Cálculo de cargas

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	5	7.14%
Casi siempre	6	8.57%
Regularmente	10	14.29%
A veces	20	28.57%
nunca	29	41.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

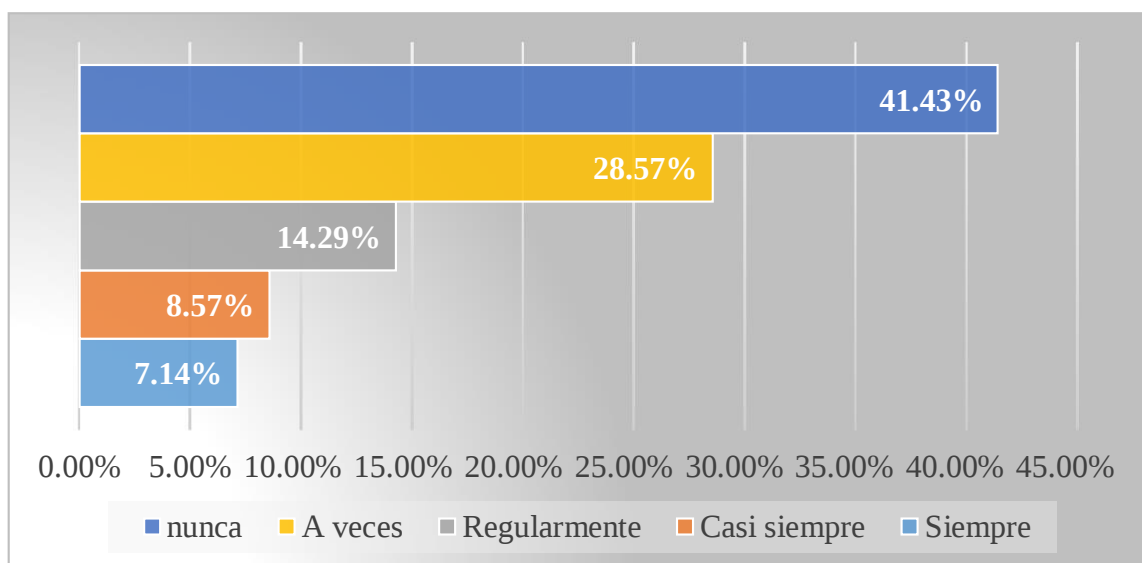


Figura 4. *Laboratorio, Cálculo de cargas*
Fuente: Tabla 7

Interpretación 4: En la Tabla 7 y la Figura 4 se observa que el 41.43% la mayoría determina "nunca", el 28.57% determina "A veces", el 14.29% determina "Regularmente", el 8.57% determina "Casi siempre" y el 7.14% determina "Siempre", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha experimentado con diferentes cálculos de cargas en la detonación de explosivos.

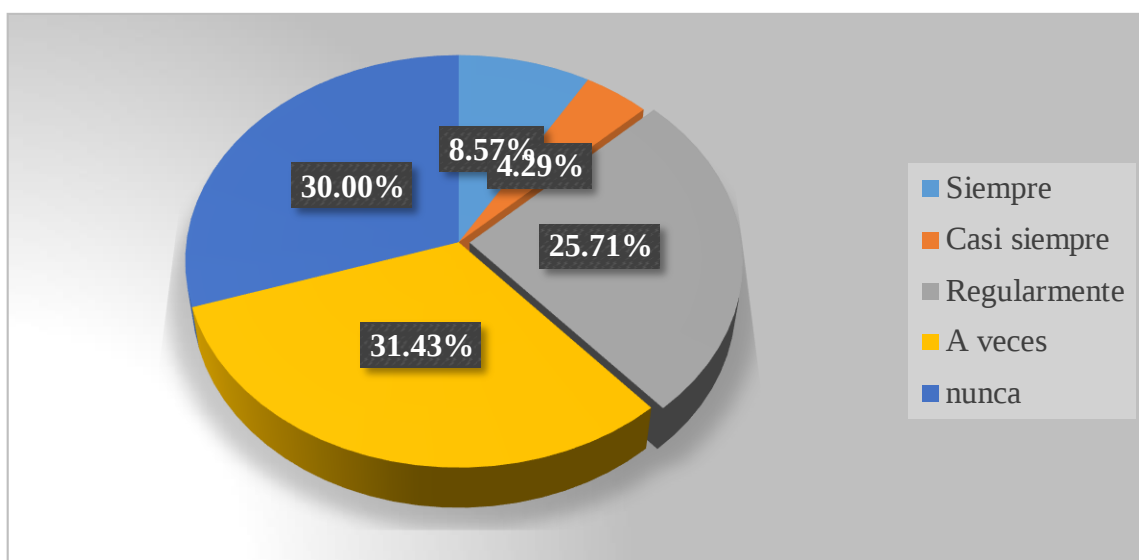
P5: ¿Utilizan simuladores en la manipulación de explosivos?

Tabla 8.

Herramientas Académicas, Simuladores

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	6	8.57%
Casi siempre	3	4.29%
Regularmente	18	25.71%
A veces	22	31.43%
nunca	21	30.00%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

Figura 5. *Herramientas Académicas, Simuladores*

Fuente: Tabla 8

Interpretación 5: En la Tabla 8 y la Figura 5 se observa que el 31.43% la mayoría determina "A veces", el 30.00% determina "nunca", el 25.71% determina "Regularmente", el 8.57% determina "Siempre" y el 4.29% determina "Casi siempre", tomando en cuenta que la mayoría determinan que utilizan simuladores en la manipulación de explosivos.

P6: ¿Ha conocido los diferentes dispositivos y controles que se usan en los explosivos?

Tabla 9.
Herramientas Académicas, Dispositivos y controles

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	21	30.00%
Casi siempre	10	14.29%
Regularmente	11	15.71%
A veces	18	25.71%
nunca	10	14.29%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

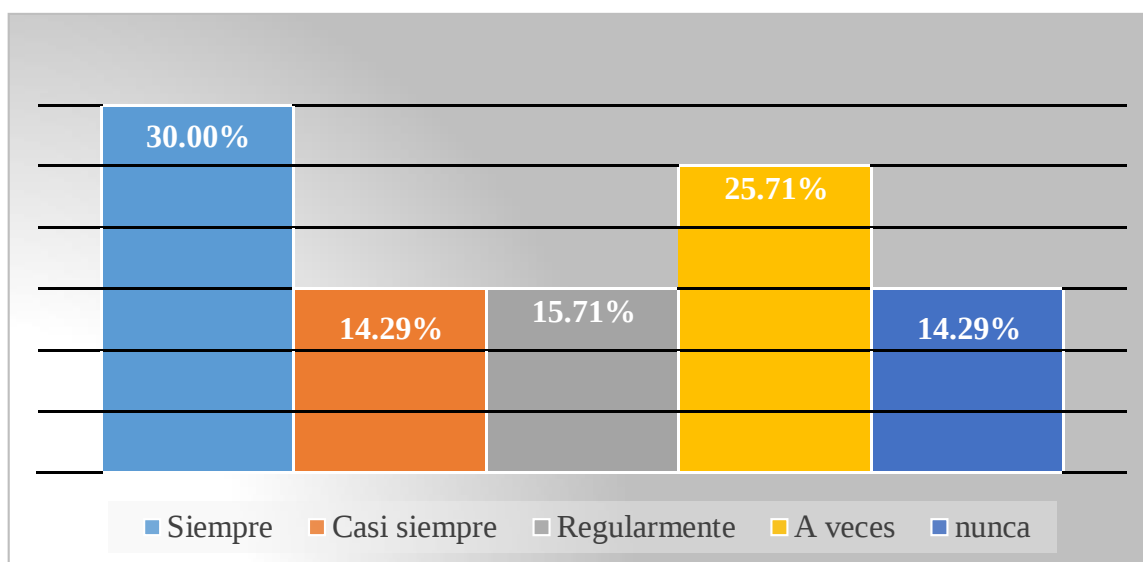


Figura 6. *Herramientas Académicas, Dispositivos y controles*

Fuente: Tabla 9

Interpretación 6: En la Tabla 9 y la Figura 6 se observa que el 30.00% la mayoría determina "Siempre", el 25.71% determina "A veces", el 15.71% determina "Regularmente", el 14.29% determina "Casi siempre" y el 14.29% determina "nunca", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha conocido los diferentes dispositivos y controles que se usan en los explosivos.

P7: ¿Ha recibido instrucción en aulas virtuales sobre temas de explosivos?

Tabla 10.

Herramientas Académicas, Aulas virtuales

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	13	18.57%
Casi siempre	9	12.86%
Regularmente	12	17.14%
A veces	19	27.14%
nunca	17	24.29%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

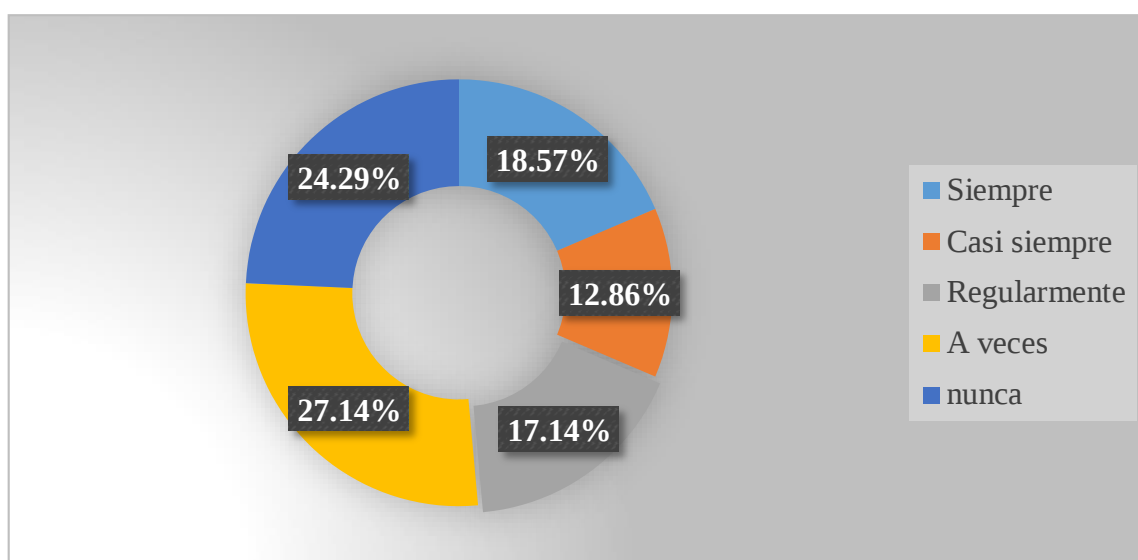


Figura 7. *Herramientas Académicas, Aulas virtuales*

Fuente: Tabla 10

Interpretación 7: En la Tabla 10 y la Figura 7 se observa que el 27.14% la mayoría determina "A veces", el 24.29% determina "nunca", el 18.57% determina "Siempre", el 17.14% determina "Regularmente" y el 12.86% determina "Casi siempre", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción en aulas virtuales sobre temas de explosivos.

P8: ¿Recibió contenidos visuales en las pizarras inteligentes sobre explosivos?

Tabla 11
Herramientas Académicas, Pizarras inteligentes

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	12	17.14%
Casi siempre	11	15.71%
Regularmente	17	24.29%
A veces	21	30.00%
nunca	9	12.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

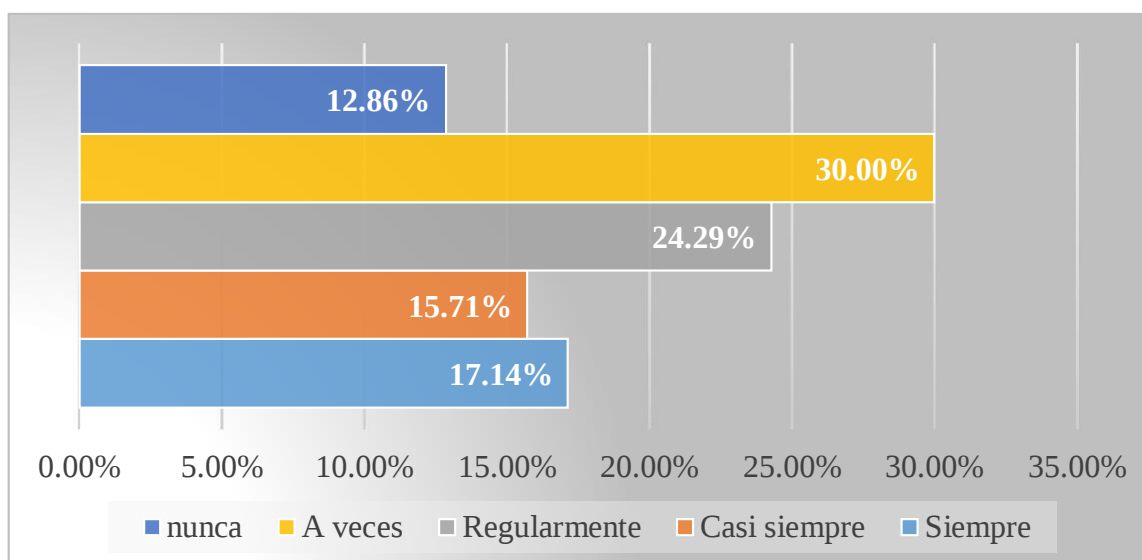


Figura 8. Herramientas Académicas, Pizarras inteligentes

Fuente: Tabla 11

Interpretación 8: En la Tabla 11 y la Figura 8 se observa que el 30.00% la mayoría determina "A veces", el 24.29% determina "Regularmente", el 17.14% determina "Siempre", el 15.71% determina "Casi siempre" y el 12.86% determina "nunca", tomando en cuenta que la mayoría determinan que recibió contenidos visuales en las pizarras inteligentes sobre explosivos.

P9: ¿Ha realizado entrenamiento práctico con los accesorios del explosivita?

Tabla 12

Instrumentos y Materiales, Accesorios del explosivita

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	18	25.71%
Casi siempre	12	17.14%
Regularmente	12	17.14%
A veces	10	14.29%
nunca	18	25.71%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

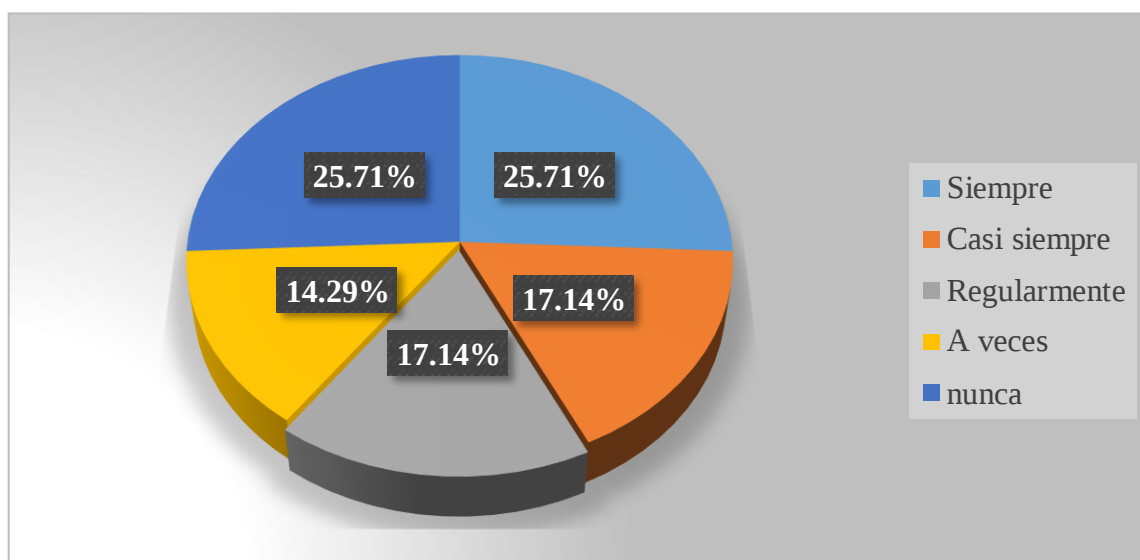


Figura 9. *Instrumentos y Materiales, Accesorios del explosivita*

Fuente: Tabla 12

Interpretación 9: En la Tabla 12 y la Figura 9 se observa que el 25.71% la mayoría determina "Siempre", el 25.71% determina "nunca", el 17.14% determina "Casi siempre", el 17.14% determina "Regularmente" y el 14.29% determina "A veces", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha realizado entrenamiento práctico con los accesorios del explosivita.

P10: ¿Ha recibido instrucción sobre manejo de microscopio para visualizar tipos de suelos para el correcto uso de explosivos?

Tabla 13

Instrumentos y Materiales, Microscopio

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	12	17.14%
Casi siempre	8	11.43%
Regularmente	13	18.57%
A veces	19	27.14%
nunca	18	25.71%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

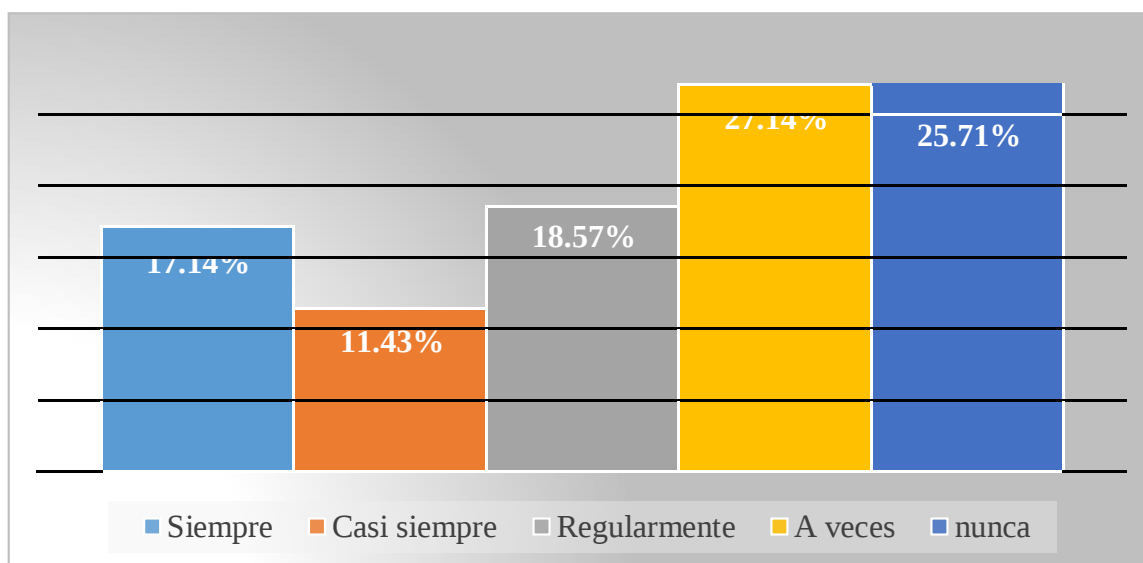


Figura 10. *Instrumentos y Materiales, Microscopio*

Fuente: Tabla 13

Interpretación 10: En la Tabla 13 y la Figura 10 se observa que el 27.14% la mayoría determina "A veces", el 25.71% determina "nunca", el 18.57% determina "Regularmente", el 17.14% determina "Siempre" y el 11.43% determina "Casi siempre", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción sobre manejo de microscopio para visualizar tipos de suelos para el correcto uso de explosivos.

P11: ¿Ha recibido instrucción sobre el uso de detector de metales para ubicar minas?

Tabla 14

Instrumentos y Materiales, Detector para metales

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	11	15.71%
Casi siempre	9	12.86%
Regularmente	17	24.29%
A veces	18	25.71%
nunca	15	21.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

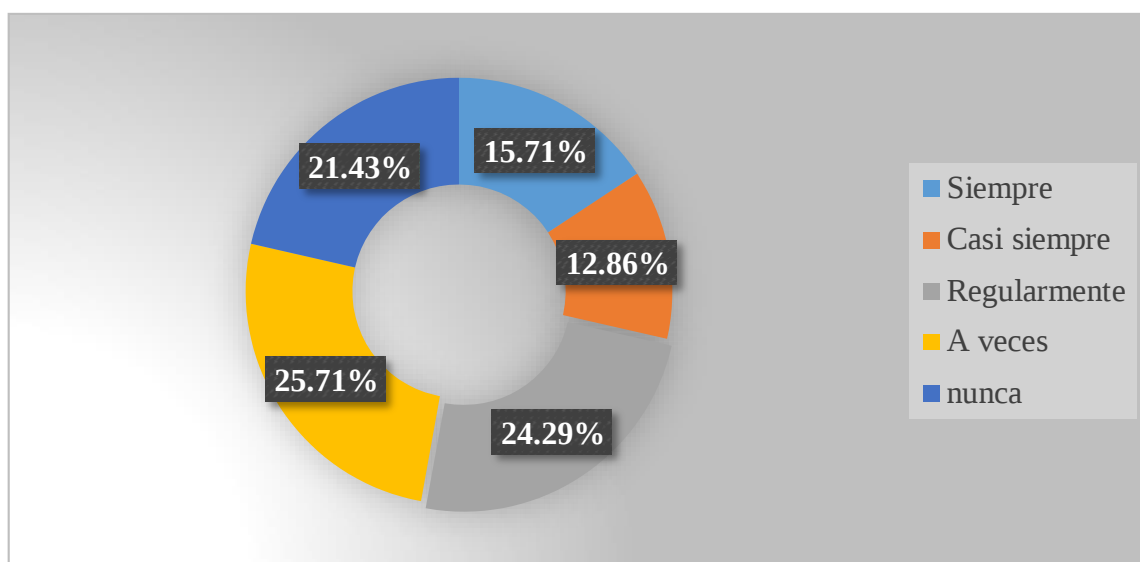


Figura 11. *Instrumentos y Materiales, Detector para metales*

Fuente: Tabla 14

Interpretación 11: En la Tabla 14 y la Figura 11 se observa que el 25.71% la mayoría determina "A veces", el 24.29% determina "Regularmente", el 21.43% determina "nunca", el 15.71% determina "Siempre" y el 12.86% determina "Casi siempre", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción sobre el uso de detector de metales para ubicar minas.

P12: ¿Ha recibido instrucción sobre el uso de la balanza electrónica para diversos fines?

Tabla 15

Instrumentos y Materiales, Balanza electrónica

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	10	14.29%
Casi siempre	11	15.71%
Regularmente	11	15.71%
A veces	20	28.57%
nunca	18	25.71%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

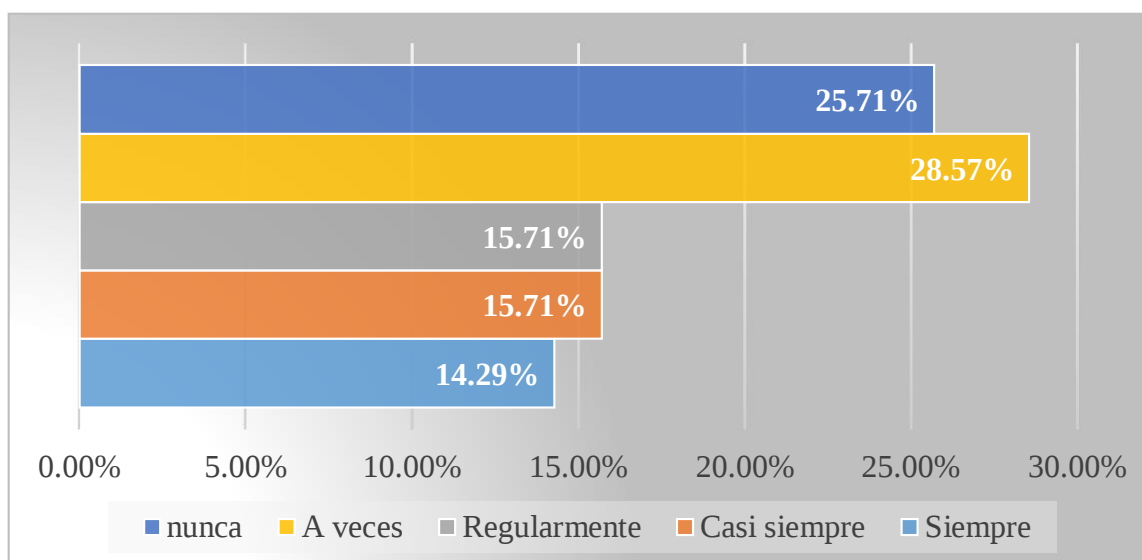


Figura 12. *Instrumentos y Materiales, Balanza electrónica*

Fuente: Tabla 15

Interpretación 12: En la Tabla 15 y la Figura 12 se observa que el 28.57% la mayoría determina "A veces", el 25.71% determina "nunca", el 15.71% determina "Casi siempre", el 15.71% determina "Regularmente" y el 14.29% determina "Siempre", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción sobre el uso de la balanza electrónica para diversos fines.

Variable 2: Instrucción de explosivos y demoliciones

P13: ¿Ha realizado entrenamiento práctico de cómo detonar anfo?

Tabla 16

Tipos de Explosivos, ANFOS

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	24	34.29%
Casi siempre	11	15.71%
Regularmente	10	14.29%
A veces	16	22.86%
nunca	9	12.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

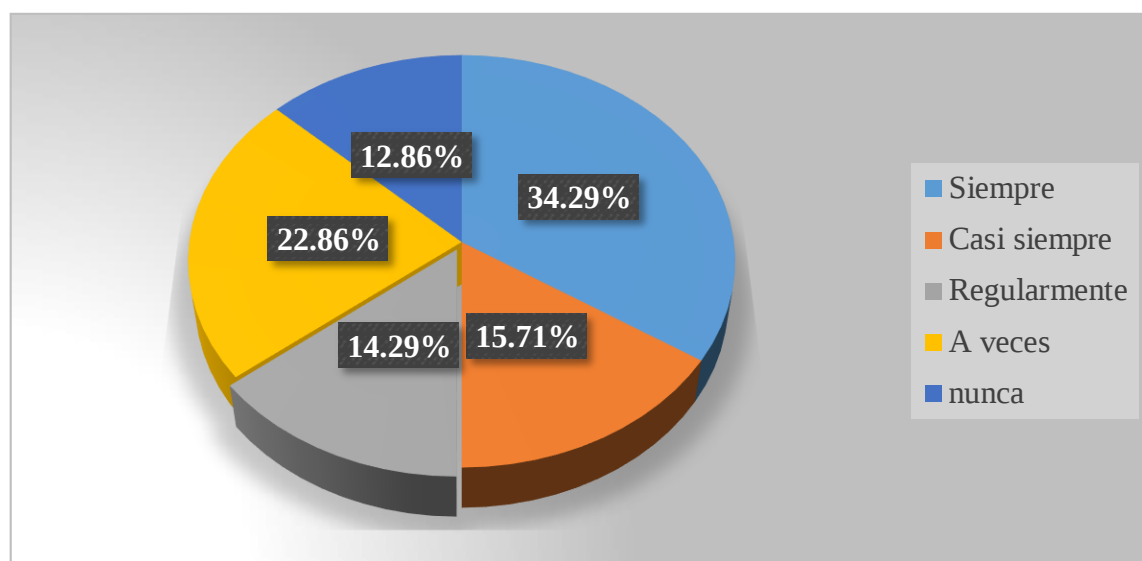


Figura 13. *Tipos de Explosivos, ANFOS*

Fuente: Tabla 16

Interpretación 13: En la Tabla 16 y la Figura 13 se observa que el 34.29% la mayoría determina "Siempre", el 22.86% determina "A veces", el 15.71% determina "Casi siempre", el 14.29% determina "Regularmente" y el 12.86% determina "nunca", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha realizado entrenamiento práctico de cómo detonar anfo.

P14: ¿Ha recibido entrenamiento práctico de como detonar emulsiones?

Tabla 17

Tipos de Explosivos, Emulsiones

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	17	24.29%
Casi siempre	12	17.14%
Regularmente	11	15.71%
A veces	21	30.00%
nunca	9	12.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

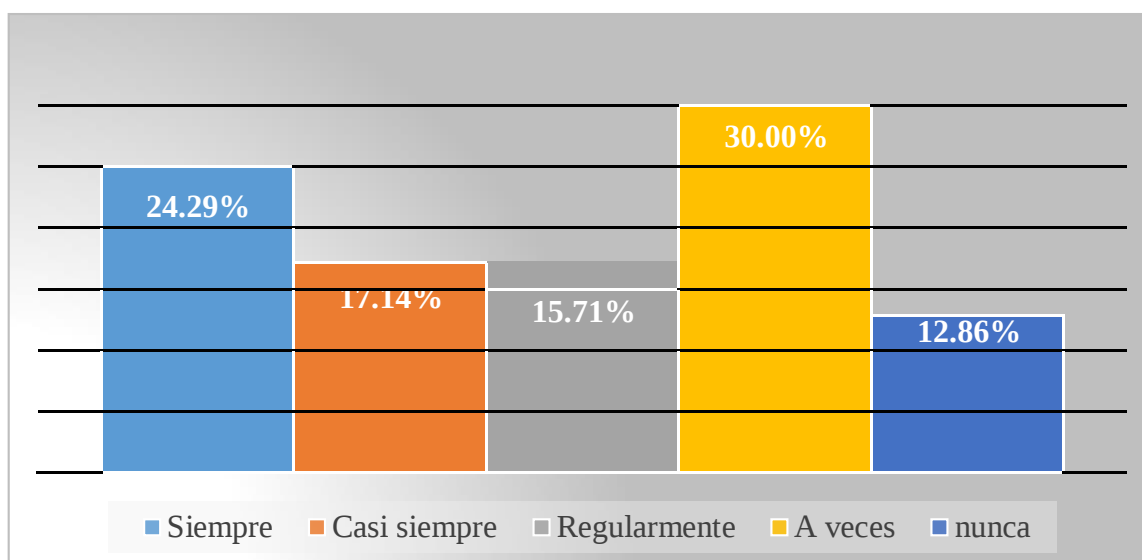


Figura 14. *Tipos de Explosivos, Emulsiones*

Fuente: Tabla 17

Interpretación 14: En la Tabla 17 y la Figura 14 se observa que el 30.00% la mayoría determina "A veces", el 24.29% determina "Siempre", el 17.14% determina "Casi siempre", el 15.71% determina "Regularmente" y el 12.86% determina "nunca", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido entrenamiento práctico de como detonar emulsiones.

P15: ¿Ha recibido entrenamiento práctico utilizar los detonadores?

Tabla 18

Tipos de Explosivos, Detonadores

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	16	22.86%
Casi siempre	23	32.86%
Regularmente	16	22.86%
A veces	9	12.86%
nunca	6	8.57%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

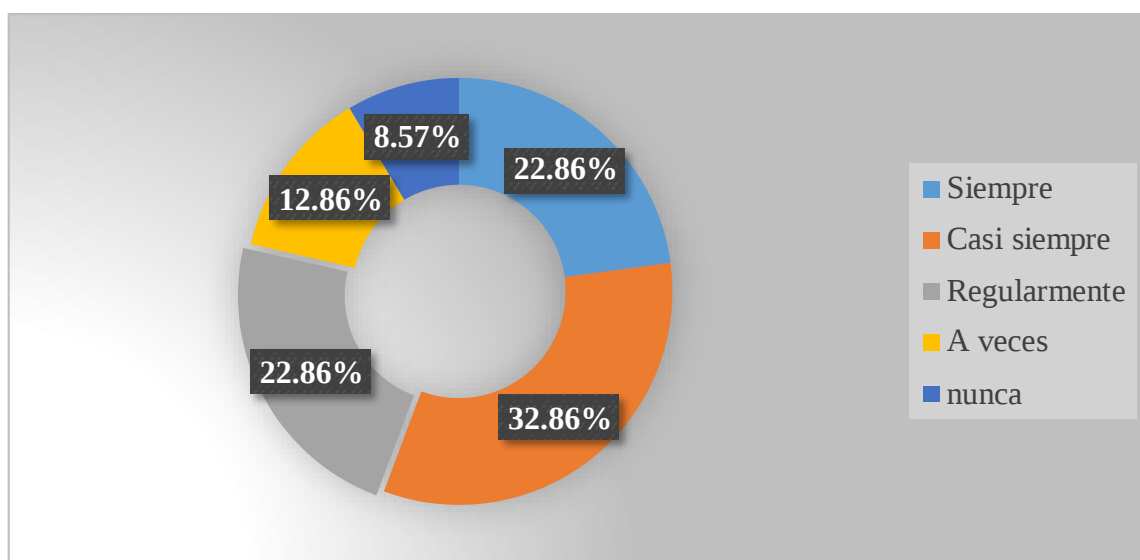


Figura 15. *Tipos de Explosivos, Detonadores*

Fuente: Tabla 18

Interpretación 15: En la Tabla 18 y la Figura 15 se observa que el 32.86% la mayoría determina "Casi siempre", el 22.86% determina "Siempre", el 22.86% determina "Regularmente", el 12.86% determina "A veces" y el 8.57% determina "nunca", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido entrenamiento práctico utilizar los detonadores.

P16: ¿Ha recibido entrenamiento práctico utilizar el cordón detonante?

Tabla 19

Tipos de Explosivos, Cordón detonante

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	23	32.86%
Casi siempre	18	25.71%
Regularmente	11	15.71%
A veces	14	20.00%
nunca	4	5.71%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

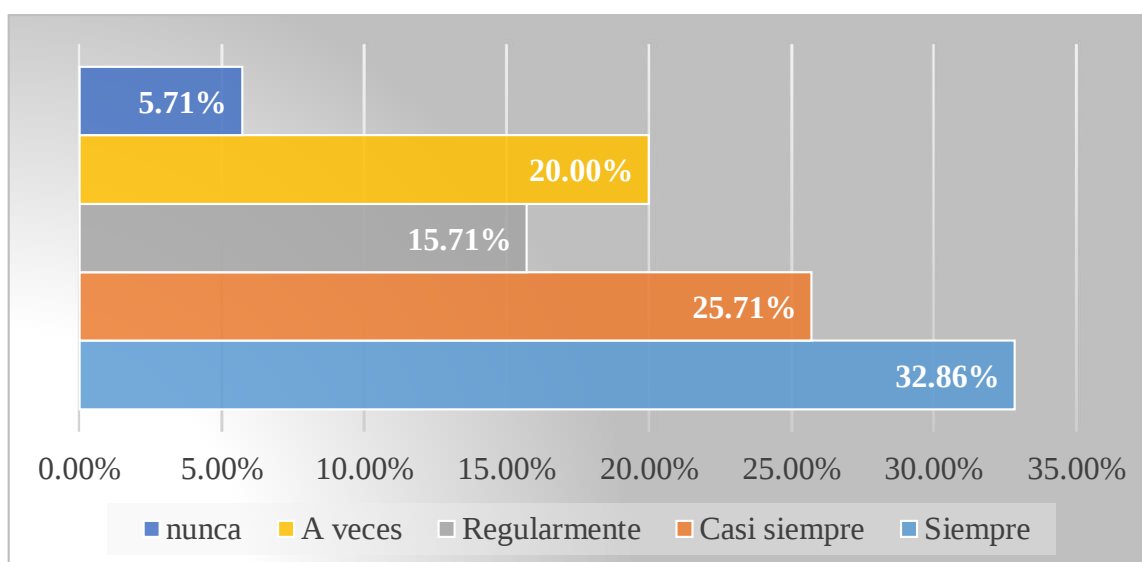


Figura 16. *Tipos de Explosivos, Cordón detonante*

Fuente: Tabla 19

Interpretación 16: En la Tabla 19 y la Figura 16 se observa que el 32.86% la mayoría determina "Siempre", el 25.71% determina "Casi siempre", el 20.00% determina "A veces", el 15.71% determina "Regularmente" y el 5.71% determina "nunca", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ¿Ha recibido entrenamiento práctico utilizar el cordón detonante?

P17: ¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición manual?

Tabla 20

Métodos de Demoliciones, Demolición manual

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	24	34.29%
Casi siempre	22	31.43%
Regularmente	8	11.43%
A veces	6	8.57%
nunca	10	14.29%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

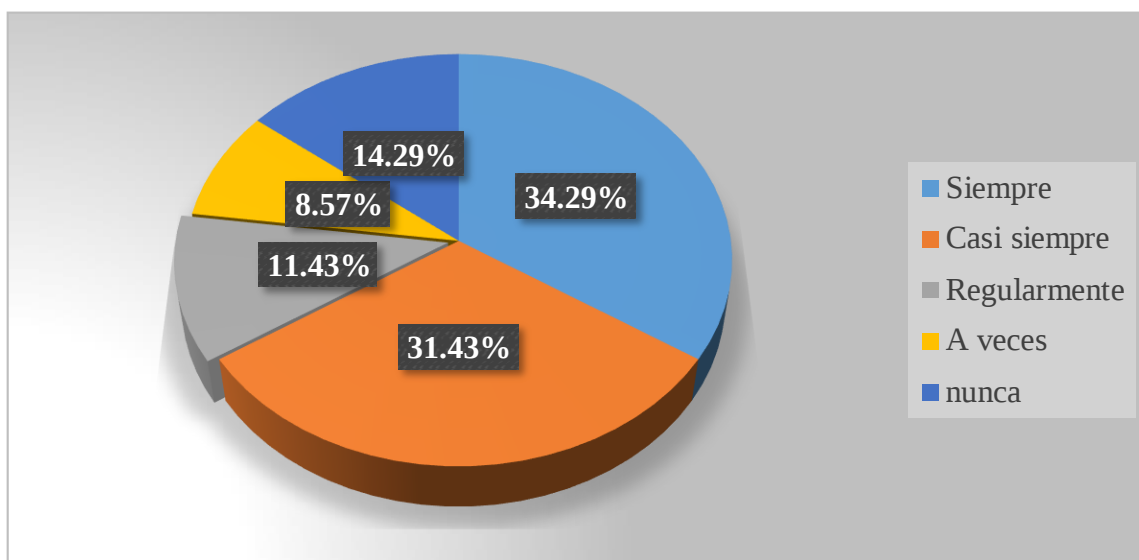


Figura 17. *Métodos de Demoliciones, Demolición manual*

Fuente: Tabla 20

Interpretación 17: En la Tabla 20 y la Figura 17 se observa que el 34.29% la mayoría determina "Siempre", el 31.43% determina "Casi siempre", el 14.29% determina "nunca", el 11.43% determina "Regularmente" y el 8.57% determina "A veces", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición manual.

P18: ¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición mecánica?

Tabla 21

Métodos de Demoliciones, Demolición mecánica

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	18	25.71%
Casi siempre	19	27.14%
Regularmente	7	10.00%
A veces	7	10.00%
nunca	19	27.14%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

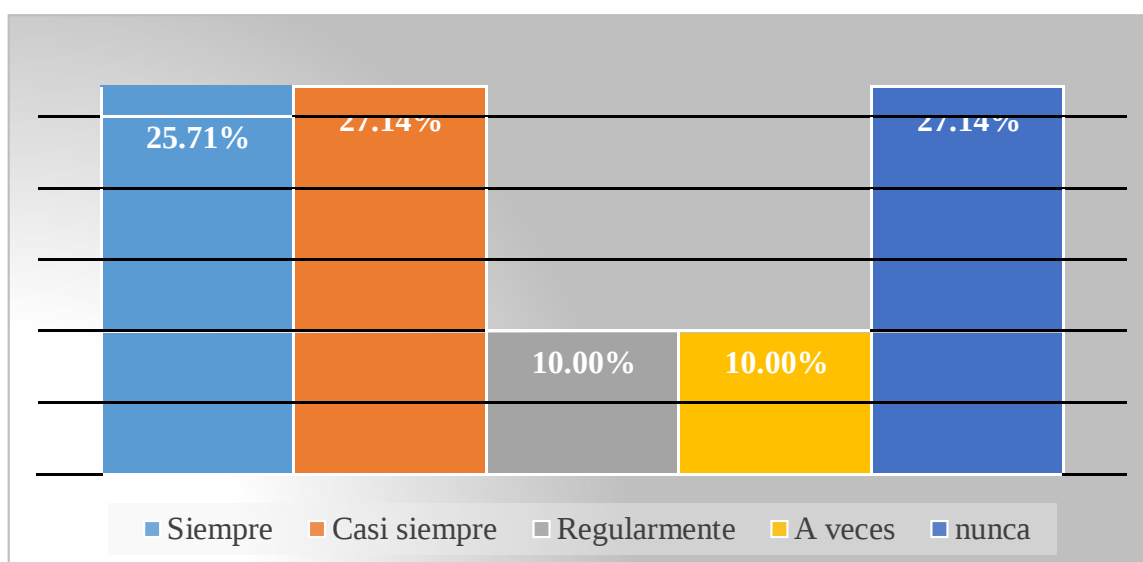


Figura 18. *Métodos de Demoliciones, Demolición mecánica*

Fuente: Tabla 21

Interpretación 18: En la Tabla 21 y la Figura 18 se observa que el 27.14% la mayoría determina "Casi siempre", el 27.14% determina "nunca", el 25.71% determina "Siempre", el 10.00% determina "Regularmente" y el 10.00% determina "A veces", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición mecánica.

P19: ¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición improvisada?

Tabla 22

Métodos de Demoliciones, Demolición improvisada

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	19	27.14%
Casi siempre	24	34.29%
Regularmente	5	7.14%
A veces	9	12.86%
nunca	13	18.57%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH "CFB" - 2019.

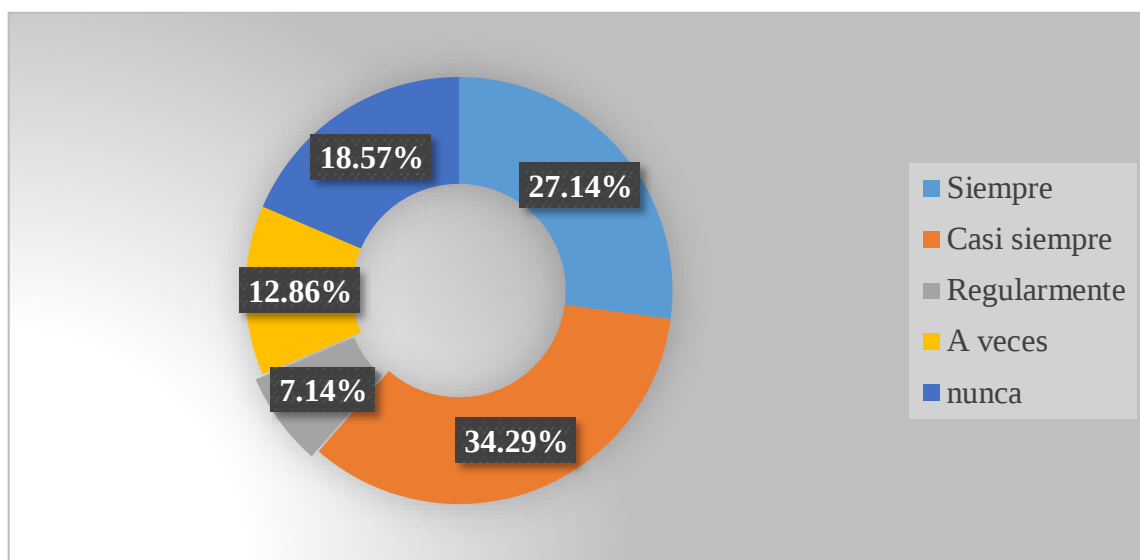


Figura 19. *Métodos de Demoliciones, Demolición improvisada*

Fuente: Tabla 22

Interpretación 19: En la Tabla 22 y la Figura 19 se observa que el 34.29% la mayoría determina "Casi siempre", el 27.14% determina "Siempre", el 18.57% determina "nunca", el 12.86% determina "A veces" y el 7.14% determina "Regularmente", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición improvisada.

P20: ¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición con explosivos?

Tabla 23

Métodos de Demoliciones, Demolición con explosivos

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	18	25.71%
Casi siempre	11	15.71%
Regularmente	11	15.71%
A veces	15	21.43%
nunca	15	21.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

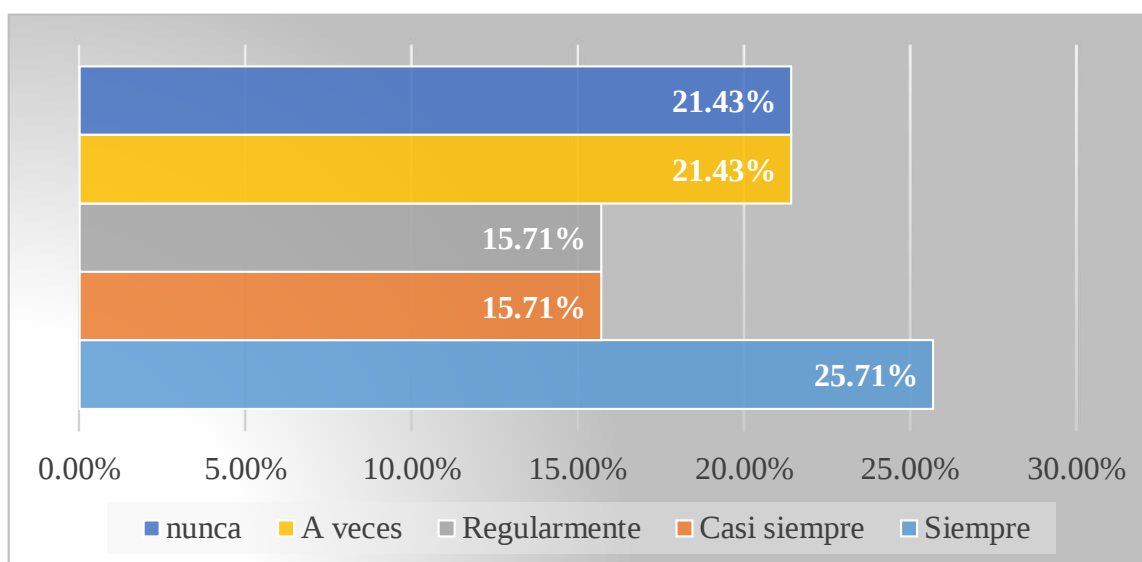


Figura 20. *Métodos de Demoliciones, Demolición con explosivos*

Fuente: Tabla 23

Interpretación 20: En la Tabla 23 y la Figura 20 se observa que el 25.71% la mayoría determina "Siempre", el 21.43% determina "A veces", el 21.43% determina "nunca", el 15.71% determina "Casi siempre" y el 15.71% determina "Regularmente", tomando en cuenta que la mayoría determinan que ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición con explosivos.

P21: ¿Se necesitará el uso del equipo táctico en el manejo de explosivos?

Tabla 24

Medidas de Seguridad, Uso del equipo táctico

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	29	41.43%
Casi siempre	19	27.14%
Regularmente	11	15.71%
A veces	5	7.14%
nunca	6	8.57%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

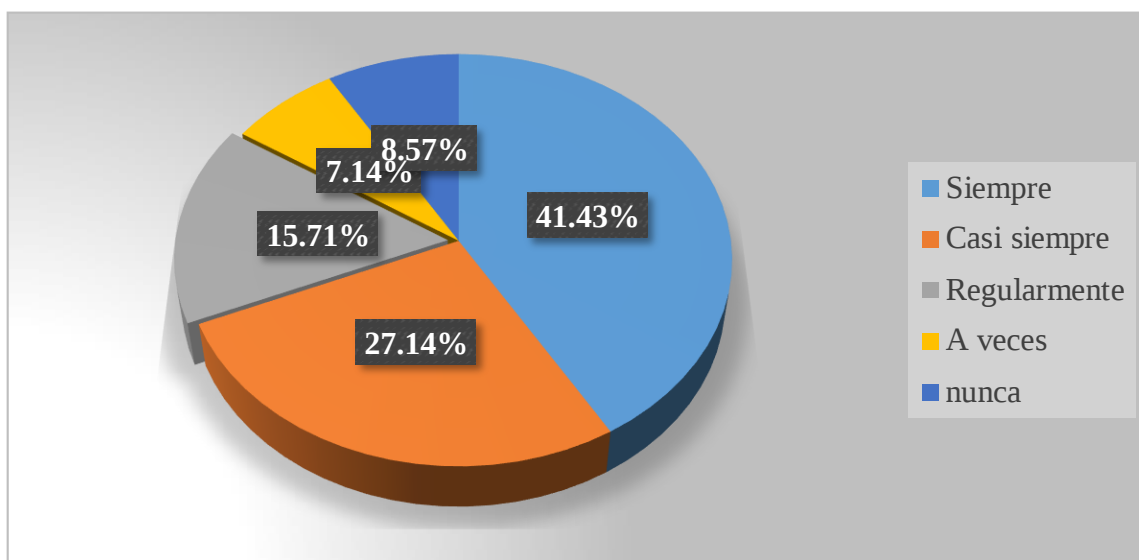


Figura 21. *Medidas de Seguridad, Uso del equipo táctico*

Fuente: Tabla 24

Interpretación 21: En la Tabla 24 y la Figura 21 se observa que el 41.43% la mayoría determina "Siempre", el 27.14% determina "Casi siempre", el 15.71% determina "Regularmente", el 8.57% determina "nunca" y el 7.14% determina "A veces", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se necesitará el uso del equipo táctico en el manejo de explosivos.

P22: ¿Es importante saber los diferentes tipos de señalización en el campo cuando se usa explosivos?

Tabla 25
Medidas de Seguridad, Señalización

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	12	17.14%
Casi siempre	16	22.86%
Regularmente	12	17.14%
A veces	20	28.57%
nunca	10	14.29%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

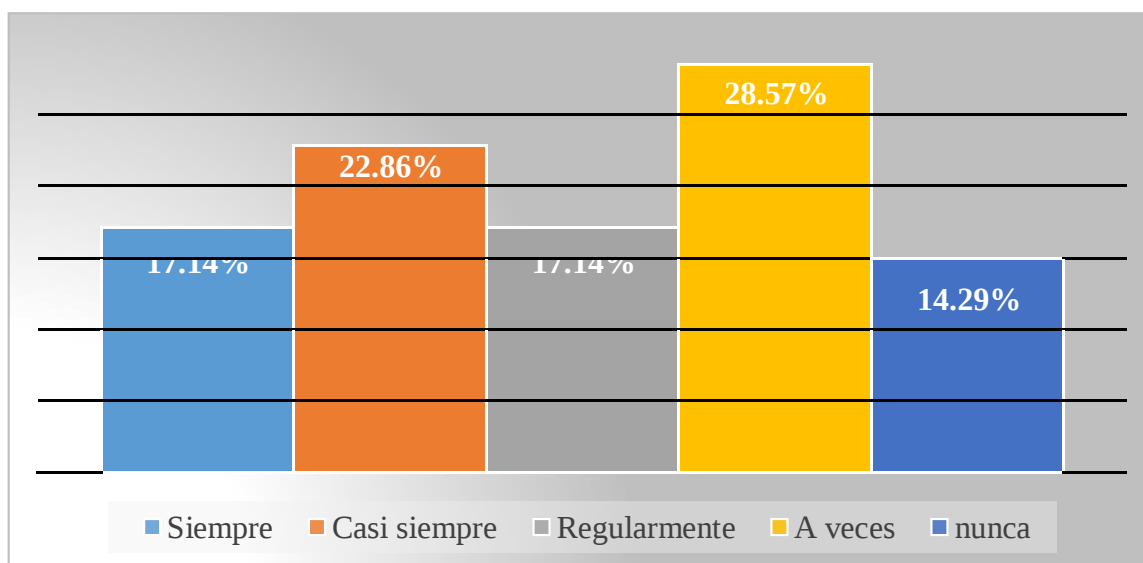


Figura 22. *Medidas de Seguridad, Señalización*
Fuente: Tabla 25

Interpretación 22: En la Tabla 25 y la Figura 22 se observa que el 28.57% la mayoría determina "A veces", el 22.86% determina "Casi siempre", el 17.14% determina "Siempre", el 17.14% determina "Regularmente" y el 14.29% determina "nunca", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante saber los diferentes tipos de señalización en el campo cuando se usa explosivos.

P23: ¿Es necesario tener personal para la evacuación inmediata ante un accidente?

Tabla 26
Medidas de Seguridad, Evacuación

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	18	25.71%
Casi siempre	19	27.14%
Regularmente	11	15.71%
A veces	10	14.29%
nunca	12	17.14%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

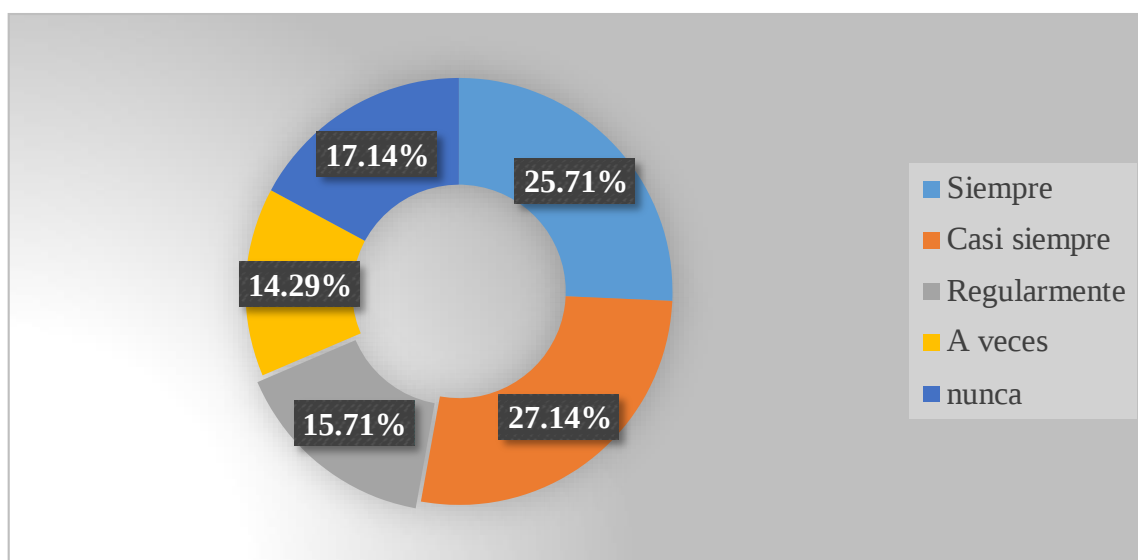


Figura 23. *Medidas de Seguridad, Evacuación*

Fuente: Tabla 26

Interpretación 23: En la Tabla 26 y la Figura 23 se observa que el 27.14% la mayoría determina "Casi siempre", el 25.71% determina "Siempre", el 17.14% determina "nunca", el 15.71% determina "Regularmente" y el 14.29% determina "A veces", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es necesario tener personal para la evacuación inmediata ante un accidente.

P24: ¿Es necesario conocer lugares donde se pueda hospitalizar a personas en caso de emergencia?

Tabla 27

Medidas de Seguridad, Hospitalización

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	31	44.29%
Casi siempre	30	42.86%
Regularmente	6	8.57%
A veces	2	2.86%
nunca	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes de Ingeniería de la EMCH
"CFB" - 2019.

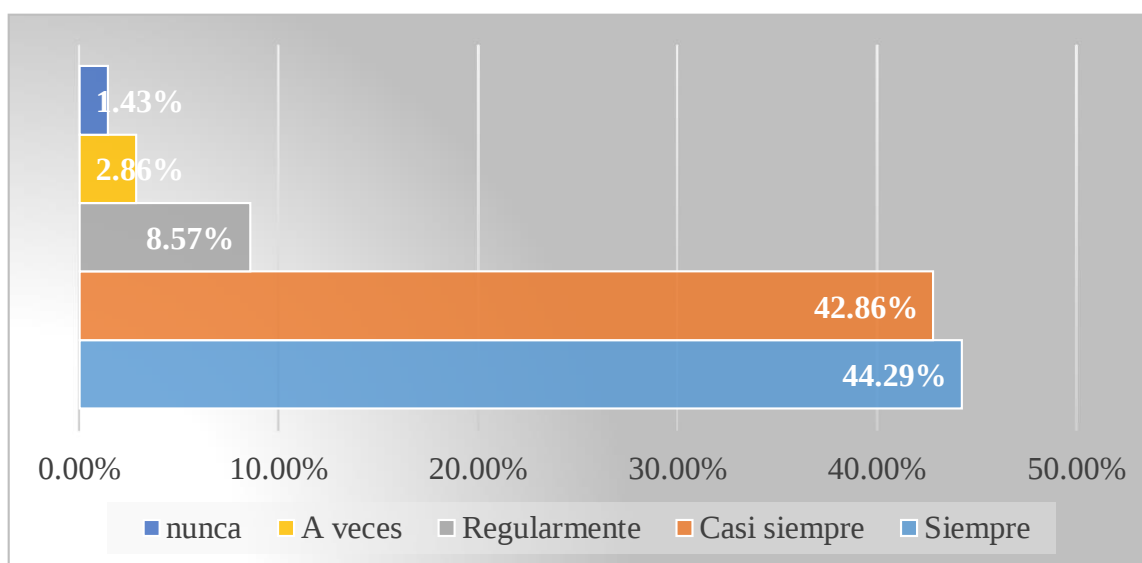


Figura 24. *Medidas de Seguridad, Hospitalización*

Fuente: Tabla 27

Interpretación 24: En la Tabla 27 y la Figura 24 se observa que el 44.29% la mayoría determina "Siempre", el 42.86% determina "Casi siempre", el 8.57% determina "Regularmente", el 2.86% determina "A veces" y el 1.43% determina "nunca", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es necesario conocer lugares donde se pueda hospitalizar a personas en caso de emergencia.

4.2. Interpretación

La base de datos y el análisis, recodificación de variables y la determinación de la estadística descriptiva e inferencial. Para las Pruebas de Hipótesis hemos utilizados la Prueba de Independencia de Chi Cuadrado (X^2) con dos variables con categorías y el Análisis Exploratorio que sirve para comprobar si los promedios provienen de una distribución normal.

Para la determinación de la Prueba de Hipótesis, seguimos el criterio más aceptado por la comunidad científica, empleando un nivel de significancia α del 5% (0,05), y también hemos fijado un Nivel de Confianza del 95%.

Eso quiere decir que los resultados hallados se comparan con el nivel de significancia α 5% (0,05). Si el p Estadístico *es menor que α* , entonces se acepta la Hipótesis Nula. Si el p Estadístico *es mayor que α* , entonces se rechaza la Hipótesis Nula, y se acepta la Hipótesis Alternativa.

A. Cálculo de la CHI Cuadrada - Hipótesis General (HG)

HG - Existe una relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HG₀ (Nula) – NO Existe una relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

- **De los Instrumentos de Medición**

- Empleo de la tecnología

Tabla 28.

Instrumentos de Medición, HG V1

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	12	16.90%
Casi siempre	10	13.93%
Regularmente	13	17.98%
A veces	18	25.71%
nunca	18	25.48%
TOTAL	70	100.00%

- Instrucción de explosivos y demoliciones

Tabla 29.

Instrumentos de Medición, HG V2

Alternativa	fi	Porcentaje
Siempre	21	29.64%
Casi siempre	19	26.67%
Regularmente	10	14.17%
A veces	11	15.95%
nunca	10	13.57%
TOTAL	70	100.00%

Tabla 30.

Frecuencias observadas, HG

Fo	Siempre	Casi siempre	Regularmente	A veces	nunca	TOTAL
Empleo de la tecnología	12 - a1	10 - b1	13 - c1	18 - d1	18 - e1	70
Instrucción de explosivos y demoliciones	21 - a2	19 - b2	10 - c2	11 - d2	10 - e2	70
TOTAL	33	28	23	29	27	140

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

$$Fe: \frac{(\text{total de frecuencias de la columna}) (\text{total de frecuencias de la fila})}{\text{Total general de la frecuencia}}$$

$$fe - a\# = \frac{33}{140} * \frac{70}{140} = 16.29$$

$$fe - b\# = \frac{28}{140} * \frac{70}{140} = 14.21$$

$$fe - c\# = \frac{23}{140} * \frac{70}{140} = 11.25$$

$$fe - d\# = \frac{29}{140} * \frac{70}{140} = 14.58$$

$$fe - e\# = \frac{27}{140} * \frac{70}{140} = 13.67$$

- Aplicamos la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada
fe= frecuencia esperada

Tabla 31.

Aplicación de la fórmula, HG

Celda	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
F - a1 =	12	16.29	-4.46	19.88	1.220055413
F - b1 =	10	14.21	-4.46	19.88	1.398949169
F - c1 =	13	11.25	1.33	1.78	0.158024691
F - d1 =	18	14.58	3.42	11.67	0.80047619
F - e1 =	18	13.67	4.17	17.36	1.270325203
F - a2 =	21	16.29	4.46	19.88	1.220055413
F - b2 =	19	14.21	4.46	19.88	1.398949169
F - c2 =	10	11.25	-1.33	1.78	0.158024691
F - d2 =	11	14.58	-3.42	11.67	0.80047619
F - e2 =	10	13.67	-4.17	17.36	1.270325203
TOTAL				X² =	9.695661335

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (2 - 1) (5 - 1) = 4$$

Con un (4) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 9.488

Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 9.696$

Tabla 32.

Validación de Chi Cuadrado HG

Chi Cuadrada HG		Empleo de la tecnología	Instrucción de explosivos y demoliciones
Empleo de la tecnología	Coeficiente de correlación	9.488	9.696
	G. Lib.	.	4
	n	70	70
Instrucción de explosivos y demoliciones	Coeficiente de correlación	9.696	9.488
	G. Lib.	4	.
	n	70	70

Interpretación: En relación a la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (9.696) es mayor que el valor que aparece en la tabla (9.488) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna.

B. Cálculo de la CHI Cuadrada - Hipótesis Específico 1 (HE1)

HE1 - Existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE1₀ (Nula) – NO existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

• De los Instrumentos de Medición

– V1 Dimensión 1: Laboratorio

Tabla 33.

Instrumentos de Medición, HE1 V1D1

fi	Siempre		Casi siempre		Regularmente		A veces		nunca		TOTAL
Improvisación de explosivos	12	17.14%	14	20.00%	11	15.71%	16	22.86%	17	24.29%	70
Estudio de suelos	16	22.86%	15	21.43%	8	11.43%	18	25.71%	13	18.57%	70
Estudio de rocas	6	8.57%	9	12.86%	11	15.71%	15	21.43%	29	41.43%	70
Cálculo de cargas	5	7.14%	6	8.57%	10	14.29%	20	28.57%	29	41.43%	70

– V2 Dimensión 1: Tipos de Explosivos

Tabla 34.

Instrumentos de Medición, HE1 V2D1

fi	Siempre		Casi siempre		Regularmente		A veces		nunca		TOTAL
ANFOS	24	34.29%	11	15.71%	10	14.29%	16	22.86%	9	12.86%	70
Emulsiones	17	24.29%	12	17.14%	11	15.71%	21	30.00%	9	12.86%	70
Detonadores	16	22.86%	23	32.86%	16	22.86%	9	12.86%	6	8.57%	70
Cordón detonante	23	32.86%	18	25.71%	11	15.71%	14	20.00%	4	5.71%	70

Tabla 35.
Frecuencias observadas, HE1

Frecuencia Observada (Fo)		Siempre	Casi siempre	Regularmente	A veces	nunca	TOTAL
Laboratorio	Improvisación de explosivos	12 - a1	14 - b1	11 - c1	16 - d1	17 - e1	70
	Estudio de suelos	16 - a2	15 - b2	8 - c2	18 - d2	13 - e2	70
	Estudio de rocas	6 - a3	9 - b3	11 - c3	15 - d3	29 - e3	70
	Cálculo de cargas	5 - a4	6 - b4	10 - c4	20 - d4	29 - e4	70
Tipos de Explosivos	ANFOS	24 - a5	11 - b5	10 - c5	16 - d5	9 - e5	70
	Emulsiones	17 - a6	12 - b6	11 - c6	21 - d6	9 - e6	70
	Detonadores	16 - a7	23 - b7	16 - c7	9 - d7	6 - e7	70
	Cordón detonante	23 - a8	18 - b8	11 - c8	14 - d8	4 - e8	70
TOTAL		119	108	88	129	116	560

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

Fe: (total de frecuencias de la columna) (total de frecuencias de la fila)

Total general de la frecuencia

$$Fe - a\# = \frac{119}{560} * \frac{70}{560} = 14.9$$

$$Fe - b\# = \frac{108}{560} * \frac{70}{560} = 13.5$$

$$Fe - c\# = \frac{88}{560} * \frac{70}{560} = 11.0$$

$$Fe - d\# = \frac{129}{560} * \frac{70}{560} = 16.1$$

$$Fe - e\# = \frac{116}{560} * \frac{70}{560} = 14.5$$

- Aplicamos la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada
fe= frecuencia esperada

Tabla 36.

Aplicación de la fórmula. HE1

Celda	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
F - a1 =	12	14.9	-2.875	8.27	0.555672269
F - b1 =	14	13.5	0.5	0.25	0.018518519
F - c1 =	11	11.0	0	0.00	0
F - d1 =	16	16.1	-0.125	0.02	0.000968992
F - e1 =	17	14.5	2.5	6.25	0.431034483
F - a2 =	16	14.9	1.125	1.27	0.085084034
F - b2 =	15	13.5	1.5	2.25	0.166666667
F - c2 =	8	11.0	-3	9.00	0.818181818
F - d2 =	18	16.1	1.875	3.52	0.218023256
F - e2 =	13	14.5	-1.5	2.25	0.155172414
F - a3 =	6	14.9	-8.875	78.77	5.295168067
F - b3 =	9	13.5	-4.5	20.25	1.5
F - c3 =	11	11.0	0	0.00	0
F - d3 =	15	16.1	-1.125	1.27	0.078488372
F - e3 =	29	14.5	14.5	210.25	14.5
F - a4 =	5	14.9	-9.875	97.52	6.555672269
F - b4 =	6	13.5	-7.5	56.25	4.166666667
F - c4 =	10	11.0	-1	1.00	0.090909091
F - d4 =	20	16.1	3.875	15.02	0.93120155
F - e4 =	29	14.5	14.5	210.25	14.5
F - a5 =	24	14.9	9.125	83.27	5.597689076
F - b5 =	11	13.5	-2.5	6.25	0.462962963
F - c5 =	10	11.0	-1	1.00	0.090909091
F - d5 =	16	16.1	-0.125	0.02	0.000968992
F - e5 =	9	14.5	-5.5	30.25	2.086206897
F - a6 =	17	14.9	2.125	4.52	0.303571429
F - b6 =	12	13.5	-1.5	2.25	0.166666667
F - c6 =	11	11.0	0	0.00	0
F - d6 =	21	16.1	4.875	23.77	1.473837209
F - e6 =	9	14.5	-5.5	30.25	2.086206897
F - a7 =	16	14.9	1.125	1.27	0.085084034
F - b7 =	23	13.5	9.5	90.25	6.685185185
F - c7 =	16	11.0	5	25.00	2.272727273
F - d7 =	9	16.1	-7.125	50.77	3.148255814
F - e7 =	6	14.5	-8.5	72.25	4.982758621
F - a8 =	0	14.9	-14.875	221.27	14.875
F - b8 =	0	13.5	-13.5	182.25	13.5
F - c8 =	0	11.0	-11	121.00	11
F - d8 =	0	16.1	-16.125	260.02	16.125
F - e8 =	0	14.5	-14.5	210.25	14.5
TOTAL				X² =	149.5104586

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (8 - 1) (5 - 1) = 28$$

Con un (28) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 41.337

Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 149.510$

Tabla 37.

Validación de Chi Cuadrado HE1

Chi Cuadrada HE1		Laboratorio	Tipos de Explosivos
Laboratorio	Coeficiente de correlación	41.337	149.510
	G. Lib.	.	28
	n	70	70
Tipos de Explosivos	Coeficiente de correlación	149.510	41.337
	G. Lib.	28	.
	n	70	70

Interpretación: En relación a la primera de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (149.510) es mayor que el valor que aparece en la tabla (41.337) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (28). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 1 nula y se acepta la hipótesis específica 1 alterna.

C. Cálculo de la CHI Cuadrada - Hipótesis Específico 2 (HE2)

HE2 - Existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE2₀ (Nula) – NO existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

- **De los Instrumentos de Medición**

- V1 Dimensión 2: Herramientas Académicas

Tabla 38.

Instrumentos de Medición, HE2 V1D2

fi	Siempre		Casi siempre		Regularmente		A veces		nunca		TOTAL
Simuladores	6	8.57%	3	4.29%	18	25.71%	22	31.43%	21	30.00%	70
Dispositivos y controles	21	30.00%	10	14.29%	11	15.71%	18	25.71%	10	14.29%	70
Aulas virtuales	13	18.57%	9	12.86%	12	17.14%	19	27.14%	17	24.29%	70
Pizarras inteligentes	12	17.14%	11	15.71%	17	24.29%	21	30.00%	9	12.86%	70

- V2 Dimensión 2: Métodos de Demoliciones

Tabla 39.

Instrumentos de Medición, HE2 V2D2

fi	Siempre		Casi siempre		Regularmente		A veces		nunca		TOTAL
Demolición manual	24	34.29%	22	31.43%	8	11.43%	6	8.57%	10	14.29%	70
Demolición mecánica	18	25.71%	19	27.14%	7	10.00%	7	10.00%	19	27.14%	70
Demolición improvisada	19	27.14%	24	34.29%	5	7.14%	9	12.86%	13	18.57%	70
Demolición con explosivos	18	25.71%	11	15.71%	11	15.71%	15	21.43%	15	21.43%	70

Tabla 40.
Frecuencias observadas, HE2

Frecuencia Observada (Fo)		Siempre	Casi siempre	Regularmente	A veces	nunca	TOTAL
Herramientas Académicas	Simuladores	6 - a1	3 - b1	18 - c1	22 - d1	21 - e1	70
	Dispositivos y controles	21 - a2	10 - b2	11 - c2	18 - d2	10 - e2	70
	Aulas virtuales	13 - a3	9 - b3	12 - c3	19 - d3	17 - e3	70
	Pizarras inteligentes	12 - a4	11 - b4	17 - c4	21 - d4	9 - e4	70
Métodos de Demoliciones	Demolición manual	24 - a5	22 - b5	8 - c5	6 - d5	10 - e5	70
	Demolición mecánica	18 - a6	19 - b6	7 - c6	7 - d6	19 - e6	70
	Demolición improvisada	19 - a7	24 - b7	5 - c7	9 - d7	13 - e7	70
	Demolición con explosivos	18 - a8	11 - b8	11 - c8	15 - d8	15 - e8	70
TOTAL		131	109	89	117	114	560

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

Fe: (total de frecuencias de la columna) (total de frecuencias de la fila)

Total general de la frecuencia

$$Fe - a\# = \frac{131}{560} * \frac{70}{1} = 16.4$$

$$Fe - b\# = \frac{109}{560} * \frac{70}{1} = 13.6$$

$$Fe - c\# = \frac{89}{560} * \frac{70}{1} = 11.1$$

$$Fe - d\# = \frac{117}{560} * \frac{70}{1} = 14.6$$

$$Fe - e\# = \frac{114}{560} * \frac{70}{1} = 14.3$$

- Aplicamos la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada

fe= frecuencia esperada

Tabla 41.
Aplicación de la fórmula, HE2

Celda	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
F - a1 =	6	16.4	-10.375	107.64	6.573473282
F - b1 =	3	13.6	-10.625	112.89	8.285550459
F - c1 =	18	11.1	6.875	47.27	4.248595506
F - d1 =	22	14.6	7.375	54.39	3.719017094
F - e1 =	21	14.3	6.75	45.56	3.197368421
F - a2 =	21	16.4	4.625	21.39	1.30629771
F - b2 =	10	13.6	-3.625	13.14	0.964449541
F - c2 =	11	11.1	-0.125	0.02	0.001404494
F - d2 =	18	14.6	3.375	11.39	0.778846154
F - e2 =	10	14.3	-4.25	18.06	1.26754386
F - a3 =	13	16.4	-3.375	11.39	0.695610687
F - b3 =	9	13.6	-4.625	21.39	1.569954128
F - c3 =	12	11.1	0.875	0.77	0.068820225
F - d3 =	19	14.6	4.375	19.14	1.308760684
F - e3 =	17	14.3	2.75	7.56	0.530701754
F - a4 =	12	16.4	-4.375	19.14	1.16889313
F - b4 =	11	13.6	-2.625	6.89	0.505733945
F - c4 =	17	11.1	5.875	34.52	3.10252809
F - d4 =	21	14.6	6.375	40.64	2.778846154
F - e4 =	9	14.3	-5.25	27.56	1.934210526
F - a5 =	24	16.4	7.625	58.14	3.550572519
F - b5 =	22	13.6	8.375	70.14	5.14793578
F - c5 =	8	11.1	-3.125	9.77	0.877808989
F - d5 =	6	14.6	-8.625	74.39	5.086538462
F - e5 =	10	14.3	-4.25	18.06	1.26754386
F - a6 =	18	16.4	1.625	2.64	0.161259542
F - b6 =	19	13.6	5.375	28.89	2.120412844
F - c6 =	7	11.1	-4.125	17.02	1.529494382
F - d6 =	7	14.6	-7.625	58.14	3.97542735
F - e6 =	19	14.3	4.75	22.56	1.583333333
F - a7 =	19	16.4	2.625	6.89	0.420801527
F - b7 =	24	13.6	10.375	107.64	7.900229358
F - c7 =	5	11.1	-6.125	37.52	3.372191011
F - d7 =	9	14.6	-5.625	31.64	2.163461538
F - e7 =	13	14.3	-1.25	1.56	0.109649123
F - a8 =	0	16.4	-16.375	268.14	16.375
F - b8 =	0	13.6	-13.625	185.64	13.625
F - c8 =	0	11.1	-11.125	123.77	11.125
F - d8 =	0	14.6	-14.625	213.89	14.625
F - e8 =	0	14.3	-14.25	203.06	14.25
TOTAL				X² =	153.2732655

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (8 - 1) (5 - 1) = 28$$

Con un (28) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 41.337

Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 153.273$

Tabla 42.

Validación de Chi Cuadrado HE2

Chi Cuadrada HE2		Herramientas Académicas	Métodos de Demoliciones
Herramientas Académicas	Coeficiente de correlación	41.337	153.273
	G. Lib.	.	28
	n	70	70
Métodos de Demoliciones	Coeficiente de correlación	153.273	41.337
	G. Lib.	28	.
	n	70	70

Interpretación: En relación a la segunda de las hipótesis específicas, Asimismo, el valor calculado para la Chi cuadrada (153.273) es mayor que el valor que aparece en la tabla (41.337) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (28). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 2 nula y se acepta la hipótesis específica 2 alterna.

D. Cálculo de la CHI Cuadrada - Hipótesis Específico 3 (HE3)

HE3 - Existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE3₀ (Nula) – NO existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

- **De los Instrumentos de Medición**

- V1 Dimensión 3: Instrumentos y Materiales

Tabla 43.

Instrumentos de Medición, HE3 V1D3

fi	Siempre		Casi siempre		Regularmente		A veces		nunca		TOTAL
Accesorios del explosivita	18	25.71%	12	17.14%	12	17.14%	10	14.29%	18	25.71%	70
Microscopio	12	17.14%	8	11.43%	13	18.57%	19	27.14%	18	25.71%	70
Detector para metales	11	15.71%	9	12.86%	17	24.29%	18	25.71%	15	21.43%	70
Balanza electrónica	10	14.29%	11	15.71%	11	15.71%	20	28.57%	18	25.71%	70

- V2 Dimensión 3: Medidas de Seguridad

Tabla 44.

Instrumentos de Medición, HE3 V2D3

fi	Siempre		Casi siempre		Regularmente		A veces		nunca		TOTAL
Uso del equipo táctico	29	41.43%	19	27.14%	11	15.71%	5	7.14%	6	8.57%	70
Señalización	12	17.14%	16	22.86%	12	17.14%	20	28.57%	10	14.29%	70
Evacuación	18	25.71%	19	27.14%	11	15.71%	10	14.29%	12	17.14%	70
Hospitalización	31	44.29%	30	42.86%	6	8.57%	2	2.86%	1	1.43%	70

Tabla 45.
Frecuencias observadas, HE3

Frecuencia Observada (Fo)		Siempre	Casi siempre	Regularmente	A veces	nunca	TOTAL
Instrumentos y Materiales	Accesorios del explosivita	18 - a1	12 - b1	12 - c1	10 - d1	18 - e1	70
	Microscopio	12 - a2	8 - b2	13 - c2	19 - d2	18 - e2	70
	Detector para metales	11 - a3	9 - b3	17 - c3	18 - d3	15 - e3	70
	Balanza electrónica	10 - a4	11 - b4	11 - c4	20 - d4	18 - e4	70
Medidas de Seguridad	Uso del equipo táctico	29 - a5	19 - b5	11 - c5	5 - d5	6 - e5	70
	Señalización	12 - a6	16 - b6	12 - c6	20 - d6	10 - e6	70
	Evacuación	18 - a7	19 - b7	11 - c7	10 - d7	12 - e7	70
	Hospitalización	31 - a8	30 - b8	6 - c8	2 - d8	1 - e8	70
TOTAL		141	124	93	104	98	560

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

Fe: $\frac{(\text{total de frecuencias de la columna}) (\text{total de frecuencias de la fila})}{\text{Total general de la frecuencia}}$

Total general de la frecuencia

$$Fe - a\# = \frac{141}{560} * \frac{70}{560} = 17.6$$

$$Fe - b\# = \frac{124}{560} * \frac{70}{560} = 15.5$$

$$Fe - c\# = \frac{93}{560} * \frac{70}{560} = 11.6$$

$$Fe - d\# = \frac{104}{560} * \frac{70}{560} = 13.0$$

$$Fe - e\# = \frac{98}{560} * \frac{70}{560} = 12.3$$

- Aplicamos la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada

fe= frecuencia esperada

Tabla 46.
Aplicación de la fórmula, HE3

Celda	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
F - a1 =	18	17.6	0.375	0.14	0.007978723
F - b1 =	12	15.5	-3.5	12.25	0.790322581
F - c1 =	12	11.6	0.375	0.14	0.012096774
F - d1 =	10	13.0	-3	9.00	0.692307692
F - e1 =	18	12.3	5.75	33.06	2.698979592
F - a2 =	12	17.6	-5.625	31.64	1.795212766
F - b2 =	8	15.5	-7.5	56.25	3.629032258
F - c2 =	13	11.6	1.375	1.89	0.162634409
F - d2 =	19	13.0	6	36.00	2.769230769
F - e2 =	18	12.3	5.75	33.06	2.698979592
F - a3 =	11	17.6	-6.625	43.89	2.490248227
F - b3 =	9	15.5	-6.5	42.25	2.725806452
F - c3 =	17	11.6	5.375	28.89	2.485215054
F - d3 =	18	13.0	5	25.00	1.923076923
F - e3 =	15	12.3	2.75	7.56	0.617346939
F - a4 =	10	17.6	-7.625	58.14	3.298758865
F - b4 =	11	15.5	-4.5	20.25	1.306451613
F - c4 =	11	11.6	-0.625	0.39	0.033602151
F - d4 =	20	13.0	7	49.00	3.769230769
F - e4 =	18	12.3	5.75	33.06	2.698979592
F - a5 =	29	17.6	11.375	129.39	7.341312057
F - b5 =	19	15.5	3.5	12.25	0.790322581
F - c5 =	11	11.6	-0.625	0.39	0.033602151
F - d5 =	5	13.0	-8	64.00	4.923076923
F - e5 =	6	12.3	-6.25	39.06	3.18877551
F - a6 =	12	17.6	-5.625	31.64	1.795212766
F - b6 =	16	15.5	0.5	0.25	0.016129032
F - c6 =	12	11.6	0.375	0.14	0.012096774
F - d6 =	20	13.0	7	49.00	3.769230769
F - e6 =	10	12.3	-2.25	5.06	0.413265306
F - a7 =	18	17.6	0.375	0.14	0.007978723
F - b7 =	19	15.5	3.5	12.25	0.790322581
F - c7 =	11	11.6	-0.625	0.39	0.033602151
F - d7 =	10	13.0	-3	9.00	0.692307692
F - e7 =	12	12.3	-0.25	0.06	0.005102041
F - a8 =	0	17.6	-17.625	310.64	17.625
F - b8 =	0	15.5	-15.5	240.25	15.5
F - c8 =	0	11.6	-11.625	135.14	11.625
F - d8 =	0	13.0	-13	169.00	13
F - e8 =	0	12.3	-12.25	150.06	12.25
TOTAL				X² =	130.4178288

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (8 - 1) (5 - 1) = 28$$

Con un (28) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 41.337

Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 130.418$

Tabla

47.

Validación de Chi Cuadrado HE3

Chi Cuadrada HE3		Instrumentos y Materiales	Medidas de Seguridad
Instrumentos y Materiales	Coeficiente de correlación	41.337	130.418
	G. Lib.	.	28
	n	70	70
Medidas de Seguridad	Coeficiente de correlación	130.418	41.337
	G. Lib.	28	.
	n	70	70

Interpretación: En relación a la tercera de las hipótesis específicas, Asimismo, el valor calculado para la Chi cuadrada (130.418) es mayor que el valor que aparece en la tabla (41.337) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (28). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 3 nula y se acepta la hipótesis específica 3 alterna.

4.3. Discusión

En lo relacionado a nuestras hipótesis podemos extraer lo siguiente:

En relación a la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (9.696) es mayor que el valor que aparece en la tabla (9.488) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna. Esto quiere decir que Existe una relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Validándola, en tal sentido, López, L. (2003); Tesis de Doctorado: *“Evaluación de la Energía de los Explosivos Mediante Modelos Termodinámicos de Detonación”*. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.

Asimismo, en relación a la primera de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (149.510) es mayor que el valor que aparece en la tabla (41.337) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (28). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 1 nula y se acepta la hipótesis específica 1 alterna. Esto quiere decir que existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Validándola, en tal sentido, LLacma, O. (2017); Tesis de Licenciatura: *“Evaluación Técnico Económica con el uso de Emulsión Gasificada en Voladura Mina Cuacone”*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.

Como también, en relación a la segunda de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (153.273) es mayor que el valor que aparece en la tabla (41.337) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (28). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 2 nula y se acepta la hipótesis específica 2 alterna. Esto quiere decir que existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de

Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Validándola, en tal sentido, Quintero & Silva (2003); Tesis de Licenciatura: *“Programa de Simulación para Demolición de Estructuras Ortocadas en Concreto con Utilización de Explosivos”*. Universidad Militar “Nueva Granada”. Bogotá, Colombia.

Por último, en relación a la tercera de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (130.418) es mayor que el valor que aparece en la tabla (41.337) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (28). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 3 nula y se acepta la hipótesis específica 3 alterna. Esto quiere decir que existe relación significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Validándola, en tal sentido, Medina & Barriga (2019); Tesis de Licenciatura: *“Uso de las Tecnologías de la información (TIC's) en operaciones mineras artesanales”*. Universidad Tecnológica del Perú. Arequipa, Perú.

CONCLUSIONES

1. Teniendo en consideración la Hipótesis General que señala: Existe una relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019; al haber establecido un coeficiente en la Chi cuadrada (9.696) siendo mayor al que aparece en la tabla (9.488) con un nivel de confianza de 95% y grado de libertad (4) concluyendo un resultado de 72.29% y 80.71% respectivamente por lo que se rechaza la HG nula y se acepta la HG alterna.
2. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica 1 que señala: Existe relación significativa entre el laboratorio y la instrucción de explosivos y demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019; al haber establecido un coeficiente en la Chi cuadrada (149.510) siendo mayor al que aparece en la tabla (41.337) con un nivel de confianza de 95% y grado de libertad (28) concluyendo un resultado de 60.48% y 81.43% respectivamente por lo que se rechaza la HE1 nula y se acepta la HE1 alterna.
3. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica 2 que señala: Existe relación significativa entre las herramientas académicas y la instrucción de explosivos y demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019; al haber establecido un coeficiente en la Chi cuadrada (153.273) siendo mayor al que aparece en la tabla (41.337) con un nivel de confianza de 95% y grado de libertad (28) concluyendo un resultado de 79.52% y 81.90% respectivamente por lo que se rechaza la HE2 nula y se acepta la HE2 alterna.
4. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica 3 que señala: Existe relación significativa entre los instrumentos y materiales y la instrucción de explosivos y demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019; al haber establecido un coeficiente en la Chi cuadrada (130.418) siendo mayor al que aparece en la tabla (41.337) con un nivel de confianza de 95% y grado de libertad (28) concluyendo un resultado de 73.33% y 79.52%

respectivamente por lo que se rechaza la HE3 nula y se acepta la HE3 alterna.

RECOMENDACIONES

1. En consideración a la conclusión 1, se recomienda al General director de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” seguir implementando lo que es la tecnología como son las pizarras inteligentes, dispositivos y controles simuladores, aulas virtuales, asimismo, el cadete debe tener microscopio y balanza electrónica en las instrucciones de explosivos y demoliciones para los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019 ya que las instrucciones serían más novedosas.
2. En consideración a la conclusión 2, se recomienda seguir haciendo uso de laboratorio en más horarios ya que permanecer en un solo lugar con solo instrucción teórica no beneficiaría al cadete de ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, en su aprendizaje de instrucción de explosivos y demoliciones.
3. En consideración a la conclusión 3, se recomienda el uso e implementación simuladores, aulas virtuales y obtener pizarras inteligentes, dispositivos y controles para las diferentes instrucciones de explosivos y demoliciones para que el cadete sepa utilizar los diferentes accesorios para que pueda emplearlos en diferentes lugares donde se requiera el uso.
4. En consideración a la conclusión 4, se recomienda exigir que el cadete tenga sus accesorios de explosivos y a la vez adquirir balanza electrónica, microscopio y detector de metales para la correcta instrucción de explosivos y demoliciones en el uso de minas.

REFERENCIAS

- AEDED. (2018). *Métodos de demolición*. Obtenido de Asociación Española de Demolición, Descontaminación, Corte y Perforación: https://www.aeded.org/informacion/demolicion/metodos-de-demolicion?fbclid=IwAR2cZWIZS03HK4k-Ck1Y6qP2N7ACgl_fNcACyAPWk3Pum61xMf3BDGlnfWI
- Bembibre, C. (24 de Agosto de 2010). *Demolición*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/demolicion.php>
- Bembibre, C. (06 de Enero de 2011). *Balanza Electrónica*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/balanza-electronica.php>
- Cabrera, J. (08 de Enero de 2016). *Beneficios del uso de la tecnología en la educación*. Obtenido de <https://edukative.es/beneficios-del-uso-de-la-tecnologia-en-la-educacion/>
- Calero, J. L. (2002). Investigación cualitativa y cuantitativa. Problemas no resueltos en los debates actuales. Rev. Cubana Endocrinol 2000.
- CAP. (09 de Enero de 2019). *Reglamento General de Explosivos*. Obtenido de Minas el Romeral: http://www.capmineria.cl/capmineria/site/artic/20190109/asocfile/20190109173903/cap_mineria_proveed_reglamento_general_explosivos_minas_el_romeral.pdf
- Castillero, O. (2017). *Material de laboratorio: 23 objetos e instrumentos imprescindibles*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/miscelanea/material-de-laboratorio>
- Curtin, R. (09 de Noviembre de 2017). *¿Por qué la educación y la tecnología son aliados inseparables?* Obtenido de <https://www.semana.com/educacion/articulo/uso-de-la-tecnologia-en-la-educacion/539903>
- EcuRed. (14 de Marzo de 2013). *Laboratorio*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Laboratorio>
- EcuRed. (20 de Mayo de 2014). *Explosivos*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Explosivos>

- Hernández, E. A. (1998). *Modalidad de la Investigación Científica*. D.F. México: MC Craw.
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Jave, W. (2004). *Diccionario de Terminos Militares*. Lima, Perú: DEDOC / COINDE 50010 .
- LLacma, O. (2017). *Tesis de Licenciatura: “Evaluación Técnico Económica con el uso de Emulsión Gasificada en Voladura Mina Cuajone”*. Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín.
- López, L. (2003). *Tesis de Doctorado: “Evaluación de la Energía de los Explosivos Mediante Modelos Termodinámicos de Detonación”*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Medina, Y., & Barriga, M. J. (2019). *Tesis de Licenciatura: “Uso de las Tecnologías de la información (TIC's) en operaciones mineras artesanales”*. Arequipa, Perú: Universidad Tecnológica del Perú.
- Navarro, J. (18 de Junio de 2015). *Simulador*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/simulador.php>
- Nicuesa, M. (17 de Junio de 2014). *Improvisación*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/comunicacion/improvisacion.php>
- Pérez, J., & Merino, M. (2011). *Definición de instrucción militar*. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/instruccion-militar/>
- Pérez, J., & Merino, M. (2016). *Definición de aula*. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/aula-virtual/>
- Quintero, C. E., & Silva, A. (2003). *Tesis de Licenciatura: “Programa de Simulación para Demolición de Estructuras Orticasadas en Concreto con Utilización de Explosivos”*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar “Nueva Granada”.
- Structuralia. (17 de Agosto de 2016). *Tipos de explosivos*. Obtenido de <https://blog.structuralia.com/tipos-de->

explosivos?fbclid=IwAR1Q2EbBWSCO1HwdkcCzfkJh8C9F7yEYWMUOI1YyT
Uk9togbFM6WMfAJWN8

Ucha, F. (10 de Noviembre de 2009). *Microscopio*. Obtenido de Definición ABC:
<https://www.definicionabc.com/ciencia/microscopio.php>

Unknown. (16 de Julio de 2013). *Herramientas Educativas*. Obtenido de
<http://computazion2013.blogspot.com/2013/07/que-son-las-herramientas-educativas.html>

Zorrilla. (1993). la investigación se clasifica en cuatro tipos: básica, aplicada, documental, de campo o mixta.

ANEXO

Anexo 01: Base de Datos

V1	Siempre	Casi siempre	Regularmente	A veces	nunca	TOTAL	Siempre	Casi siempre	Regularmente	A veces	nunca	TOTAL (%)
1	12	14	11	16	17	70	17.14%	20.00%	15.71%	22.86%	24.29%	100.00%
2	16	15	8	18	13	70	22.86%	21.43%	11.43%	25.71%	18.57%	100.00%
3	6	9	11	15	29	70	8.57%	12.86%	15.71%	21.43%	41.43%	100.00%
4	5	6	10	20	29	70	7.14%	8.57%	14.29%	28.57%	41.43%	100.00%
5	6	3	18	22	21	70	8.57%	4.29%	25.71%	31.43%	30.00%	100.00%
6	21	10	11	18	10	70	30.00%	14.29%	15.71%	25.71%	14.29%	100.00%
7	13	9	12	19	17	70	18.57%	12.86%	17.14%	27.14%	24.29%	100.00%
8	12	11	17	21	9	70	17.14%	15.71%	24.29%	30.00%	12.86%	100.00%
9	18	12	12	10	18	70	25.71%	17.14%	17.14%	14.29%	25.71%	100.00%
10	12	8	13	19	18	70	17.14%	11.43%	18.57%	27.14%	25.71%	100.00%
11	11	9	17	18	15	70	15.71%	12.86%	24.29%	25.71%	21.43%	100.00%
12	10	11	11	20	18	70	14.29%	15.71%	15.71%	28.57%	25.71%	100.00%
V2	Siempre	Casi siempre	Regularmente	A veces	nunca	TOTAL	Siempre	Casi siempre	Regularmente	A veces	nunca	TOTAL (%)
1	24	11	10	16	9	70	34.29%	15.71%	14.29%	22.86%	12.86%	100.00%
2	17	12	11	21	9	70	24.29%	17.14%	15.71%	30.00%	12.86%	100.00%
3	16	23	16	9	6	70	22.86%	32.86%	22.86%	12.86%	8.57%	100.00%
4	23	18	11	14	4	70	32.86%	25.71%	15.71%	20.00%	5.71%	100.00%
5	24	22	8	6	10	70	34.29%	31.43%	11.43%	8.57%	14.29%	100.00%
6	18	19	7	7	19	70	25.71%	27.14%	10.00%	10.00%	27.14%	100.00%
7	19	24	5	9	13	70	27.14%	34.29%	7.14%	12.86%	18.57%	100.00%
8	18	11	11	15	15	70	25.71%	15.71%	15.71%	21.43%	21.43%	100.00%
9	29	19	11	5	6	70	41.43%	27.14%	15.71%	7.14%	8.57%	100.00%
10	12	16	12	20	10	70	17.14%	22.86%	17.14%	28.57%	14.29%	100.00%
11	18	19	11	10	12	70	25.71%	27.14%	15.71%	14.29%	17.14%	100.00%
12	31	30	6	2	1	70	44.29%	42.86%	8.57%	2.86%	1.43%	100.00%

Anexo 02: Matriz de consistencia

Título: Empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO METODOLÓGICO E INSTRUMENTOS
Problema General ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?	Objetivo General Determinar la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.	Hipótesis General Existe relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de explosivos y demoliciones de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.	Variable 1 Empleo de la tecnología	Laboratorio	• Improvisación de explosivos • Estudio de suelos • Estudio de rocas • Cálculo de cargas	Tipo investigación Aplicada Descriptivo-correlacional Diseño de investigación No experimental transversal Enfoque de investigación Cuantitativo Técnica Encuesta
Problema Especifico 1 ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?	Objetivo Especifico 1 Determinar la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.	Hipótesis Especifico 1 Existe relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los tipos de explosivos por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.		Herramientas Académicas	• Simuladores • Dispositivos y controles • Aulas virtuales • Pizarras inteligentes	
Problema Especifico 2 ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?	Objetivo Especifico 2 Determinar la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.	Hipótesis Especifico 2 Existe relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de los métodos de demoliciones por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.		Instrumentos y Materiales	• Accesorios del explosivita • Microscopio • Detector para metales • Balanza electrónica	
Problema Especifico 3 ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?	Objetivo Especifico 3 Determinar la relación que existe entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.	Hipótesis Especifico 3 Existe relación directa y significativa entre el empleo de la tecnología y la instrucción de las medidas de seguridad por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.	Variable 2 Instrucción de explosivos y demoliciones	Tipos de Explosivos	• ANFOS • Emulsiones • Detonadores • Cordón detonante	Instrumentos Cuestionario Población 85 Cadetes de Ingeniería de la EMCH “CFB” Muestra 70 Cadetes de Ingeniería de la EMCH “CFB” Métodos de Análisis de Datos Estadística Ji o Chi Cuadrada
				Métodos de Demoliciones	• Demolición manual • Demolición mecánica • Demolición improvisada • Demolición con explosivos	
				Medidas de Seguridad	• Uso del equipo táctico • Señalización • Evacuación • Hospitalización	

Anexo 03: Instrumentos de Recolección

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB”

EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA Y LA INSTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” 2019

Nota: Se agradece anticipadamente la colaboración de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” - 2019, que nos colaboraron amablemente.

RESPONDA A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SEGÚN SU CRITERIO, MARQUE CON UNA “X” EN LA ALTERNATIVA QUE LE CORRESPONDE:

ESCALA DE LIKERT										
A		B		C		D		E		
Siempre		Casi siempre		Regularmente		A veces		nunca		
Nº	EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA									
1	¿Emplean procedimientos estandarizados para la elaboración con improvisación de explosivos?					A	B	C	D	E
2	¿Has recibido instrucción sobre el estudio de suelos para el correcto uso de explosivos?					A	B	C	D	E
3	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de rocas para el correcto uso de explosivos?					A	B	C	D	E
4	¿Ha experimentado con diferentes cálculos de cargas en la detonación de explosivos?					A	B	C	D	E
5	¿Utilizan simuladores en la manipulación de explosivos?					A	B	C	D	E
6	¿Ha conocido los diferentes dispositivos y controles que se usan en los explosivos?					A	B	C	D	E
7	¿Ha recibido instrucción en aulas virtuales sobre temas de explosivos?					A	B	C	D	E
8	¿Recibió contenidos visuales en las pizarras inteligentes sobre explosivos?					A	B	C	D	E
9	¿Ha realizado entrenamiento práctico con los accesorios del explosivita?					A	B	C	D	E

ESCALA DE LIKERT										
A		B		C		D		E		
Siempre		Casi siempre		Regularmente		A veces		nunca		
10	¿Ha recibido instrucción sobre manejo de microscopio para visualizar tipos de suelos para el correcto uso de explosivos?					A	B	C	D	E
11	¿Ha recibido instrucción sobre el uso de detector de metales para ubicar minas?					A	B	C	D	E
12	¿Ha recibido instrucción sobre el uso de la balanza electrónica para diversos fines?					A	B	C	D	E
Nº	INSTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES									
1	¿Ha realizado entrenamiento práctico de cómo detonar anfo?					A	B	C	D	E
2	¿Ha recibido entrenamiento práctico de como detonar emulsiones?					A	B	C	D	E
3	¿Ha recibido entrenamiento práctico utilizar los detonadores?					A	B	C	D	E
4	¿Ha recibido entrenamiento práctico utilizar el cordón detonante?					A	B	C	D	E
5	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición manual?					A	B	C	D	E
6	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición mecánica?					A	B	C	D	E
7	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición improvisada?					A	B	C	D	E
8	¿Ha recibido instrucción sobre el estudio de demolición con explosivos?					A	B	C	D	E
9	¿Se necesitará el uso del equipo táctico en el manejo de explosivos?					A	B	C	D	E
10	¿Es importante saber los diferentes tipos de señalización en el campo cuando se usa explosivos					A	B	C	D	E
11	¿Es necesario tener personal para la evacuación inmediata ante un accidente?					A	B	C	D	E
12	¿Es necesario conocer lugares donde se pueda hospitalizar a personas en caso de emergencia?					A	B	C	D	E

Anexo 04: Documento de Validación del Instrumento

HOJA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA Y LA INSTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" 2019.

Colocar 'x' en el casillero de la pregunta evaluada para las variables

ITEM	DESCRIPCION	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Esta formulada con el lenguaje adecuado										X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables									X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia									X	
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica										X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad										X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación										X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos									X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, e indicadores										X
9. METODOLOGIA	El diseño responde al propósito del diagnostico										X
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación									X	

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO:

Grado académico:

Doctor

Apellidos y Nombres:

MORENO YNOÑAN CÉSAR AUGUSTO

Firma: *[Firma]*

Post firma: *CÉSAR A. MORENO*

Nº DNI: *06776694*

HOJA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA Y LA INSTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" 2019.

Colocar "x" en el casillero de la pregunta evaluada para las variables

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formulada con el lenguaje adecuado								X		
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables								X		
3.ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia								X		
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica									X	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad								X		
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación								X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos								X		
8.COHERENCIA	Entre los índices, e indicadores									X	
9.METODOLOGIA	El diseño responde al propósito del diagnostico								X		
10.PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación									X	

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO:

.....

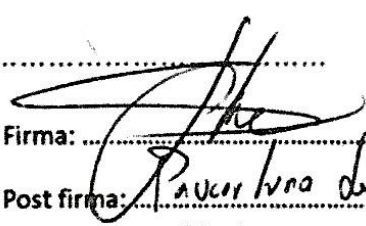
.....

Grado académico:

Magister, Licenciado Ciencias Militares.

Apellidos y Nombres:

Paucor Luna Jorge Anostacio Pedro

Firma: 

Post firma: Paucor Luna Jorge

Nº DNI: 10265366

HOJA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA Y LA INSTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" 2019.

Colocar "x" en el casillero de la pregunta evaluada para las variables

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formulada con el lenguaje adecuado										✓
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables										✓
3.ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia										✓
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica										✓
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad										✓
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación										✓
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos										✓
8.COHERENCIA	Entre los índices, e indicadores										✓
9.METODOLOGIA	El diseño responde al propósito del diagnostico										✓
10.PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación										✓

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO:

.....

Grado académico:

Magister en gestión de la Educación

Apellidos y Nombres:

Saavedra Manrique Claudette Katherine

Firma: 
 Post firma: Claudette Saavedra M.
 Nº DNI: 09830982

Anexo 05: Constancia de entidad donde se efectuó la investigación

Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DOCTRINA.

El que suscribe, Jefe del Departamento de Investigación y Doctrina de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi, deja:

CONSTANCIA

Que los cadetes de IV de INGENIERIA, DIAZ ALVAREZ GERMAN ESAU, DIAZ MALCA JORDAN ANTHONY, identificados con DNI: 74376134, 70155663, respectivamente, han realizado en nuestro ámbito institucional, la tesis dirigida a la población académica nacional e internacional.

Dicha investigación ha sido realizada en el año 2019, para la obtención del Título de Licenciado en Ciencias Militares, con mención en Administración.

Título: “EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA Y LA INSTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” 2019”

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para los fines que sean pertinentes.

Chorrillos, de diciembre, 2019



O-224396679-O+
Christian SOLDEVILLA PALACIOS
TTE CRL EP
Jefe del DIDOC de la EMCH “CFB”

Anexo 06: Compromiso de autenticidad de la Investigación

Los bachilleres en Ciencias Militares, ING DIAZ ALVAREZ, GERMAN ESAU; ING DIAZ MALCA, JORDAN ANTHONY; autores del trabajo de investigación titulado “EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA Y LA INSTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y DEMOLICIONES DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” 2019”

Declaran:

Que, el presente trabajo ha sido íntegramente elaborado por los suscritos y que no existe plagio alguno, presentado por otra persona, grupo o institución, comprometiéndonos a poner a disposición del COEDE (EMCH “CFB”) y RENATI (SUNEDU) los documentos que acrediten la autenticidad de la información proporcionada; si esto lo fuera solicitado por la entidad.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto en los documentos como en la información aportada.

Nos afirmamos y ratificamos en lo expresado, en señal de lo cual firmamos el presente documento.

Chorrillos, 02 de Diciembre de 2019.

G. DIAZ A.
DNI: 74376134

J. DIAZ M.
DNI: 70155663