



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE DISEÑO ARQUITECTURA Y ARTES

CARRERA DE DISEÑOS DE ESPACIOS
ARQUITECTÓNICOS

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Arquitecta de
Interiores

**“Confort auditivo en la empresa artesanal de calzado “NEB
CALZA” en la ciudad de Ambato.”**

Autora: Veloz Pacheco, Verónica Fernanda

Tutor: Dis. Int. MG. Cardoso Pacheco, Pablo Daniel

Ambato – Ecuador

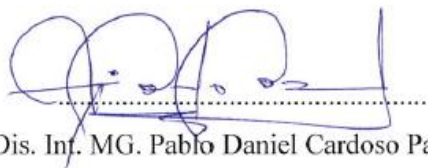
Abril - 2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: “**Confort auditivo en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en la ciudad de Ambato**” de la alumna Verónica Fernanda Veloz Pacheco, estudiante de la carrera de Espacios Arquitectónicos de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Artes de la Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho proyecto de investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Abril de 2018

EL TUTOR



Dis. Inj. MG. Pablo Daniel Cardoso Pacheco

C.C.: 1709169773

AUTORÍA DEL TRABAJO

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación “**Confort auditivo en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en la ciudad de Ambato**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de éste trabajo de grado.

Ambato, Abril del 2018

LA AUTORA



.....
Verónica Fernanda Veloz Pacheco

C.C.: 2100373857

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de éste Proyecto de Investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos patrimoniales de mi Proyecto de Investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora

Ambato, Abril 2018

LA AUTORA



.....
Verónica Fernanda Veloz Pacheco

C.C.: 2100373857

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Proyecto de Investigación, sobre el tema **“Confort auditivo en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en la ciudad de Ambato”**, de Verónica Fernanda Veloz Pacheco, estudiante de la carrera de Espacios Arquitectónicos, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, Abril 2018

Para constancia firman

.....

PRESIDENTE

.....

MIEMBRO CALIFICADOR

.....

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación, a los diseñadores arquitectos y a todas las personas relacionadas en el campo, que día a día dedican su vida a construir un mundo nuevo para mejorar la calidad de vida de los seres humanos, poniendo en práctica sus conocimientos profesionales para crear un mejor ambiente.

Veronica Fernanda Veloz Pacheco

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme la vida y guiar mi camino día a día, agradezco a mi madre Amparo Marlene Pacheco, por siempre creer en mí y luchó para que pueda llegar hasta aquí, aunque desde lejos siempre ha estado conmigo apoyándome a lo largo de mi carrera y ha sido mi pilar para seguir adelante. Agradezco a mi padre, Fernando Veloz, a mis hermanos, Christian Veloz y Gabriela Veloz y a mi cuñado Marcelo Robayo por su apoyo, sus palabras de aliento y acompañarme en los momentos que más los necesité.

A mi tutor el Int. Pablo Cardoso Pacheco que con sus conocimientos me supo guiar para la culminación de este proyecto y a todos los profesionales que aportaron de una u otra manera en mi formación académica.

A mis compañeros de curso y amigos con los que compartí momentos increíbles a lo largo de mi vida universitaria.

Veronica Fernanda Veloz Pacheco

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE LÁMINAS	xvii
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Tema.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.2.1. Contextualización.....	3
1.2.1.1. Árbol de problemas	5
1.2.2. Análisis crítico	6
1.2.3. Prognosis	6
1.2.4. Preguntas directrices	7
1.2.5. Delimitación del objeto de investigación.....	7
1.3. Justificación.....	7
1.4. Objetivos	8
1.4.1. Objetivo general	8
1.4.2. Objetivos específicos	9

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes Investigativos.....	10
2.2. Fundamentación filosófica.....	11
2.3. Fundamentación legal.....	11
2.4. Categorías fundamentales.....	13
2.4.1. Señalamiento de variables.....	14
2.5. Variable independiente.....	16
2.5.1. Acondicionamiento acústico.....	16
2.5.1.1. Definición.....	16
2.5.1.2. Importancia.....	16
2.5.1.3. Materiales.....	16
2.5.1.4. Clasificación.....	17
2.5.1.5. Sonido.....	20
2.5.1.5.1. Clasificación de los sonidos.....	21
2.5.1.5.2. Ondas sonoras.....	23
2.5.1.5.3. Fuentes sonoras.....	23
2.5.1.5.4. Decibeles.....	24
2.5.1.5.5. Medición del sonido.....	24
2.5.1.6. Reflexión.....	25
2.5.1.7. Reverberación.....	25
2.5.1.8. Rediseño.....	26
2.5.1.9. Distribución de espacios.....	27
2.5.1.9.2 Proceso de diseño.....	27
2.5.2. Variable dependiente.....	28
2.5.2.1. Confort auditivo de la empresa.....	28
2.5.2.2.1. Salud.....	28
2.5.2.2.1.1. Lesiones auditivas.....	28
2.5.2.2.1.2. Factores de riesgo.....	28
2.5.2.2.2. Sistema de gestión de seguridad y salud.....	29
2.5.2.3.1. Medición del ruido.....	35
2.5.2.3.2. Características.....	35
2.5.2.3.3. Tipos de ruido.....	35

2.5.2.4. Empresas Artesanales de calzado.....	36
2.5.2.4.1. Organización	36
2.5.2.4.2. Procesos de la empresa.....	37
2.5.2.4.2.1. Maquinaria	37
2.5.2.4.2.2. Espacios de trabajo.....	37
2.6. Formulación de la Hipótesis	37
2.7. Señalamiento de Variables	38

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque investigativo.....	39
3.1.1. Cualitativo	39
3.1.2. Cuantitativo	39
3.2. Modalidad de la investigación	39
3.2.1. Investigación de campo.....	39
3.2.2. Investigación bibliográfica.....	40
3.3. Nivel o tipo de investigación.....	40
3.3.1. Investigación exploratorio.....	40
3.3.2. Investigación descriptiva.....	40
3.3.3. Investigación Aplicada.....	40
3.4. Población y Muestra.....	41
3.4.1. Población.....	41
3.4.2. Muestra.....	41
3.5. Operacionalización de las variables	42
3.5.1. Variable independiente:	42
3.5.2. Variable dependiente.....	42
3.6. Técnicas e instrumentos	44
3.7. Plan de recolección de la información	44
3.8. Plan de recolección de la información	45

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis del aspecto cuantitativo	46
4.2. Interpretación de resultados	46

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	57
5.2. Recomendaciones.....	57

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. Título de la propuesta.....	59
6.2. Datos informativos	59
6.3. Antecedentes de la propuesta	59
6.4. Justificación.....	60
6.5. Objetivos	61
6.5.1. Objetivo general	61
6.5.2. Objetivos específicos	61
6.6. Fundamentación	61
6.6.1. Memoria técnica.....	61
6.6.1.1. Estado actual	61
6.6.1.2. Análisis del contexto	71
6.6.1.3. Análisis de usuario	72
6.6.1.4. Análisis de normativas	72
6.6.2. Consideraciones básicas para la propuesta	72
6.6.2.1. Interpretación de condicionantes.....	72
6.6.2.2. Síntesis teórica	73
6.6.2.3. Análisis de referentes o repertorio	74
6.6.3. Memoria descriptiva.....	77
6.6.3.1. Características funcionales.....	77
6.6.3.2. Condiciones de confort	81
6.6.3.3. Características formales	81

6.6.3.4. Características técnicas	84
6.6.3.5. Mobiliario propuesto.....	94
6.6.4. Cuadro de programación	97
6.7. Planos y/o síntesis gráfica	99
6.8. Metodología, plan de acción	116
6.9 Conclusiones	116
6.10 Recomendaciones.....	116
BIBLIOGRAFÍA.....	117
ANEXOS	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Frecuencias Observadas.	30
Tabla No. 2 Frecuencias Observadas.	30
Tabla No. 3 Frecuencias Observadas.	31
Tabla No. 4 Acondicionamiento acústico de la empresa	42
Tabla No. 5 Confort acústico	43
Tabla No. 6 Tecnicas e instrumentos	44
Tabla No. 7 Ruido en el puesto de trabajo	47
Tabla No. 8 Niveles de ruido	48
Tabla No. 9 Síntomas causados por el ruido	49
Tabla No. 10 Investigación previa para el control del ruido.....	50
Tabla No. 11 Ruido constante y molesto durante la jornada laboral	51
Tabla No. 12 Distracción en el desarrollo de las actividades.	52
Tabla No. 13 Escuchar órdenes con ruido en el ambiente	53
Tabla No. 14 Sensación de escuchar zumbidos o silbidos en el oído	54
Tabla No. 15 Espacios interiores	55
Tabla No. 16 Cambio en el carácter personal.	56
Tabla No. 17 Superficies.....	65
Tabla No. 18 Coeficientes de materiales.....	66
Tabla No. 19 Superficies.....	66
Tabla No. 20 Resultados tiempo de reverberación	67
Tabla No. 21 Maquinarias de la empresa.....	69
Tabla No. 22 Materiales propuestos.....	77
Tabla No. 23 Frecuencia Acustiart-50	86
Tabla No. 24 Frecuencia mampara	87
Tabla No. 25 Coeficiente de absorción mampara	89
Tabla No. 26 Frecuencia fibra de poliéster	91
Tabla No. 27 Superficies.....	92
Tabla No. 28 Coeficientes de absorción	92
Tabla No. 29 Resultados tiempo de reverberación (Propuesta).....	93
Tabla No. 30 Comparación de resultados tiempo de reverberación	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1	Árbol de problema	5
Gráfico No. 2	Categorías fundamentales	13
Gráfico No. 3	Constelación de ideas variable independiente	14
Gráfico No. 4	Constelación de ideas variable dependiente.....	15
Gráfico No. 5	Material absorbente a base de lana de vidrio	17
Gráfico No. 6	Tipos de materiales acústicos.....	17
Gráfico No. 7	Materiales porosos	18
Gráfico No. 8	Muestra de diversos modelos de una placa porosa a base	18
Gráfico No. 9	Ejemplo de tratamiento acústico de un techo.....	19
Gráfico No. 10	Resonadores a base de placas.....	19
Gráfico No. 11	Esquema básico de un resonador de membrana o diafragmático	20
Gráfico No. 12	Tono puro y su espectro frecuencial	21
Gráfico No. 13	Sonido periódico complejo y su espectro frecuencial.....	22
Gráfico No. 14	Pulso rectangular y su espectro frecuencial	22
Gráfico No. 15	Sonido aleatorio y correspondiente densidad espectral de potencia .	23
Gráfico No. 16	Sonómetro	24
Gráfico No. 17	Nivel relativo de presión	25
Gráfico No. 18	Ciclo Deming	29
Gráfico No. 19	Ruido continuo.....	33
Gráfico No. 20	Ruido intermitente	33
Gráfico No. 21	Ruido impulsivo.....	34
Gráfico No. 22	Tonos en el Ruido	34
Gráfico No. 23	Ruido de baja frecuencia.....	35
Gráfico No. 24	Organización de la empresa “NEB CALZA”	36
Gráfico No. 25	Proceso del producto de la empresa “NEB CALZA”	37
Gráfico No. 26	Ruido en el puesto de trabajo.....	47
Gráfico No. 27	Niveles de ruido	48
Gráfico No. 28	Síntomas causados por el ruido.....	49
Gráfico No. 29	Investigación previa para el control del ruido.....	50
Gráfico No. 30	Ruido constante y molesto durante la jornada laboral	51
Gráfico No. 31	Distracción en el desarrollo de las actividades.	52

Gráfico No. 32 Escuchar órdenes con ruido en el ambiente.	53
Gráfico No. 33 Sensación de escuchar zumbidos o silbidos en el oído.	54
Gráfico No. 34 Espacios interiores	55
Gráfico No. 35 Cambio en el carácter personal.	56
Gráfico No. 37 Cortado.....	62
Gráfico No. 38 Terminado	62
Gráfico No. 39 Plantado y aparado	63
Gráfico No. 40 Oficina.....	63
Gráfico No. 41 Baño	64
Gráfico No. 42 Isometría empresa “NEB CALZA”	65
Gráfico No. 43 Plano de niveles de ruido en decibeles (estado actual)	68
Gráfico No. 44 Ficoa, Ambato	71
Gráfico No. 45 Tomates entre Chirimoyas y Berenjenas, Ambato.....	71
Gráfico No. 46 Detalle del taller de ebanistería.	74
Gráfico No. 47 Detalle de una de las paredes laterales del taller	75
Gráfico No. 48 Pabellón Municipal del Pilar.....	75
Gráfico No. 49 Restaurante Ondarreta en la Moraleja (Madrid).	76
Gráfico No. 50 Pabellón deportivo Ayuntamiento de Cervera Buitrago.....	76
Gráfico No. 51 Panel absorbente (techo)	78
Gráfico No. 52 Panel absorbente (pared).....	79
Gráfico No. 53 Panel absorbente (pared).....	79
Gráfico No. 54 Panel lana de vidrio.....	80
Gráfico No. 55 Panel fibra de poliéster.....	80
Gráfico No. 56 Panel absorbente (techo)	81
Gráfico No. 57 Panel absorbente (pared).....	82
Gráfico No. 58 Mampara acústica	82
Gráfico No. 59 Lana de vidrio	83
Gráfico No. 60 panel de fibra de poliéster	83
Gráfico No. 61 Medidas de panel absorbente (techo).....	84
Gráfico No. 62 Panel absorbente (techo)	84
Gráfico No. 63 Panel absorbente (pared).....	85
Gráfico No. 64 Coeficiente de absorción Acustiart-50.....	85
Gráfico No. 65 Medidas mampara absorbente.....	86

Gráfico No. 66 mampara absorbente	86
Gráfico No. 67 Área de absorción mampara.....	87
Gráfico No. 68 Detalle de lana de vidrio	88
Gráfico No. 69 Lana de vidrio	88
Gráfico No. 70 Perfilaría fibra de poliéster.....	89
Gráfico No. 71 Perfilaría fibra de poliéster.....	90
Gráfico No. 72 Coeficiente de absorción fibra de poliéster.....	90
Gráfico No. 73 Plano de materiales	91
Gráfico No. 74 Estantería de aparado y plantado	94
Gráfico No. 75 Estantería de almacenamiento.....	95
Gráfico No. 76 Mesa de cortado	95
Gráfico No. 77 Mesa de terminado	96
Gráfico No. 78 Diagrama de relaciones funcional.....	102
Gráfico No. 79 Zonificación.	103

ÍNDICE DE LÁMINAS

Lamina No.1	104
Lamina No. 2.....	105
Lamina No. 3.....	106
Lamina No. 4.....	107
Lamina No. 5.....	108
Lamina No.6.....	109
Lamina No. 7.....	110
Lamina No. 8.....	111
Lamina No. 9.....	112
Lamina No.10.....	113
Lamina No. 11.....	114
Lamina No. 12.....	115

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como objetivo proporcionar el confort acústico a los trabajadores y propietarios de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en el que se trabaja con maquinaria industrial. Se pretende reducir el tiempo de reverberación en su interior mediante un tratamiento con materiales absorbentes en paredes y techo. Sabiendo que la misma no cuenta con ningún proceso previo a la contaminación acústica, además, carece de una distribución adecuada de los espacios interiores ya que este es un elemento importante para reducir el ruido en el ambiente. Para el desarrollo del mismo se realizó una investigación previa bibliográfica y de campo, aplicando la entrevista a los propietarios y la encuesta a los trabajadores de la empresa, con el fin de obtener información real sobre sus molestias y necesidades dentro de la jornada laboral, además de un análisis de los espacios y áreas laborales que existen en el lugar de trabajo con el objeto de desarrollar una propuesta diferente a través de planos, modelados, materiales, mobiliario y detalles que aporten a la elaboración de la propuesta. El presente proyecto es de mucha importancia para el bienestar laboral, ayudando a así a un mejor desarrollo de las actividades de los trabajadores que a su vez favorece a la productividad de la empresa.

PALABRAS CLAVES: CONFORT ACÚSTICO / TIEMPO DE REVERBERACIÓN / MATERIALES ABSORBENTES / REDISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS / BIENESTAR LABORAL.

ABSTRACT

The present study aims to provide acoustic comfort to workers and owners of the handicraft shoe company "NEB CALZA" in which industrial machinery is used. It is intended to reduce the time of reverberation in its interior by the treatment with absorbent materials of the walls and the ceiling. Knowing that it does not have any process prior to noise pollution, in addition, it lacks adequate distribution of interior spaces and is an important element to reduce noise in the environment. For the development of the same, a previous bibliographical and field research is carried out, applying the interview to the owners and the survey to the workers of the company, in order to obtain real information about their annoyances and the needs within the working day, In addition to an analysis of the spaces and work areas that exist in the workplace in order to develop a different proposal through plans, models, materials, furniture and details that contribute to the preparation of the proposal. The present project is very important for the well-being of the workforce, thus helping to better develop the activities of the workers, which in turn favors the productivity of the company..

KEY WORDS: ACOUSTIC COMFORT / REVERBERATION TIME / ABSORBENT MATERIALS / REDISTRIBUTION / LABOR WELL-BEING.

INTRODUCCIÓN

El ruido es una problemática generalizada en la sociedad actual, en el que todos estamos expuestos diariamente. Existen investigaciones realizadas por numerosos autores en la que han demostrado que la contaminación acústica afecta a la salud y bienestar de las personas, produciendo un elevado número de efectos nocivos fisiológicos y psíquicos.

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal proponer un sistema de acondicionamiento acústico a través de materiales absorbentes y una redistribución de los espacios que genere el confort acústico a los trabajadores de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”. La investigación está encaminada a mejorar en bienestar laboral de los trabajadores de la empresa.

El trabajo de investigación está estructurado con 6 capítulos explicados de la siguiente manera:

Capítulo I.- En este capítulo identifica la problemática de la Investigación, la misma que está analizada a nivel macro, meso y micro, además de plantear los objetivos a alcanzar.

Capítulo II.- Se desarrolla a través de los antecedentes investigativos y el marco teórico que en base de diferentes autores, fuentes, datos, archivos de donde se obtuvo información importante para la redacción del presente proyecto.

Capítulo III.- Se analiza el método investigativo que se utilizó, que en este caso el enfoque es cuali-cuantitativo además se detalla las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de información así como la población y muestra de estudio.

Capítulo IV.- Análisis e interpretación de resultados mediante modelos matemáticos y/o estadísticos para validar la hipótesis planteada.

Capítulo V.- Se analiza los resultados obtenidos de la investigación, donde se detalla las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo VI.- Se desarrolla una propuesta para generar confort lumínico y experimentar sensaciones mediante elementos que interactúen con el espacio.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Tema

Confort auditivo en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en la ciudad de Ambato.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

“A nivel mundial, La exposición al ruido puede plantear diversos riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores. El ruido excesivo daña las células pilosas de la cóclea, parte del oído interno, lo que produce pérdida de audición. En muchos países, la pérdida de audición provocada por el ruido constituye la enfermedad profesional irreversible más prevalente.(Organización Mundial de la Salud , 2005) están relacionados con el estrés. El estrés laboral rara vez tiene una sola causa y puede ser el resultado de una variedad de factores de riesgo, incluyendo el ruido en el entorno de trabajo. Además, los altos niveles de ruido dificultan que el personal escuche y se comuniquen, lo que puede elevar la probabilidad de accidentes. Este problema puede verse agravado por el estrés relacionado con el trabajo (del cual el ruido puede ser un factor)”. (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo , 2005)

Hoy en día uno de los factores más frecuentes que existe en el área de trabajo es el ruido especialmente en la fabricación de calzado. Un análisis de ruido en empresas debería emprender por el conocimiento del nivel de molestia referido por los trabajadores ya que es donde el riesgo de infecciones auditivas es de nivel medio por lo que puede afectar notablemente en el rendimiento de los trabajadores.

En el Ecuador, existen normativas que intentan regularizar algunos aspectos que se encuentran asociados con la contaminante acústica. Las tareas que se desarrollan en las empresas artesanales de zapatos generalmente implican altos niveles de concentración, realización de cálculos, análisis de datos y toma de decisiones importantes en base del análisis, entre otras actividades, para el desarrollo eficaz de estas actividades es importante contar con un cierto grado de discernimiento acústico.

El confort acústico es el nivel de ruido que se encuentra por debajo de los niveles legales que en el Ecuador son 85 dB(A) durante una jornada de 8 horas, que potencialmente causan daños a la salud, es el nivel sonoro que no moleste, no perturbe y no cause daño directo a la salud. (Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2013)

El ruido proviene de diferentes fuentes sonoras. El origen de este discomfort puede ser: la maquinaria utilizada y las propias actividades manuales de cada trabajador. Los lugares de trabajo mal diseñados como una empresa de calzado, con espacios abiertos sin divisiones para las diferentes actividades es un importante factor para este problema sonoro en el ámbito laboral.

1.2.1.1. Árbol de problemas

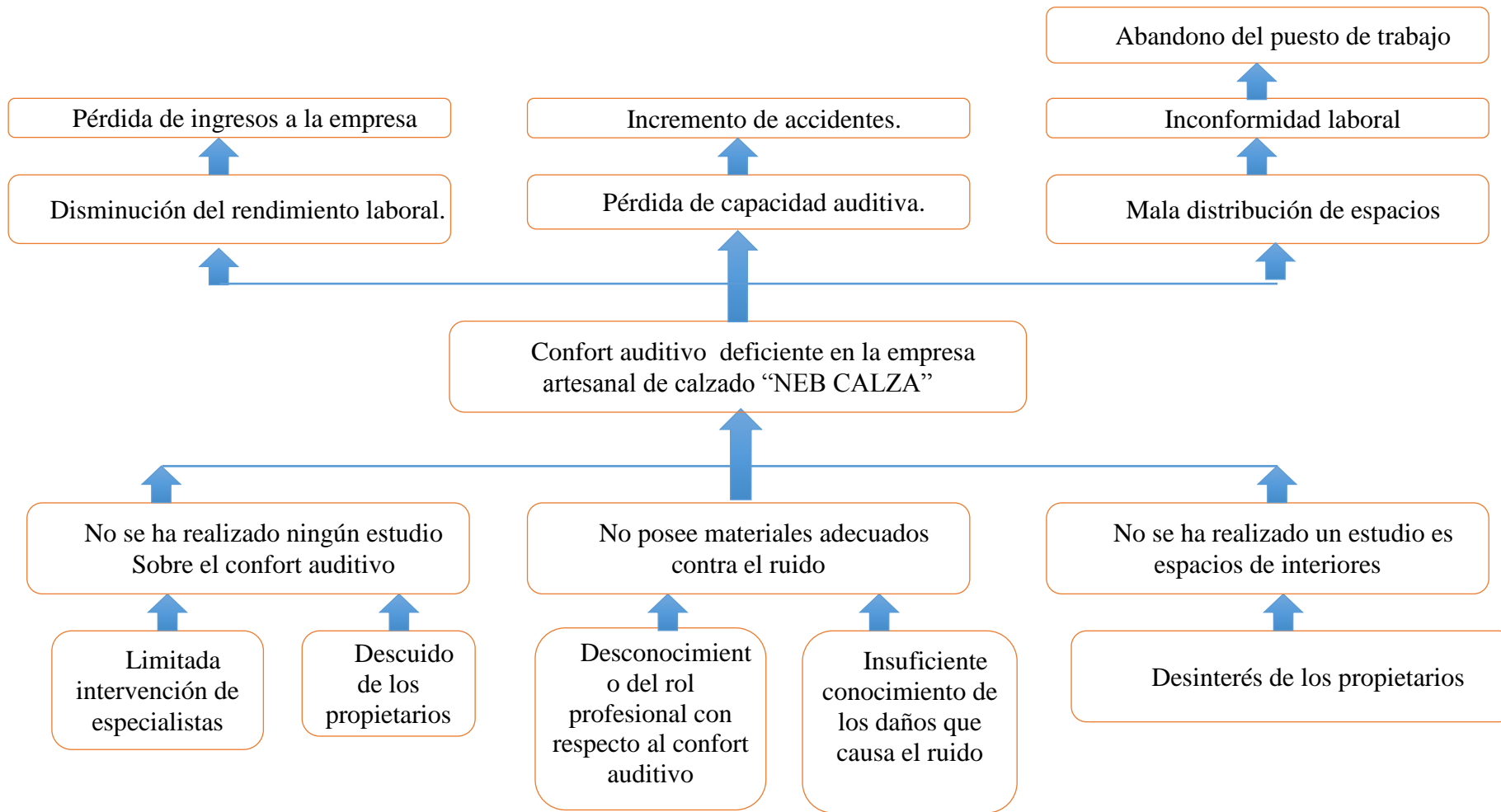


Gráfico No. 1 Árbol de problemas

1.2.2. Análisis crítico

El origen de la contaminación acústica en el lugar de trabajo en las empresas de fabricación de zapatos, se debe al desconocimiento de los riesgos físicos que puede ocasionar el ruido laboral. En el Ecuador, en el sector de producción de calzado, según un estudio realizado por el departamento de prevención de riesgos de la "CALTU" 2014, el factor de riesgo "Ruido" es una de las problemáticas de mayor incidencia e importancia; sin embargo, es también un factor cuya prevención es escasamente considerada en los planes de salud de los trabajadores.

El ruido laboral no solo afecta al oído sino también está asociado a problemas psicológicos, irritación, cansancio, hipertensión, problemas cardiacos, pérdida de concentración que puede conllevar a que ocurran accidentes de otra índole.

La empresa artesanal "NEB CALZA" carece de gestión en prevención de riesgos por lo tanto, hay ausencia de evaluaciones y mediciones de ruido en los diferentes puestos de trabajo, el alto ruido generado por la maquinaria y proceso productivo afecta directamente a la salud de los operarios y el hecho de que no se pueda cuantificar el ruido provoca que los operarios piensen que jamás podrían adquirir una enfermedad profesional.

1.2.3. Prognosis

De no realizarse una evaluación de confort acústico en los espacios interiores de la empresa artesanal de calzado "NEB CALZA", sus trabajadores seguirán expuestos a un alto nivel de riesgo, por lo que perjudicaría el desempeño laboral, debido que el ruido puede ocasionar daños a la salud, interferencias en la comunicación, incrementos de accidentes entre otros.

Si la empresa "NEB CALZA" no desarrolla un estudio de confort auditivo se verá afectada porque los trabajadores dejaran de cumplir con sus tareas y con el tiempo podrían sufrir graves consecuencias, al realizar la aplicación de confort acústico será muy benéfico tanto para los trabajadores, dueños de la empresa y a su vez un óptimo

desempeño de la empresa.

1.2.4. Preguntas directrices

¿Cuáles son las características de las emisiones sonoras de la maquinaria en la empresa NEB CALZA?

¿Cuáles son las consecuencias auditivas del personal operativo del proceso de elaboración de zapatos?

¿Se puede implementar el confort acústico que permita disminuir la exposición al ruido para disminuir las afecciones auditivas?

1.2.5. Delimitación del objeto de investigación

Por contenido

Campo: Arquitectura

Área: Espacios interiores

Aspecto: Parámetros de diseños arquitectónicos

Delimitación Temporal

El presente trabajo investigativo se lo realizará en el periodo de septiembre 2016-abril 2017.

Delimitación Espacial

El presente estudio de investigación se desarrolla en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” ubicada en la provincia de Tungurahua, en la ciudad de Ambato, ubicada en Ficoa en la calle Tomates y Berenjenas.

1.3. Justificación

Se ha escogido este estudio de confort acústico porque es muy importante para las empresas de fabricación de calzado, ya que tiene una gran incidencia en el desarrollo y desempeño de las mismas, de esta manera sus trabajadores podrán efectuar un

mejor desarrollo de sus actividades.

El impacto que se busca con esta investigación es el mejoramiento acústico dentro de la empresa artesanal de calzado “NEB CAALZA” a través de materiales acústicos adecuados aplicándolos a los espacios interiores, ya que ayuda al medio ambiente, a la comunidad, trabajadores, clientes y propietarios de la empresa.

La originalidad de este estudio es para que los trabajadores de la empresa artesanal de calzado puedan desenvolverse mejor en sus tareas asignadas sin molestias tan fuertes como lo es la contaminación auditiva, y a su vez tampoco afecte a la comunidad.

Uno de los problemas más importantes en la actualidad es el gran índice de contaminación acústica a la que estamos sometidos diariamente ya que la contaminación acústica, ya que según Floría (2007) *“el ruido es un sonido desagradable que infiere con la actividad humana”*. (p. 307)

El presente estudio es posible realizarse debido a que se tiene el apoyo de los trabajadores y propietarios de la empresa que están dispuestos a proporcionar la información necesaria para cumplir los objetivos del proyecto y con ello mejorar la calidad de información suministrada a ellos, además, se poseen los recursos técnicos, materiales y económicos necesarios para su ejecución.

Esta investigación se basará también en normativas que se encuentran establecidas por el gobierno Nacional, ya que es importante tener en cuenta los regímenes constituidos con el tema de estudio, obteniendo así un mejor desarrollo por lo que es indispensable la seguridad de los usuarios y de la comunidad.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Estudiar el confort auditivo de la empresa artesanal de calzado NEB CALZA en la ciudad de Ambato en el año 2017.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar las molestias acústicas que afectan a la empresa causada por el funcionamiento de la maquinaria utilizada en la empresa.
- Identificar los tipos de materiales que ayuden a mejorar el acondicionamiento auditivo.
- Proponer el rediseño interior de los espacios arquitectónicos para un mejor desempeño de la empresa.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes Investigativos

El presente estudio tiene como antecedentes los argumentos bibliográficos, con temas similares a “Confort auditivo en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en la ciudad de Ambato”

Taco (2016) con el tema “Evaluación del confort acústico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua” se concluye lo siguiente:

En la investigación de la Evaluación del confort acústico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua. Se ha determinado la importancia que tiene el estudio del confort acústico para los trabajadores de oficinas y el riesgo al que se encuentran sometidos en su vida diaria laboral por causa del ruido, tanto sea por las maquinarias o acondicionamientos.

Urrutia (2015) con el tema de investigación de “La gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la Empresa ALUVIDGLASS Cía. Ltda.” Se concluye que:

En la gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la Empresa ALUVIDGLASS Cía. Ltda. se planteó que el ruido varía según el puesto de trabajo en el que se encuentre ubicado cada empleado, además se determinó que la mejor opción para minimizar el ruido es por medio de materiales acústicos absorbentes especializados ya que comprar maquinarias adecuadas se encuentran por fuera del presupuesto.

En la investigación de Rosero (2016) con el tema “El ruido y su incidencia en afecciones auditivas del personal operativo en el proceso de elaboración de balanceados de la empresa Bioalimentar Cía. Ltda.” concluye:

En la investigación del El ruido y su incidencia en afecciones auditivas del personal operativo en el proceso de elaboración de balanceados de la empresa Bioalimentar Cía. Ltda., se determinó que el análisis realizado en la empresa dentro del rango de 8 horas de trabajo diarias es de un alto riesgo para algunos puesto de trabajo por lo cual la importancia de implementar un confort auditivo inmediato.

2.2. Fundamentación filosófica

La presente investigación, se enmarca dentro del Paradigma Crítico Propositivo, porque es donde se permitirá analizar e interpretar los datos obtenidos, con el propósito de conocer la realidad social, tanto para los trabajadores como para los propietarios de la empresa. Subsiguientemente al identificar el problema, se podrá plantear alternativas de solución que serán de beneficio, para la empresa y además se instituirán las causas de la falta de confort auditivo.

2.3. Fundamentación legal

Según el (Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2013) reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del Ecuador indica que:

En Ecuador se aplica el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto 2393, establece que toda empresa debe garantizar a todos los trabajadores (permanentes y ocasionales), un medio ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales. La Norma Ecuatoriana Decreto 2393 "Ruido Ocupacional", establece que la exposición ocupacional permisible para ruidos continuos por 8 horas es de 85 dB (A-lento)

**DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD
DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE
DE TRABAJO
CAPÍTULO V
MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS,
QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**

Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.

1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva. (Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2013)
2. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido. (Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2013)

Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.

1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.
2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.
3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.

Ver artículos completos en ANEXO

2.4. Categorías fundamentales

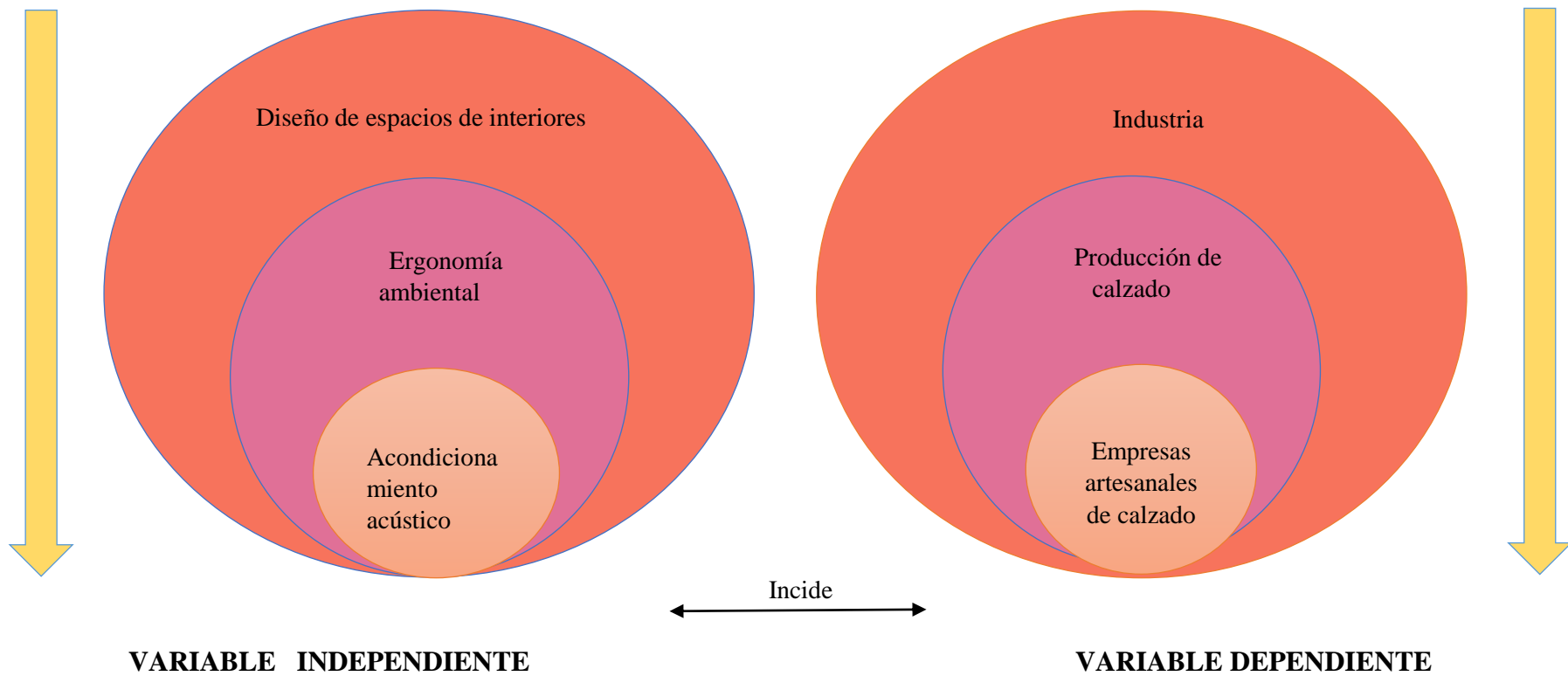


Gráfico No. 2 Categorías fundamentales

2.4.1. Señalamiento de variables

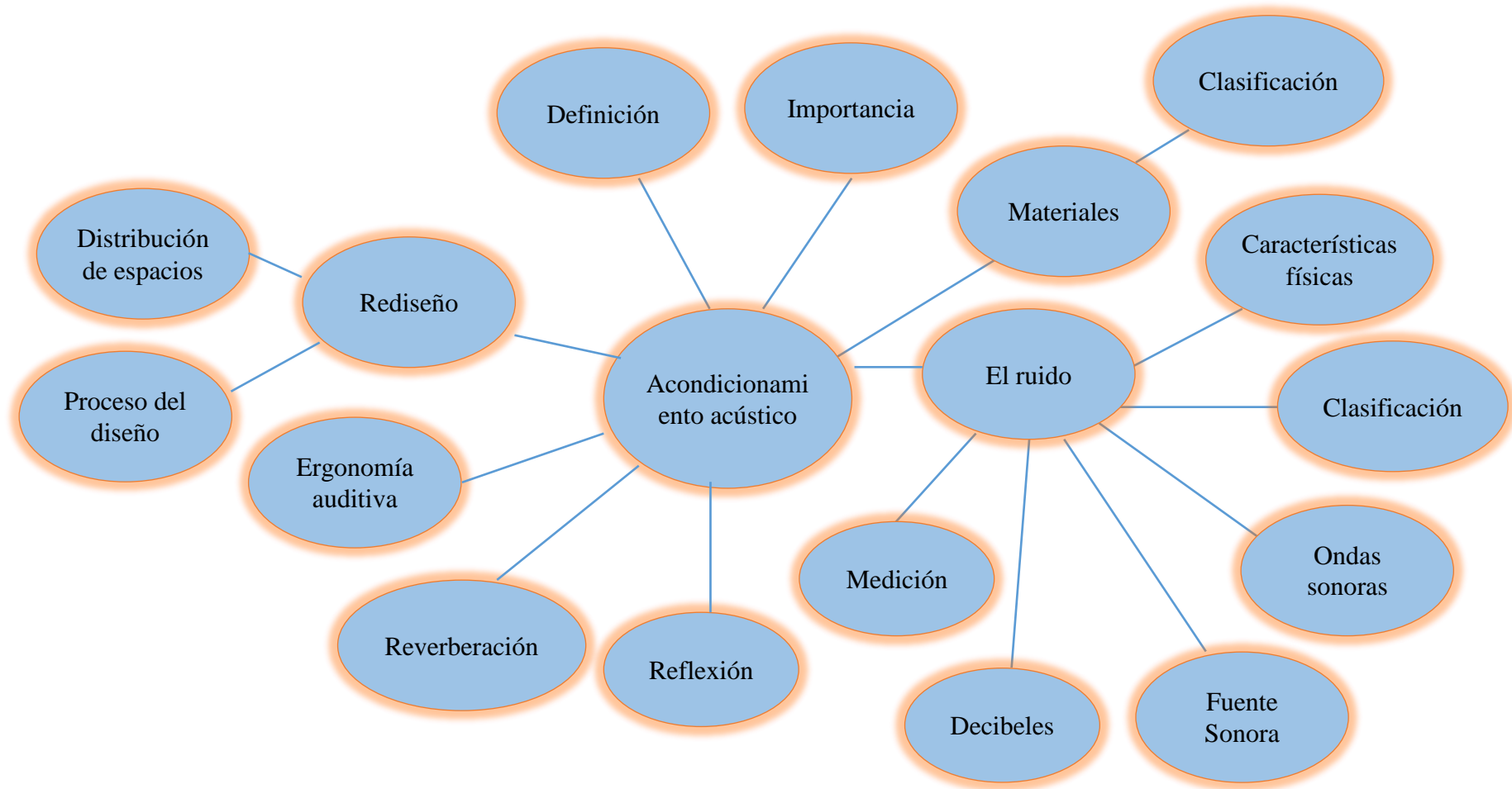


Gráfico No. 3 Constelación de ideas variable independiente

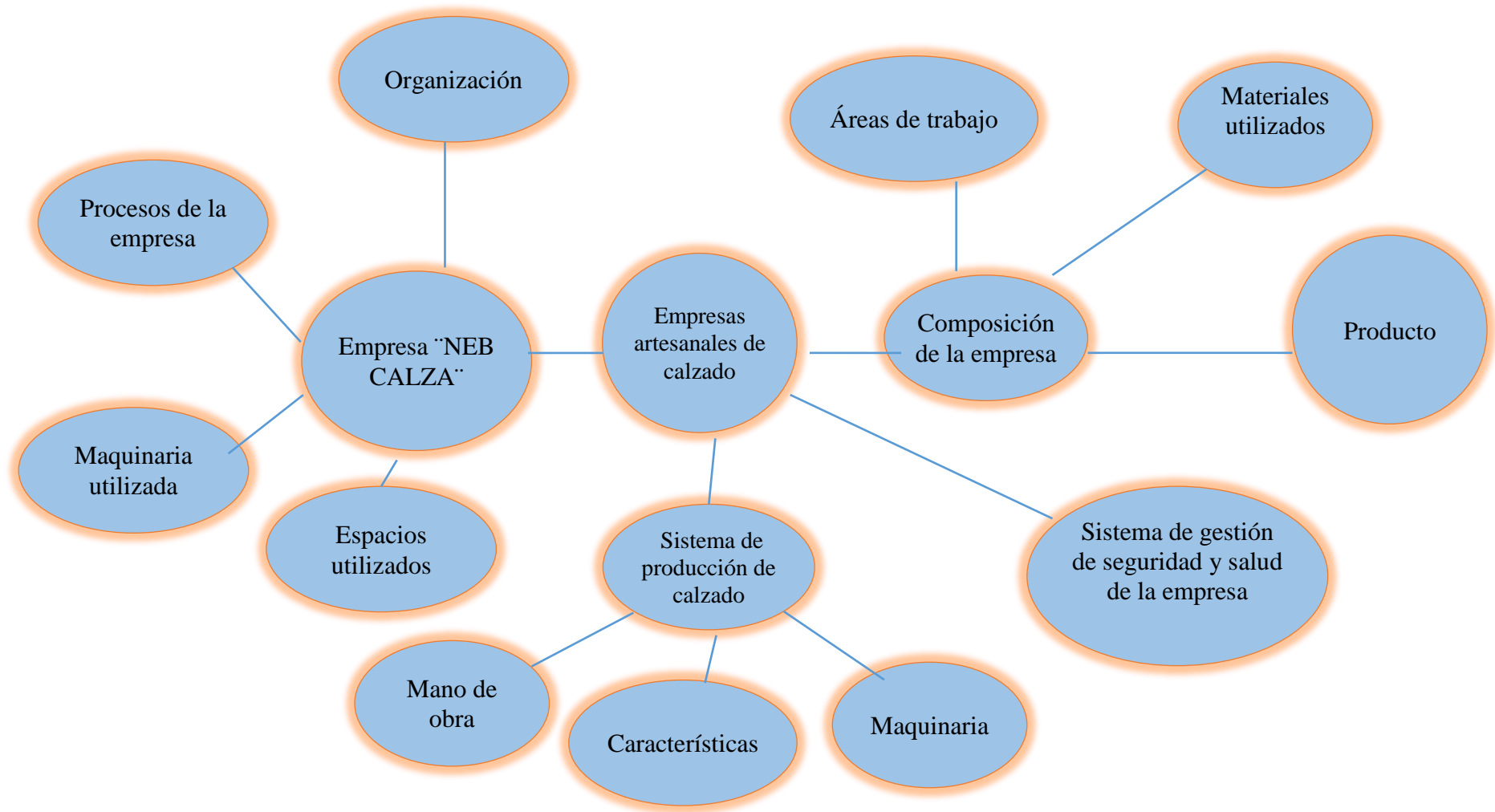


Gráfico No. 4 Constelación de ideas variable dependiente

2.5. Variable independiente

2.5.1. Acondicionamiento acústico

2.5.1.1. Definición

El acondicionamiento acústico es la exposición de las formas y revestimientos en los espacios interiores de un recinto, con objetivo de obtener los ambientes acústicos apropiados para las actividades designadas. (Isbert, 2008, p. 19)”

2.5.1.2. Importancia

En el informe realizado por el Observatorio Salud y Medio Ambiente de España, se afirma que los científicos hoy en día advierten que el ruido puede ser uno de los factores más importantes para acortar la vida.

La Comisión Europea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha calculado que por culpa del ruido cada año los europeos pierden 1,6 millones de años de vida saludable, un cálculo que se realiza combinando los años potenciales de vida perdidos por muertes prematuras y los años equivalentes de vida saludable no disfrutados por tener un estado de salud deteriorado (Osa, 2012, p. 4)

2.5.1.3. Materiales

Los materiales de acondicionamiento acústico son aquellos que cuentan con propiedades de absorción, para reflejar el sonido no necesitamos características muy particulares en los materiales, ya que por lo tanto los materiales de construcción son primordialmente reflectantes. Normalmente tales materiales están formados por sustancias fibrosas o granulares a las que se les confiere un grado suficiente de compacidad a través de un proceso de prensa o de tejeduría. Los materiales absorbentes comerciales de este tipo se manufacturan básicamente a partir de, lana de vidrio, lana mineral, espuma a base de resina de melanina, espuma de poliuretano etc. (Jaramillo, 2007, p. 53)

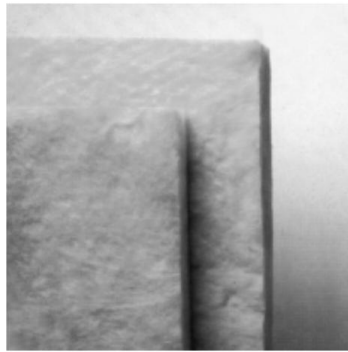
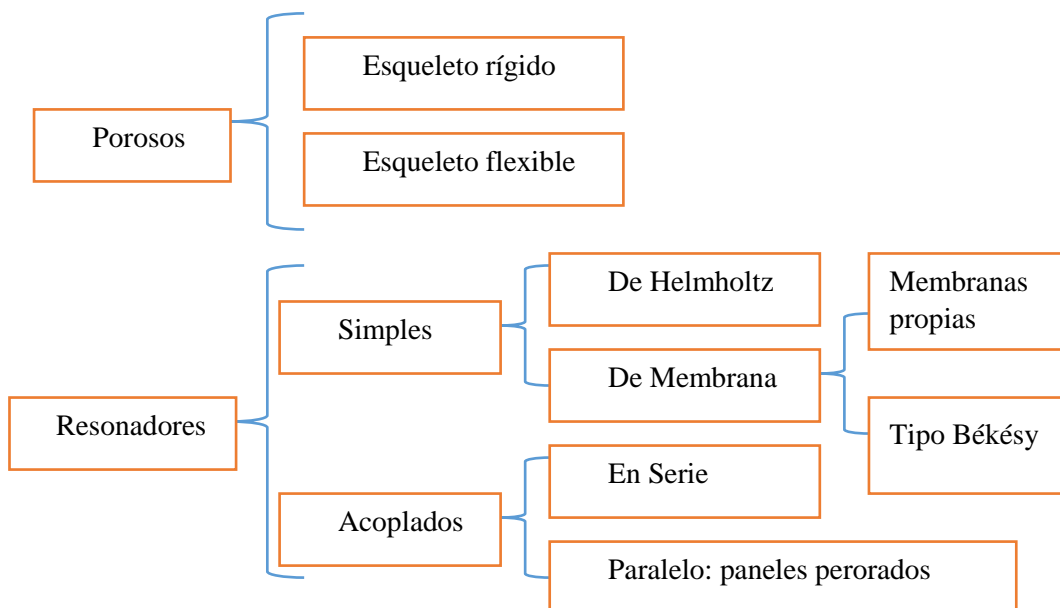


Gráfico No. 5 Material absorbente a base de lana de vidrio

Fuente: (Isbert, 2008)

2.5.1.4. Clasificación

Los principales materiales absorbentes están en armonía con los métodos y mecanismos de degradación de la energía acústica y estos se clasifican según el esquema siguiente:



Mixtos: Combinación de los anteriores, constituyen la mayor de los materiales comerciales

Anecoicos: De variación gradual de las características por variación real o por configuración geométrica

Gráfico No. 6 Tipos de materiales acústicos

Fuente: (Waes, 2012)

- **Materiales porosos**

Están compuestos por un medio sólido que es como su esqueleto y recorrido por cavidades algo porosas situadas con el exterior del material. Un ejemplo claro de estos materiales acústicos es la Lana de roca y la fibra de vidrio, sin embargo existe un amplia gama de los mismos. (Waes, 2012, p. 1)

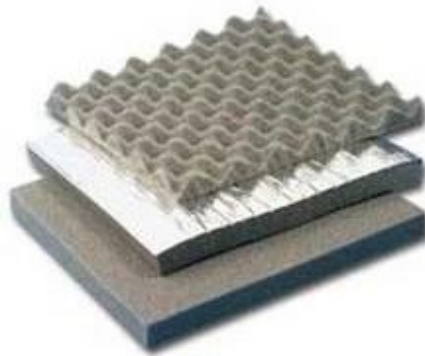


Gráfico No. 7 Materiales porosos
Fuente: (Waes, 2012)

Sistemas de paneles rígidos

Es el hecho de que una onda acústica es parcialmente absorbida cuando halla cuerpos preparados para vibrar a su mismo compás. Si el cuerpo que se encuentra tiene vibraciones discretas este abstraer unas cuantas frecuencias de sonido y por ende esa absorción se denomina selectiva. (Hena, 2013, p. 18)

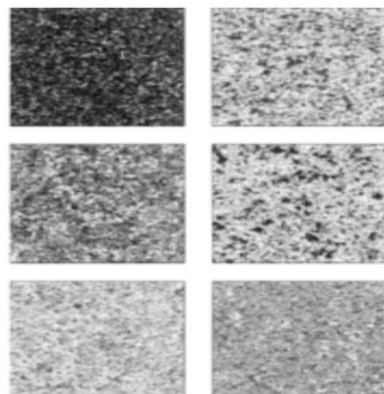


Gráfico No. 8 Muestra de diversos modelos de una placa porosa a base de piedras naturales aglomeradas con resina
Fuente: (Isbert, 2008)

- **Absorbentes suspendidos**

Materiales y estructuras acústicas sé que están suspendidas del techo del recinto se agrupan como mecanismos particulares. Habitualmente, obtienen la forma pantallas de material absorbente, Estas están colgadas verticalmente en hileras continuas suspendidas en el techo. (Henao, 2013, p. 38)



Gráfico No. 9 Ejemplo de tratamiento acústico de un techo a base de baffles rectangulares absorbentes de lana mineral comprimida (Euro baffles de Eurocoustic, Cristalería Española, S.A.)

Fuente: (Isbert, 2008)

- **Resonadores**

Su nombre mismo lo muestra, la absorción se produce por un proceso de resonancia. El movimiento resonante de una parte del régimen extrae energía del campo acústico, de forma selectiva e influye en una banda de frecuencias establecidas, Los paneles perforados o rasurados integrantes de los resonadores múltiples de cavidad suelen ser de madera, cartón-yeso, chapa metálica, ladrillo entre otros. (Isbert, 2008, p. 104)

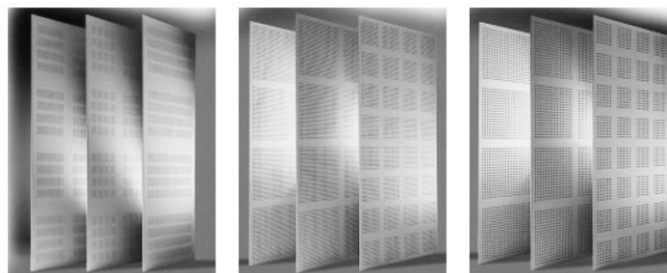


Gráfico No. 10 Resonadores a base de placas de cartón-yeso perforadas y ranuradas

Fuente: (Isbert, 2008)

El fragmento móvil de los resonadores de Helmholtz y paneles perforados, la establece el aire contenido en el cuello, canal que pone en comunicación la cavidad posterior, que funciona como mecanismo elástico o muelle, con el campo acústico del recinto.

Para un resonador de Helmholtz simple se obtiene:

$$f_r = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{LV}}$$

En donde

c = Velocidad del sonido en el aire

S = Área de la sección transversal del resonador

L = Longitud efectiva del cuello del resonador

V = Volumen de la cavidad

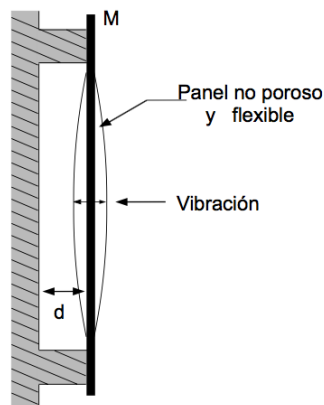


Gráfico No. 11 Esquema básico de un resonador de membrana o diafragmático

Fuente: (Isbert, 2008)

Ver tabla de coeficientes de absorción de materiales acústicos en ANEXOS

2.5.1.5. El ruido

Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido. Es decir, la definición de ruido es subjetiva. (social)

2.5.1.5.1. Clasificación de los sonidos

Se clasifican en deterministas y aleatorios. Los iniciales se representan mediante una expresión matemática que donde se muestra la forma que varía su presión sonora según el tiempo. Los secundarios de lo contrario están ligados a vibraciones que no se repiten exactamente y que solamente se describen por medio de los parámetros estadísticos. (Isbert, 2008, p. 30)

Aquí se encuentran los sonidos más característicos de cada grupo.

- **Sonidos deterministas**
- **Sonido periódico simple (tono puro)**

El sonido más simple de la naturaleza está compuesto de una sola frecuencia (f_0) constante debido a que su espectro está compuesto por una única línea (Graf.7). (Isbert, 2008, p. 30)

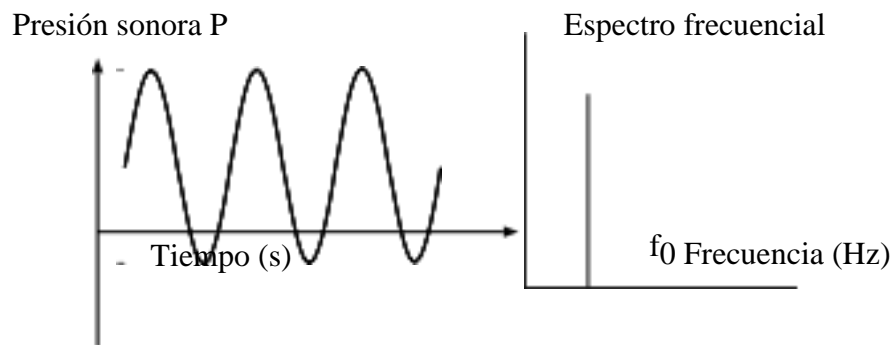


Gráfico No. 12 Tono puro y su espectro frecuencial
Fuente: (Isbert, 2008)

- **Sonido periódico complejo**

Este sonido está caracterizado por una frecuencia origen, designada esencial o primer armónico, y un conjunto finito (y a veces infinito) de frecuencias múltiplos de ésta, nombrados conformes. Por regla general, la frecuencia primordial es la que lleva relacionada más potencia sonora. La mayor parte de materiales acústicos la

producen. (Isbert, 2008)

En el gráfico 7 se encuentra este sonido formado por una frecuencia fundamental o primer armónico (f_0) y su tercer armónico ($3f_0$).

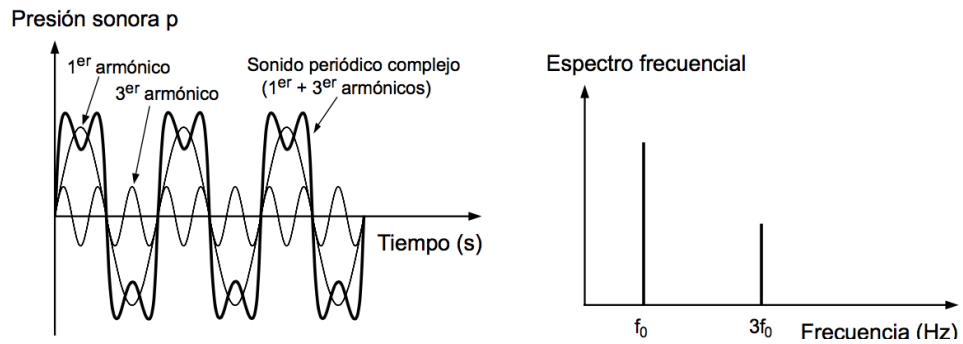


Gráfico No. 13 Sonido periódico complejo y su espectro frecuencial
Fuente: (Isbert, 2008)

- **Sonido transitorio**

Es el sonido que resulta de la liberación de energía que se encuentra bajo la forma, que pueden ser de explosiones o impactos. Aparecen repentinamente y de corto tiempo. Este contiene una gran cantidad de elementos frecuenciales que no guardan una relación en común, sino que forman un espectro continuo, como puede ser una palmada. (Isbert, 2008, p. 31)

En el gráfico.8 podemos ver un sonido transitorio denominado pulso rectangular, así como su espectro frecuencial.

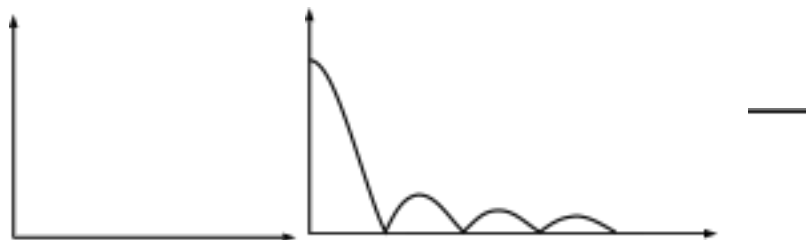


Gráfico No. 14 Pulso rectangular y su espectro frecuencial
Fuente: (Isbert, 2008)

- **Sonidos aleatorios**

Estos sonidos están conformados por una gran cantidad de frecuencias de valor impredecible. Regularmente se los llama ruidos (ruido = sonido no deseado) (Isbert, 2008, p. 31).

Este puede ser ruido blanco el cual es el ruido blanco que muestra una densidad espectral de potencia constante, como el sonido de una cascada de agua (Isbert, 2008, p. 31) .

En el gráfico 9 se estima la evolución del tiempo del sonido aleatorio y su densidad espectral de potencia.

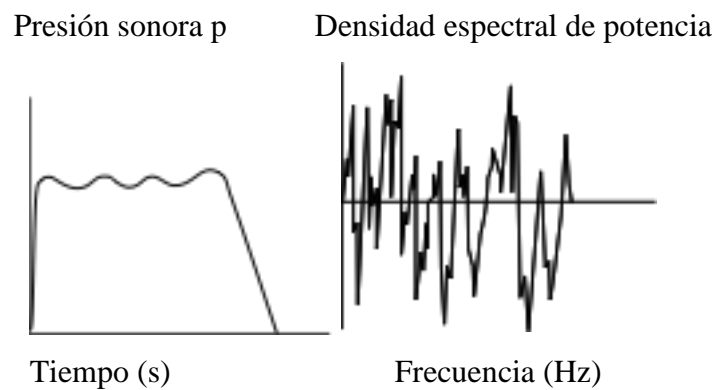


Gráfico No. 15 Sonido aleatorio y correspondiente densidad espectral de potencia
Fuente: (Isbert, 2008)

2.5.1.5.2. Ondas sonoras

Según Jon R. & Pierce (2002) Una onda sonora es una alteración mecánica en la que la presión del aire incrementa y disminuye de forma rápida a lo que se las

2.5.1.5.3. Fuentes sonoras

Según su origen las fuentes sonoras se dividen en dos partes, las fuentes naturales, que son las que se encuentran en la naturaleza, y las fuentes artificiales, que son los objetos inventados por el ser humano que producen sonido. (Vernet, 2016)

2.5.1.5.4. Decibeles

Es una unidad de medida que expresa la intensidad del sonido. Hoy en día se lo utiliza para medir la cantidad de ruido a la que estamos expuestos a diario, debido a que en la actualidad es uno de los más graves contaminantes de la sociedad . (Cortez, 2011)

2.5.1.5.5. Medición del sonido

El oído humano es demasiado complejo por lo que hasta la actualidad no existe un aparato capaz de dar resultados 100% exactos. Sin embargo debido a la necesidad de disponer un instrumento que permita medir sonidos de manera que los resultados obtenidos sean siempre objetivos y repetitivos, dentro de unos márgenes de tolerancia conocidos como lo es el sonómetro. (Isbert, 2008, p. 39) .



Gráfico No. 16 Sonómetro

Fuente: (Isbert, 2008)

El sonómetro mide los niveles de presión sonora, es decir el nivel de ruido existente en un espacio determinado, la unidad de medida utilizada por el sonómetro es el decibelio. Las Medidas globales se dividen en dos partes en escala lineal y red de ponderación A. (Isbert, 2008, p. 40) .

La escala lineal se refiere a la a medida del nivel de presión sonora SPL o L_p lo que significa que no se aplica ningún tipo de acentuación a ninguna de las frecuencias del sonido objeto. Por otro lado en la red de ponderación A, valores obtenidos no guardan una relación directa con la sonoridad del sonido con objeto de que la medida realizada sea más representativa de la sonoridad asociada a un sonido cualquiera, los sonómetros incorporan la llamada red de ponderación A como se observa en el gráfico N° 1. (Isbert, 2008, p. 40) .

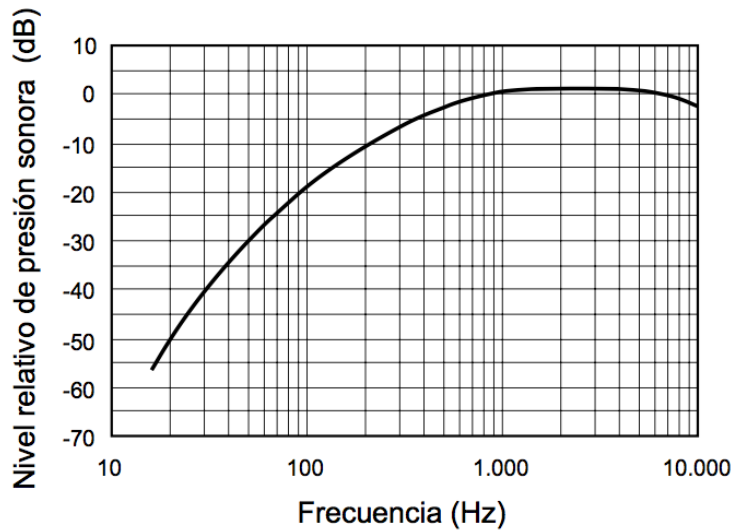


Gráfico No. 17 Nivel relativo de presión
Fuente: (Isbert, 2008)

2.5.1.6. Reflexión

Según González (2007). La reflexión ocurre con las ondas sonoras cuando su transmisión choca con un objeto y el sonido es igual o mayor a la longitud (p. 10).

2.5.1.7. Reverberación

Es el choque de la reflexión del sonido contra los objetos, ya sean paredes, suelo, techo, etc. En otras palabras es el tiempo en el que tarda en desaparecer un sonido, dependiendo del tipo de sala en que nos encontremos la reverberación será diferente. (Gonzalez, 2007, p. 12)

- **Cálculo de reverberación – Sabine**

El físico Wallace Clement Sabine formulo una ecuación para calcular el tiempo de reverberación (TR) En 1890 Sabine realizo varias pruebas de medición y analizó los resultados donde consiguió la constante que relaciona estos tres parámetros: volumen, RT60 y área efectiva de absorción. (Ramón, 2015)

Fórmula Sabine

$$Tr = \frac{0.161V}{A} = \frac{0.161V}{s\bar{a}} = \frac{0.161V}{\sum s_i a_i}$$

Donde

- V es el volumen de la sala
- S es la superficie de los paramentos donde el sonido va a estar confinado
- α es el coeficiente de absorción medio de todos los materiales que conforman los paramentos de la sala.

2.5.1.8. Ergonomía auditiva

La ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, se ocupa del confort auditivo en su trabajo. El amplio campo de actuación de la ergonomía hace que tenga que apoyarse en otras técnicas y/o ciencias como son: la seguridad, la higiene industrial, la física, la fisiología, la psicología, la estadística, la sociología, la economía etc. (Morris, 2007, p. 125)

2.5.1.8. Rediseño

El rediseño de un espacio o de lo que fuere se puede efectuar con varias intenciones, una alternativa puede ser mejorar la versión original de ese objeto, hacerlo más atractivo, más actual, incorporarle nuevas funciones si es que ha quedado obsoleto, por ejemplo. Y también el rediseño puede deberse a la insatisfacción que el creador tiene sobre su diseño y entonces decide reelaborarlo de cero. (Morris, 2007, p. 13)

2.5.1.8.1. Distribución de espacios

Esto se indica la destreza física de los sitios laborales, sus elementos materiales y a la localización de las instalaciones para la aplicación de actividades y servicios tanto como para los trabajadores, y como para los consumidores. (Villalba, 2012)

2.5.1.8.2 Proceso de diseño

Rioja (2012), menciona el siguiente proceso de diseño

- **Investigación.** - Etapa de análisis inicial
 - Definición de alcances, necesidades y objetivos
 - Programa arquitectónico
 - Diagrama de relaciones

- **Esquema básico.** - Proceso creativo para traducir en dibujos la etapa anterior
 - Hipótesis del diseño
 - Zonificación
 - Esquema y partido inicial

- **Ante proyecto.** - Muestra el diseño preliminar del edificio
 - Juego de planos: plantas, elevaciones, cortes perspectivas, maqueta
 - Se presenta el proyecto al cliente

- **Proyecto arquitectónico.** - Concepto general del edificio
 - Conjunto de planos: Modelo 3D o maqueta, memoria descriptiva, presupuesto.
 - Se solicita la aprobación definitiva del cliente

- **Proyecto ejecutivo.** - Conjunto de planos, dibujos, esquemas y memorias para construir un edificio.
 - Planos a escala, acotados, ubicación en el terreno, ubicación con el norte, detalles constructivos.

2.5.2. Variable dependiente

2.5.2.1. Empresas artesanales de calzado

Según Luzardo. (2014) Las empresas artesanales de calzado “Son pequeños patrimonios de negocios artesanales explotados por una familia, cuyo objetivo es producir bienes, también semiacabados, o prestar servicios.

2.5.2.1.1 Composición de la empresa.

Las empresas de calado artesanal por lo general están compuestas por: el gerente administrativo, gerente comercial, atención al cliente, supervisor de planta, diseñador, control de calidad, confección, almacenamiento de materia prima, y la mano de obra (obreros). Vallejo & De la Fuente (2010)

2.5.2.2.1. Áreas de trabajo

Las diferentes áreas requeridas en una empresa artesanal de calzado están conformadas por: el área de modelado, el área de cortado y plantado, el área de aparador, el área de bordado, el área de terminado y el área de almacenamiento.

2.5.2.2.1.1. Materiales utilizados

Los fabricantes de calzado utilizan diversos tipos de materia prima para la elaboración de los zapatos. La más popular es el cuero. Hay otros materiales como la lona, el satén mezclas de poliéster, etc. que también son muy usados. Dependiendo del material y el uso el mantenimiento de los zapatos, variará. Fernando Henao (2013)

En la empresa “NEB CALZA” los materiales más utilizados son el cuero sintético y la lona, debido a que se especializan en el calzado deportivo urbano

2.5.2.2.1.2. Producto

Para (Sellers & Casado, 2012) un producto es “cualquier bien, servicio o idea que se

ofrece al mercado” (pág. 61). Es decir un producto es un bien que está a disposición del público al que se va a ofertar para satisfacer sus necesidades, basándose en los beneficios que tienen un producto y no solo en las características físicas del mismo. En este caso sería el zapato deportivo.

2.5.2.2.2. Sistema de gestión de seguridad y salud de la empresa

Este concepto se lo utiliza para tomar decisiones en las empresas además que lo hacemos en el día a día, en la compra de nuevos equipos, en el crecimiento comercial o, ya sea en la elección de nuevos insumos. El empleo de los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo se fundamenta en los resultados correspondientes a la materia de SST. (OHSAS 18001, 2015)

Su objetivo es dar un método para obtener un mejor resultado en lo que se refiere a prevención de accidente en el campo laboral, a través, de una gestión factible para los riesgos existentes en el sitio de trabajado, un procedimiento por pasos para decidir aquello que debe hacerse y de la mejor manera, supervisando los avances realizados referente a alcanzar las metas instituidas y evalúa la actividad de las medidas adquiridas. (OHSAS 18001, 2015)

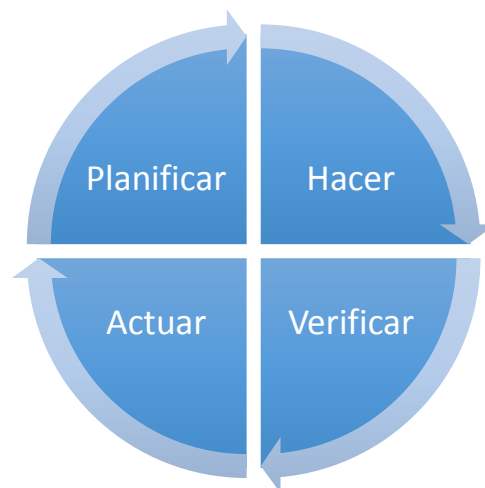


Gráfico No. 18 Ciclo Deming

Fuente: **Karn G. Bulsuk**

El sistema de gestión de seguridad y salud (OHSAS 18001, 2015) afirma que:

Es un proceso basado en el principio del Ciclo Deming “Planificar, Hacer, Verificar y Actuar” (PHVA). Al aplicarse a la SST, “Planificar” conlleva establecer una política de SST, elaborar planes que incluyan la asignación de recursos, la facilitación de competencias profesionales y la organización del sistema, la identificación de los peligros y la 1 Gráfico por Karn G. Bulsuk. La fase “Hacer” hace referencia a la aplicación y puesta en práctica del programa de SST. La fase “Verificar” se centra en evaluar los resultados tanto activos como reactivos del programa. Por último, la fase “Actuar” cierra el ciclo con un examen del sistema en el contexto de la mejora continua y la preparación del sistema para el próximo ciclo.

2.5.2.3.1. Medición del ruido

El Área de Gobierno de Medio Ambiente (2008) afirma que:

El oído transforma las presiones sonoras en sensaciones auditivas. El espectro de audición es la gama de frecuencias que puede escuchar el oído humano. Este está comprendido entre 20 y 20.000 Hz, aunque es más sensible a frecuencias entre 2.000 y 5.000 Hz. Las sensaciones que producen las ondas sonoras en el oído dependen de distintos factores físicos: la intensidad y la frecuencia de la onda, la acústica del lugar y el momento del día, la sensibilidad de las personas o el tipo de ruido. (p. 8)

Tabla No. 1
Frecuencias Observadas.

Factores	Unidad de medida	Sensación sonora
Frecuencia	Hercio (Hz)	Sonidos agudos y graves
Intensidad (relacionada con la amplitud y energía de la onda)	Decibelio (dB)	Sonidos fuertes y débiles (volumen)

Fuente: Área de Gobierno de Medio Ambiente

Tabla No. 2
Frecuencias Observadas.

Nivel de presión (dBA)	Ambiente típico	Escala
120 - 140	Umbral del dolor. Despegue de aviones, martillo neumático...	intolerable
80 - 110	Maquinaria industrial, obras públicas, sirenas, discoteca...	muy ruidoso
60 - 80	Tráfico intenso, televisión con volumen elevado, aglomeraciones,	ruidoso

	gritos.	
30 - 50	Conversación normal, área residencial durante la noche.	poco ruidoso
0 - 20	Umbral de audición. Nivel de sonidos de fondo.	silencioso

Fuente: Área de Gobierno de Medio Ambiente, 2016

Para los niveles ambientales se emplea el “Nivel Sonoro Continuo Equivalente” (Leq), donde se verifica la vibración del ruido por periodos de tiempo dando datos específicos.

Es importante conocer las áreas que tienen diferentes niveles acústicos según su suelo para un mejor cuidado del medio ambiente. Es decir, la ordenanza municipal sobre contaminación acústica del Ayuntamiento de Madrid establece cinco áreas acústicas y delimita sus niveles sonoros ambientales en el día y la noche.

Tabla No. 3
Frecuencias Observadas.

Tipo	Área	Uso	Día (dBA)	Intermedio (dBA)	Noche (dBA)
I	De silencio	Sanitario, reposo y descanso	50 - 60	45 - 55	40 - 50
II	Levemente ruidosa	Residencial, educativo, cultural, religioso y zonas verdes	55 - 65	50 - 60	45 - 55
III	Tolerablemente ruidosa	Hostelero, oficinas, deportivo, restaurantes y cafeterías, comercios	65 - 70	60 - 65	55 - 60
IV	Ruidosa	Servicios públicos, uso industrial, intercambiador de	70 - 75	65 - 70	60 - 70

		transporte			
V	Especialmente ruidosa	Transporte aéreo, actuaciones al aire libre, ferrocarriles y carreteras	75 - 80	70 - 80	65 - 75

Fuente: Área de Gobierno de Medio Ambiente, 2016

La elaboración de mapas de ruido en los municipios permite evaluar la contaminación acústica de una determinada zona y adoptar planes de acción y medidas correctoras en dicha zona. (Área de Gobierno de Medio Ambiente, 2008)

2.5.2.3.2. Características

- Un ruido constituido sobre todo por frecuencias altas es nocivo que uno de frecuencias bajas.
- Un ruido intermitente es más nocivo que uno continuo.
- A igualdad de nivel suelen ser más molestos los ruidos de banda ancha.
- A igualdad de ruido, los ruidos propios molestan menos que los ajenos.
- A igualdad de sonoridad el nivel de percepción depende de la significación.
- Un ruido aislado muy fuerte, una detonación por ejemplo, puede dañar instantáneamente el oído.

2.5.2.3.3. Tipos de ruido

El ingeniero Jorge A. Sanguineti (2006) concluye que:

Cuando medimos el ruido, necesitamos saber el tipo de ruido que es con el fin de que podamos seleccionar los parámetros a medir, el equipo a usar y la duración de las mediciones. A menudo tenemos que utilizar nuestro oído para captar y subrayar las características molestas del ruido, antes de empezar a tomar medidas, analizarlas y documentarlas. (p. 2)

- **Ruido continuo**

Este se produce por las maquinas que operan todo el tiempo, como lo son los ventiladores y equipos de proceso. El nivel de ruido se lo puede medir con equipo manual ya que son de bajas frecuencias.



Gráfico No. 19 Ruido continuo
Fuente: Brüel& Kjær Sound&Vibration Measurement A/S.

- **Ruido intermitente**

Es el ruido de niveles que incrementan y se reducen rápidamente, pueden ser causados por medios de transporte o la maquinaria. Los períodos de una fuente de ruido de maquinaria pueden medirse como en el ruido anterior pero tomando en cuenta cada período. El paso de un medio de transporte ruidoso se la conoce como suceso y para medirlo se toma en cuenta el nivel de Exposición Sonora, que es la combinación que describe el nivel y la el tiempo de duración. Puede utilizarse el nivel más alto de la presión sonora. Debe calcular un número parejo de sucesos para formar una fiable medida.

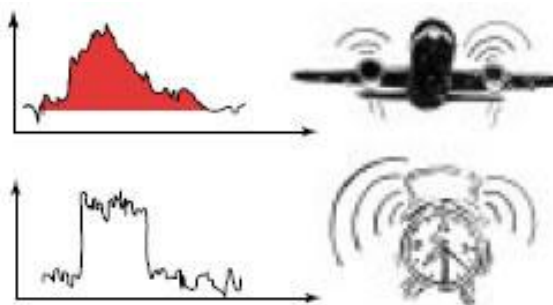


Gráfico No. 20 Ruido intermitente
Fuente: Brüel& Kjær Sound&Vibration Measurement A/S.

- **Ruido impulsivo**

Este es el ruido fuerte como explosiones que se dan en un instante, pero su efecto puede ser más consecuente que un ruido continuo y leve debido a los daños que puede causar a los oídos de las personas. Para calcular el nivel de ruido se debe emplear la diferencia entre un parámetro con gran rapidez y uno lento como se indica en el gráfico 13. También deben guardarse los periodos repetitivos de los impulsos (impulsos por cada segundo, minuto, hora o día).

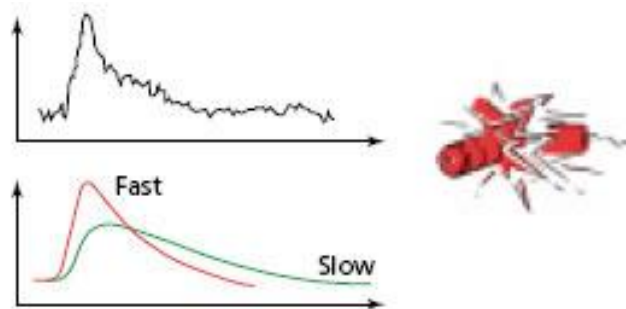


Gráfico No. 21 Ruido impulsivo
Fuente: Brüel& Kjær Sound&Vibration Measurement A/S.

- **Tonos en el Ruido**

El ruido se puede generar de dos formas, el de es ocasionado por la maquinaria y tienen partes que rotan como lo pueden ser los motores o ventiladores y es un ruido constante, y por los impactos también constantes pero que tienen vibraciones y turben a los oídos de las personas. Además pueden crear tonos los flujos pulsantes de líquidos o gases producidos mediante combustibles a los sonidos se los identifican escuchándolos por determinado tiempo.

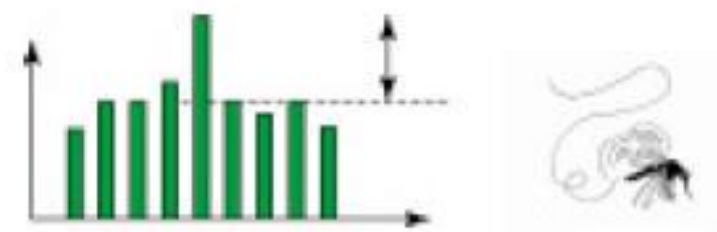


Gráfico No. 22 Tonos en el Ruido
Fuente: Brüel& Kjær Sound&Vibration Measurement A/S.

- **Ruido de baja frecuencia**

Es el ruido de bajas frecuencias acústicas están entre 8 a 100 Hz. Pero por lo general es ruido que molesta al oído humano en ocasiones se darse cuenta. Para medir los niveles de potencia se calcula el espectro y se concierta con el umbral auditivo. El componente de un espectro de un infrasonido es menos de 20Hz. Lo no lo sentimos como un onda sonora sino como presión



Gráfico No. 23 Ruido de baja frecuencia
Fuente: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S.

2.5.2.3.1 Sistema de producción de calzado.

El proceso para fabricar calzado no ha variado significativamente a lo largo del tiempo, la elaboración se realiza con máquinas mecánicas y se trata de un proceso artesanal con participación muy reducida de maquinaria ya que la elaboración del producto se realiza básicamente a mano con técnicas rudimentarias. Aunque hay varios tipos de calzado, como son el zapato deportivo, las sandalias, zapatillas, calzado de gamuza u otros; el proceso de fabricación es básicamente el mismo. (Kotler & Keller, 2012)

2.5.2.3.2. Mano de obra.

Dentro de una empresa artesanal de calzado lo más importante es la mano de obra que en el proceso de fabricación de calzado por lo general está compuesta por: modeladores, plantadores, cocedores, diseñadores, auxiliares, supervisores

2.5.2.3.3. Maquinaria

La maquinaria utilizada por el sector es básicamente de importación, ya que la nacional es más cara y de inferior calidad. La industria ha alcanzado un desarrollo tecnológico intermedio basado en técnicas y sistemas de origen extranjero que se copiaron sin haber sido adaptadas a las condiciones prevalecientes en el medio industrial Ecuatoriano. Las más utilizadas son: .reactivador de suelas, prensas de zapatos, máquinas de coser entre otras.

2.5.2.4. Empresa “NEB CALZA”

“NEB CALZA” es una empresa artesanal en la que su actividad industrial se encuentra enlazada a la fabricación y comercialización de calzado, así como productos de cuero, sintético, lona y mixtos. Su manufactura abarca modelos para niños con diferentes tipos, como son urbanos o deportivos.

2.5.2.4.1. Organización

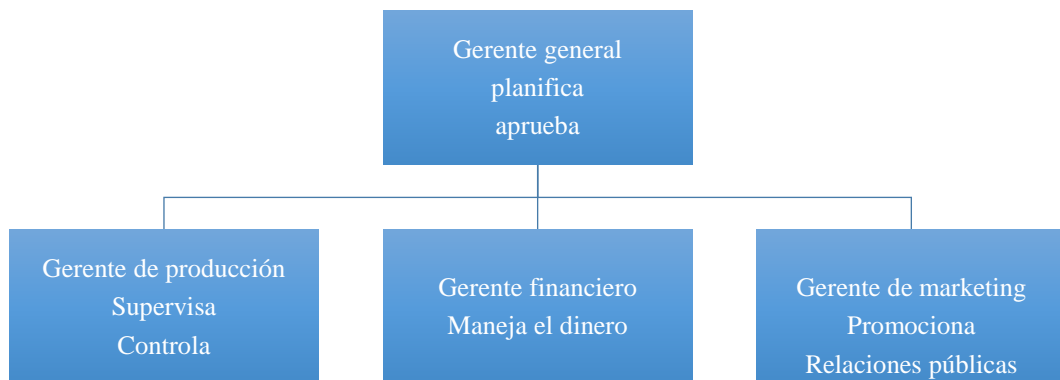


Gráfico No. 24 Organización de la empresa “NEB CALZA”

2.5.2.4.2. Procesos de la empresa

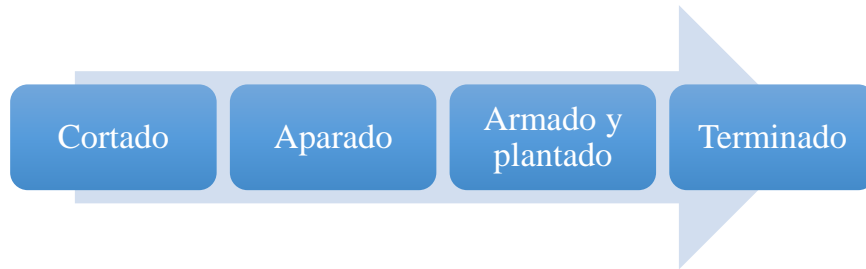


Gráfico No. 25 Proceso del producto de la empresa “NEB CALZA”

2.5.2.4.2.1. Maquinaria utilizada

1. Reactivador de suelas (2)
2. Compresor (2)
3. Prensa de zapatos (3)
4. Lijadora
5. Maquina bordadora (3)

2.5.2.4.2.2. Espacios utilizados

1. Modelador
2. Cortador
3. Plantador
4. Aparador
5. Cocedor
6. Terminado

2.6. Formulación de la Hipótesis

El estudio del confort auditivo en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA mejorara la calidad de vida de sus trabajadores y propietarios.

2.7. Señalamiento de Variables

Variable Independiente: Acondicionar acústicamente la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”.

Variable Dependiente: Conocer las necesidades y composición de las empresas artesanales de calzado.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque investigativo

El presente estudio tiene como enfoque cualitativo y cuantitativo, debido a que nos permite obtener una investigación más a fondo del mismo.

3.1.1. Cualitativo

El objetivo de este enfoque es detallar las cualidades del fenómeno y pretende encontrar el concepto que comprenda una parte de lo real, por lo tanto es investigar sobre las características del problema para emplear técnicas que ayudan al análisis de los resultados del presente estudio.

3.1.2. Cuantitativo

El enfoque cuantitativo se lo realiza mediante números para obtener datos o la información necesaria, cabe resaltar que es uno de los métodos que más se utilizan en el campo de la ciencia, donde las herramientas de mayor uso son: matemática, informática y estadísticas.

3.2. Modalidad de la investigación

Como modalidad de investigación a utilizarse se ha escogido de campo y bibliográfica.

3.2.1. Investigación de campo

En esta investigación el investigador se encuentra de forma real de la problemática, esto permite estar al tanto de la situación real, para así ejecutar un estudio ordenado en cuanto a los hechos, de tal manera entender con claridad los

requerimientos de los usuarios de la empresa de calzado “NEB CALZA” en cuanto al confort acústico.

3.2.2. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica es donde se adquiere información secundaria con respecto a la problemática, y estas son conseguidas de libros, revistas, informes y artículos relacionados con el tema de estudio, ya que ayuda a fundamentar la investigación.

3.3. Nivel o tipo de investigación

En este punto, se detalla el nivel de investigación del estudio:

3.3.1. Investigación exploratorio

En esta investigación se amplía el conocimiento sobre el tema de estudio, el cual permite ser más precisos con la problemática, y ayuda a la búsqueda información requerida, para obtener con exactitud los antecedentes del problema.

3.3.2. Investigación descriptiva

La investigación descriptiva es donde se identifican las propiedades importantes del tema de estudio, para informarse sobre la situación, actitudes y costumbres mediante la investigación de actividades.

3.3.3. Investigación Aplicada

Este tipo de investigación indaga la aplicación directa del problema en la sociedad, que está basada principalmente en los descubrimientos tecnológicos de la investigación básica, que se ocupa de la unión entre la teoría y el producto.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

Icart Isern, Fuentelsaz Gallego, & Pulpón Segura (2006) afirma que *“la población es un conjunto de individuos que poseen ciertas características que son las que se desean estudiar”*.

El presente estudio contará con una población de 10 trabajadores, debido a que el Sr Enrique Bombón propietario de la empresa “NEB CALZA” proporcionó dicha información.

3.4.2. Muestra

Según Icart Isern, Fuentelsaz Gallego, & Pulpón Segura (2006) *“la muestra es el grupo de individuos que realmente se estudiarán, es el subconjunto de la población”*.

En la presente investigación no se empleó el cálculo de muestra, debido a que se cuenta con el número de los trabajadores a ser encuestados, de la empresa “NEB CALZA”

3.5. Operacionalización de las variables

3.5.1. Variable independiente:

Tabla No. 4

Acondicionamiento acústico de la empresa

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	PREGUNTAS	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
El acondicionamiento acústico es la exposición de las formas y revestimientos en los espacios interiores de un recinto, con objetivo de obtener los ambientes acústicos apropiados para las actividades designadas.	Revestimientos Espacios interiores	Materiales Colores Texturas Circulación Distribución Rediseño	¿Cree usted que el ruido dentro de la empresa puede afectar a su salud? ¿Considera usted es necesario realizar un estudio para disminuir el ruido en la empresa? ¿En cuánto a la circulación en el área de trabajo, cree usted que es eficiente? ¿Cree usted que es conveniente el rediseño de los espacios interiores de la empresa “NEB CALZA” para obtener un óptimo acondicionamiento acústico?	Encuesta dirigida a los trabajadores de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” Entrevista a los propietarios la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” Cuestionario

3.5.2. Variable dependiente

Tabla No. 5
Confort acústico

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	PREGUNTAS	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
<p>El confort acústico es aquella situación en la que el nivel de ruido provocado por las actividades humanas resulta adecuado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas.</p>	<p>Ruido</p> <p>Salud</p>	<p>Maquinaria Actividades Confort</p> <p>Trabajadores Accidentes Enfermedades</p>	<p>¿Cómo cree usted que se debería reducir el ruido provocado por las maquinarias utilizadas en la empresa?</p> <p>¿Considera usted que las actividades de los trabajadores influyen en el ruido dentro de la empresa “NEB CALZA”?</p> <p>¿Es necesario el confort acústico en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”?</p> <p>¿Los trabajadores de la empresa “NEB CALZA” están propensos a sufrir accidentes debido al ruido?</p>	<p>Encuesta dirigida a los trabajadores de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”</p> <p>Entrevista a los propietarios la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”</p> <p>Cuestionario</p>

3.6. Técnicas e instrumentos

Tabla No. 6

Técnicas e instrumentos

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué?	Confort auditivo en la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en la ciudad de Ambato.
¿Quién?	Fernanda Veloz
¿Cómo?	Encuesta, entrevista, observación.
¿Cuándo?	La investigación de campo se realizó en el mes de octubre.
¿Dónde?	En la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en la ciudad de Ambato.
¿Sobre qué?	El confort auditivo y rediseño de los espacios interiores.
¿Cuántas veces?	Aplicada una vez.
¿Con qué?	Cuestionario, test.
¿Para qué?	Determinar el confort auditivo de la empresa “NEB CALZA” por medio de materiales y distribución de espacios interiores.
¿A quiénes?	A los propietarios y trabajadores de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” en la ciudad de Ambato.

3.7. Plan de recolección de la información

Para la recolección de información se procederá de la siguiente manera:

Se realizara para cumplir los objetivos planteados, estos datos serán recopilados a través de los trabajadores y propietarios de la empresa “NEB CALZA”.

En lo que se utilizarán las siguientes técnicas de recolección:

Entrevista: Dirigida a los propietarios de la empresa con el objeto de obtener información sobre la empresa y los trabajadores desde su punto de vista.

Encuesta: aplicada a los trabajadores de la empresa con la finalidad de recolectar

información a través de un cuestionario y esta tendrá una duración de 10 minutos aproximadamente.

Observación: Se ejecutara a través fichas de observación, fotografías, notas y datos que ayuden a obtener la información sobre la situación actual de la problemática planteada.

3.8. Plan de recolección de la información

Con la recolección de datos a través de la entrevista, la encuesta y la observación se analizarán y se procesará la información de la siguiente manera:

- Revisión y ordenamiento de la información
- Tabulación de datos.
- Análisis de los resultados estadísticos.
- Interpretación de los resultados.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis del aspecto cuantitativo

Después de realizar la entrevista a los propietarios y la encuesta a los trabajadores de la empresa se procede a la tabulación, con la finalidad de obtener porcentajes y evaluar e interpretar los resultados, con esto se obtiene una información más exacta.

4.2. Interpretación de resultados

Entrevista a los propietarios de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”

De la entrevista realizada a los propietarios de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” Enrique Bombón y María Teresa Rodríguez, se obtiene la información por parte de los propietarios que, los trabajadores laboran de lunes a viernes 8 horas diarias y no cuentan con conocimiento alguno sobre el riesgo al que están expuestos los trabajadores de la empresa, ocasionados por el ruido, además, que saben que un rediseño de espacios interiores puede ayudar a las molestias producidas por el ruido.

Encuesta a los trabajadores de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”

1. ¿Existe ruido en su puesto de trabajo?

Tabla No. 7

Ruido en el puesto de trabajo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	6	60%
A menudo	3	30%
Casi nunca	1	10%
TOTAL	10	100%

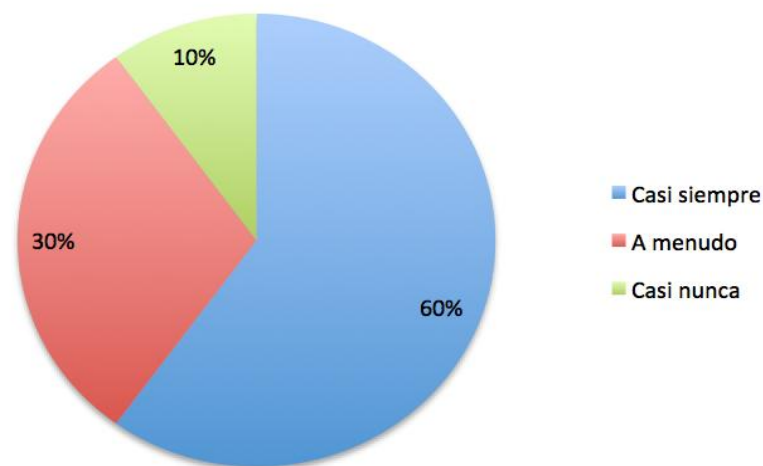


Gráfico No. 26 Ruido en el puesto de trabajo

Análisis e interpretación

El mayor porcentaje de los obreros encuestados coinciden con que casi siempre existe ruido en su lugar de trabajo, ocasionado por las maquinarias y actividades que ellos mismos realizan.

1. ¿Conoce usted los niveles de ruido a los que está expuesto en su puesto de trabajo?

Tabla No. 8
Niveles de ruido

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	10	100%
TOTAL	10	100%

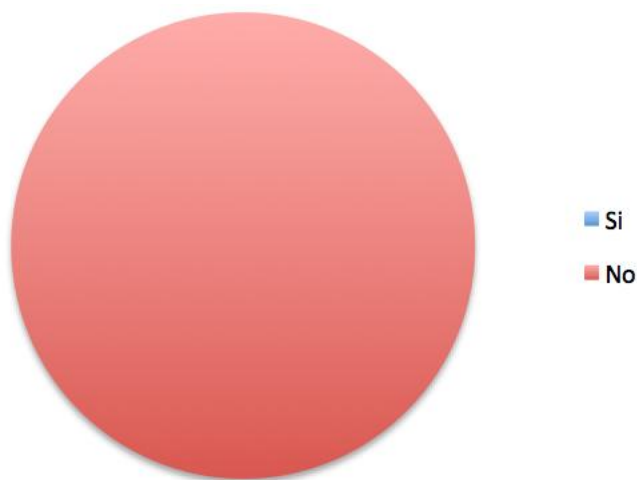


Gráfico No. 27 Niveles de ruido

Análisis e interpretación

El 100% de los encuestados afirman que no tienen el conocimiento de a que niveles de ruido se encuentran expuestos en su jornada laboral diaria, debido a que nunca antes se ha hecho algún estudio previo sobre la contaminación acústica dentro de la empresa.

2. ¿Presenta usted algunos de estos síntomas?

Tabla No. 9
Síntomas causados por el ruido

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Dificultad en la comunicación	4	40%
Zumbidos	4	40%
Inflamaciones en los oídos	1	10%
Ninguna molestia	1	10%
TOTAL		100%

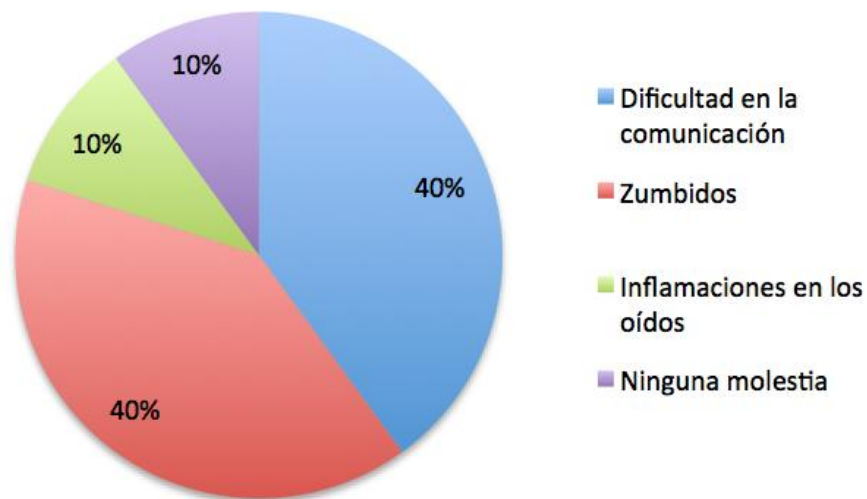


Gráfico No. 28 Síntomas causados por el ruido

Análisis e interpretación

Al realizar la pregunta se obtuvo la información que el 40% de los trabajadores tienen dificultad al comunicarse debido a los niveles de ruido otro 40% por momentos tienen zumbidos en los oídos, un 10% sufre de inflamaciones en los oídos a lo largo de la jornada laboral y solo el 10% no sufre ninguna molestia por el ruido que existe en la empresa.

3. ¿Ha realizado la empresa alguna investigación previa para el control del ruido y reducir la contaminación acústica en su lugar de trabajo?

Tabla No. 10
Investigación previa para el control del ruido

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	10	100%
TOTAL	10	100%

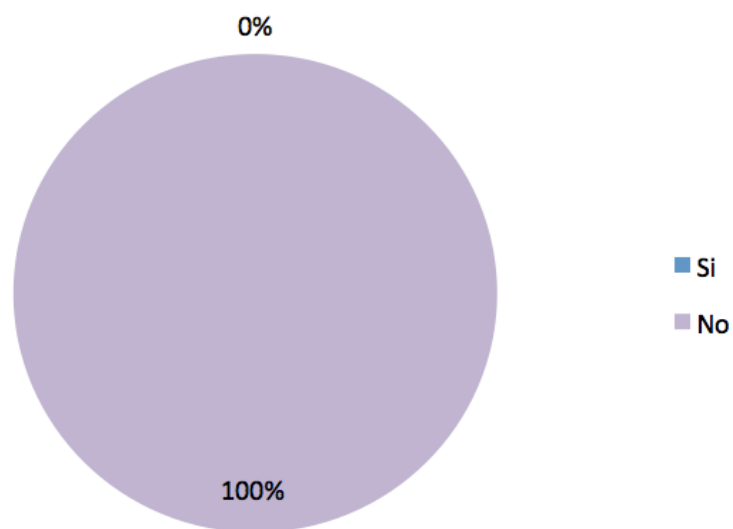


Gráfico No. 29 Investigación previa para el control del ruido
Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

El total de los trabajadores encuestados dicen que no ha habido ninguna investigación previa en cuanto al control de ruido, lo cual es necesario para evitar la contaminación acústica y los riesgos a los que están expuestos.

4. ¿El ruido es constante y molesto durante toda la jornada laboral?

Tabla No. 11

Ruido constante y molesto durante la jornada laboral

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	10%
Casi siempre	5	50%
A menudo	3	30%
Casi nunca	1	10%
Nunca	0	0%
TOTAL	10	100%

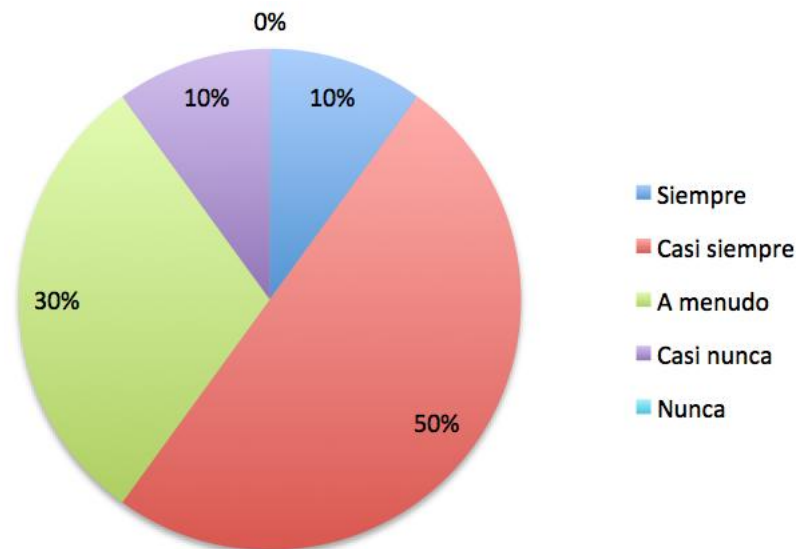


Gráfico No. 30 Ruido constante y molesto durante la jornada laboral

Análisis e interpretación

En base a los resultados el 50% de los trabajadores de la empresa “NEB CALZA” concluyen que casi siempre el ruido es constante y molesto durante la jornada de trabajo, donde solo el 10% manifiesta que casi nunca los altos niveles sonoros son impertinentes para ellos.

5. ¿El ruido existente provoca distracción en el desarrollo de sus actividades?

Tabla No. 12

Distracción en el desarrollo de las actividades.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	2	20%
A menudo	5	50%
Casi nunca	3	30%
TOTAL	10	100%

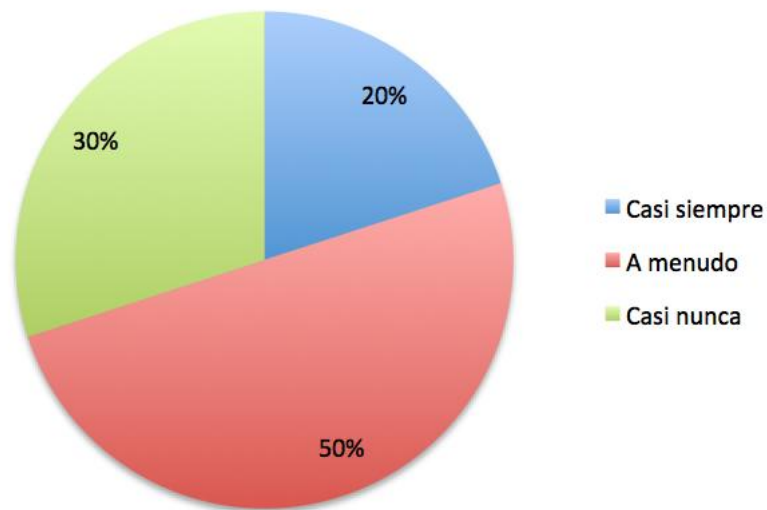


Gráfico No. 31 Distracción en el desarrollo de las actividades.

Análisis e interpretación

El 50% de los empleados de la empresa sienten que a menudo se distraen de sus actividades debido al ruido existente en su lugar de trabajo, ya que se les hace muy difícil concentrarse, para el 20% casi siempre y el 30% dice que casi nunca este es un factor de distracción.

6. ¿Le cuesta escuchar órdenes cuando existe ruido dentro de la empresa?

Tabla No. 13

Escuchar órdenes con ruido en el ambiente

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	10%
Casi siempre	4	50%
A menudo	3	30%
Casi nunca	0	10%
Nunca	2	0%
TOTAL	10	100%

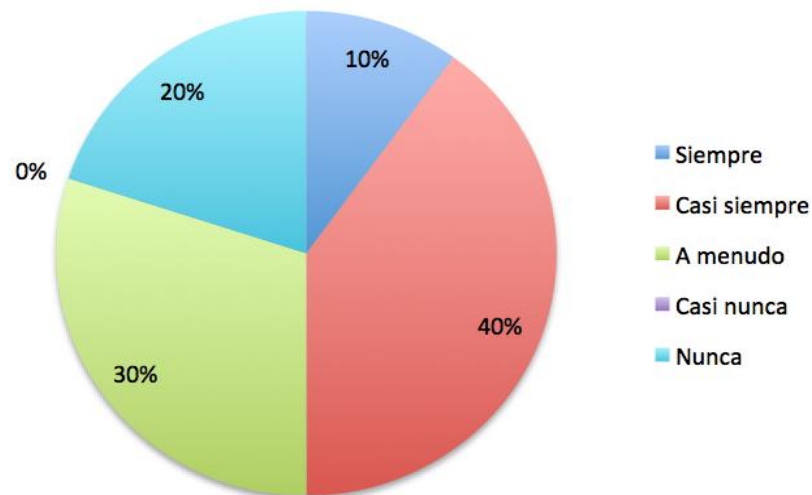


Gráfico No. 32 Escuchar órdenes con ruido en el ambiente.

Análisis e interpretación

El 50% de los empleados de la empresa sienten que a menudo se distraen de sus actividades debido al ruido existente en su lugar de trabajo, ya que se les hace muy difícil concentrarse, para el 20% casi siempre y el 30% dice que casi nunca este es un factor de distracción.

7. ¿Después del trabajo tiene la sensación de escuchar zumbidos o silbidos en el oído?

Tabla No. 14

Sensación de escuchar zumbidos o silbidos en el oído

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	3	30%
A menudo	5	50%
Casi nunca	2	20%
TOTAL	10	100%

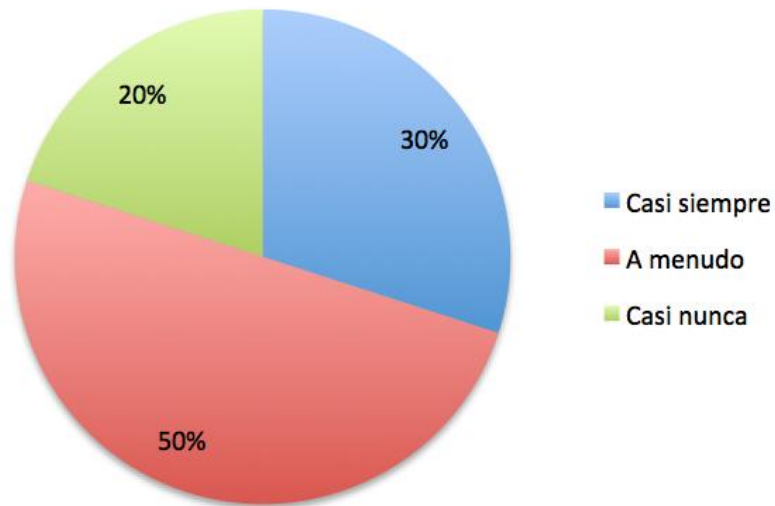


Gráfico No. 33 Sensación de escuchar zumbidos o silbidos en el oído.

Análisis e interpretación

El 50% de los empleados de la empresa sienten que a menudo se distraen de sus actividades debido al ruido existente en su lugar de trabajo, ya que se les hace muy difícil concentrarse, para el 20% casi siempre y el 30% dice que casi nunca este es un factor de distracción.

8. ¿Cree que un rediseño de los espacios interiores puede disminuir el ruido en su sitio de trabajo?

Tabla No. 15
Espacios interiores

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	100%
No	0	0%
TOTAL	10	100%

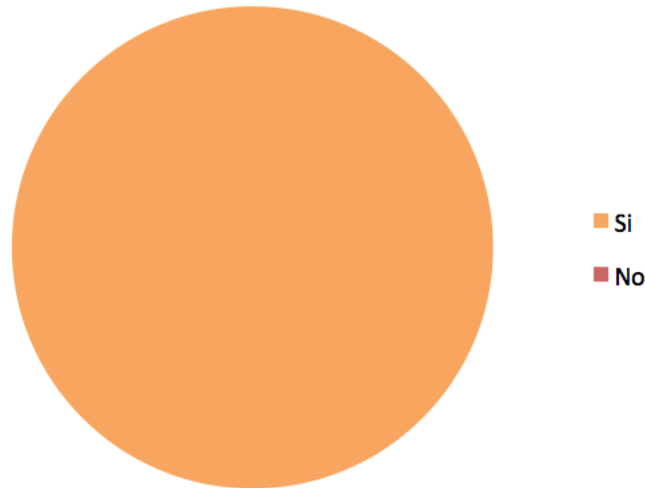


Gráfico No. 34 Espacios interiores
Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

El 100% de los trabajadores encuestados coinciden que un rediseño de los espacios interiores puede ayudar a disminuir el ruido que existe en las instalaciones de la empresa ya que no ha habido ningún estudio sobre el diseño arquitectónico y distribución para las empresas artesanales de calzado.

10. ¿Ha sentido que su carácter personal a cambiando por el ruido existente de la empresa?

Tabla No. 16
Cambio en el carácter personal.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	60%
No	4	40%
TOTAL	10	100%

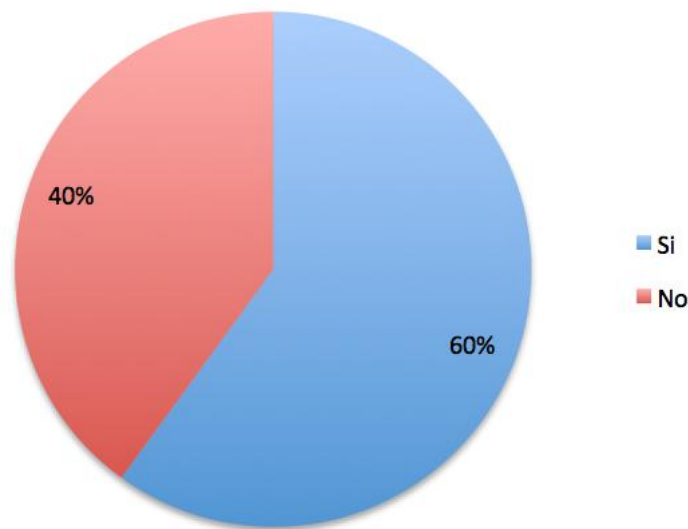


Gráfico No. 35 Cambio en el carácter personal.
Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

La mayoría de los encuestados manifiesta que han cambiado su carácter personal debido al ruido dentro de la empresa por lo que este les pone de mal humor y no pueden concentrarse si escuchar claramente las instrucciones sobre sus actividades.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Es evidente que existen problemas acústicos dentro de la empresa, lo cual no cuentan con acciones que ayuden a mejorarlos. De esta forma se establece la falta de importancia de la empresa sobre las posibles lesiones auditivas que pueden ocasionar enfermedades ocupacionales.
- Los trabajadores y propietarios de la empresa están conscientes de que el ruido es un problema consecuente dentro de la empresa, debido a las molestias y lesiones auditivas que presentan.
- El acondicionamiento acústico en una empresa es fundamental para un mejor desempeño laboral y acatar bien las órdenes junto con un buen estado emocional dentro de la jornada laboral.

5.2. Recomendaciones

- Elaborar un análisis sobre el nivel de ruido dentro de la empresa, tanto del trabajo manual como cada una de las maquinarias utilizadas para la realización del producto, así como el ruido ambiental del exterior.
- Implementar equipos básicos de protección auditiva de acuerdo a los niveles de ruido presente en los puestos de trabajo. La validación se debe realizar a cada equipo que se ponga a prueba o este en uso debido a que se desconoce si el equipo entregado es el adecuado para el puesto de trabajo.
- Acondicionar una cabina para las maquinarias con más de 80 decibeles como lo son los 2 resonadores. El análisis debe ser realizada con el técnico de seguridad sobre el nivel de ruido del puesto de trabajo y la afección.

- Utilizar materiales acústicos absorbentes en techos paredes y pisos que ayuden a disminuir el ruido que a su vez sean estéticos y no interrumpan con el desarrollo de las actividades.
- Se tomara en cuenta las condiciones del estado actual del espacio, para analizar la manera más adecuada de poder realizar un rediseño arquitectónico que optimase las áreas requeridas.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. Título de la propuesta

Realizar una propuesta que genere confort auditivo a los trabajadores y propietarios de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”

6.2. Datos informativos

El presente proyecto de investigación también es de intervención debido a que mejora los espacios interiores con una re distribución óptima para las diferentes áreas de trabajo de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”. Para el desarrollo del proyecto se realizó un análisis de las áreas requeridas, maquinarias utilizadas, mobiliario y materiales adecuados. De esta manera desarrollar la propuesta de forma diferente y así poder establecerla mediante planos, y modelados, detalles y cálculos.

6.3. Antecedentes de la propuesta

La empresa presenta problemas acústicos debido a los altos niveles de ruido ocasionados por la maquinaria utilizada y la mano de obra. Durante el proceso de la investigación realizada se hallaron antecedentes relacionados con el confort acústico dentro de una empresa los cuales han sido de mucha utilidad para el desarrollo de la propuesta, pero ninguna a nivel local, así que se ha tomado como referencia proyectos internacionales, especialmente el proyecto de David Colorado Aranguren con el tema: “ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO DE UN TALLER DE EBANISTERÍA” en Madrid, España, donde se realizó una investigación y cálculo de reverberación utilizando materiales acústicos absorbentes.

Los materiales que serán utilizados en la propuesta para el acondicionamiento acústico son aquellos que tienen la propiedad de absorber o reflejar una parte

importante de la energía de las ondas acústicas que chocan contra ellos. Además de sus propiedades de absorción, a la hora de elegir estos materiales se deben tener en consideración otras características como son el efecto decorativo, reflexión lumínica, mantenimiento o resistencia al fuego.

En este caso lo importante es disminuir la reverberación de la sala, para ello se va a tratar el taller mediante el recubrimiento del techo y las paredes laterales con materiales absorbentes. En concreto se emplearan tres tipos de materiales distintos, uno para el acondicionamiento del techo y otros dos para el acondicionamiento de las paredes, y para el cálculo de medición de reverberación se utilizara la fórmula de Sabine y un decímetro digital.

6.4. Justificación

A la hora de diseñar un espacio, es importante que se cumplan una serie de requisitos para crear un entorno acústico agradable en su interior. El sector de la industria está haciendo un considerable esfuerzo por lograr condiciones silenciosas en oficinas y fábricas. Los problemas más importantes que se presentan a la hora de diseñar un espacio son los referidos al aislamiento y al acondicionamiento acústico.

El aislamiento acústico, consiste en la protección de un lugar tanto contra el ruido aéreo como contra el ruido estructural, entre los diferentes locales. Para conseguir un buen aislamiento se deben tomar las decisiones oportunas en la fase de diseño del espacio.

El segundo punto a tener en cuenta es el de obtener un buen acondicionamiento acústico de la empresa, para lo cual se tratarán internamente las paredes, puertas, ventanas, techo y suelo. La calidad del tratamiento acústico vendrá determinada por la capacidad de absorción acústica de los materiales que recubren las superficies límites. Así mismo, el grado de difusión acústica debe ser uniforme en todos los puntos del taller, considerando que sus propiedades acústicas se deben a las reflexiones de las ondas sonoras en las superficies límites y fijándose en que el valor del Tiempo de reverberación sea el idóneo en cada caso.

6.5. Objetivos

6.5.1. Objetivo general

Realizar una propuesta de diseño que genere confort auditivo a los trabajadores y propietarios de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”

6.5.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual de la empresa para determinar las molestias causadas por el ruido.
- Analizar el nivel de ruido al que se encuentran expuestos los trabajadores en el ambiente laboral a través de un sonómetro y el cálculo de SABINE.
- Realizar una propuesta de confort auditivo y rediseño de los espacios para mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

6.6. Fundamentación

6.6.1. Memoria técnica

6.6.1.1. Estado actual

La empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” es una empresa que se encuentra vinculada con la fabricación y comercialización de calzado deportivo y urbano desde 1995.

Análisis de los espacios del estado actual.

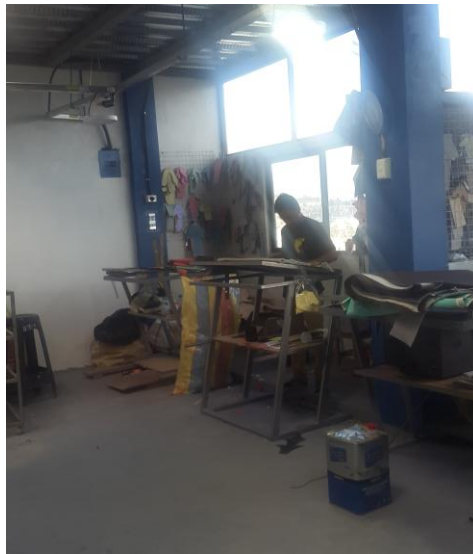


Gráfico No. 36 Cortado

Este espacio es muy pequeño para el desempeño de las actividades requeridas además que carece de estantes de almacenamiento por lo que los cortes y materiales se encuentran amontonados y arrimados en el piso.



Gráfico No. 37 Terminado

El área de terminado carece de buena circulación y es incómodo para las personas que trabajan ahí también le hace falta espacio para almacenamiento.



Gráfico No. 38 Plantado y aparado

En el área de plantado y aparado no existen separadores que amortigüen el ruido producido por la maquinaria y la mano de obra, el espacio no se encuentra bien distribuido y también necesita más lugares de almacenamiento.



Gráfico No. 39 Oficina

Este espacio es muy amplio para su función por lo que se encuentran materiales por todos lados amontonados.



Gráfico N° 2: Bodega

Este espacio es muy pequeño y no abastece a los materiales requeridos en la empresa aparte que se encuentra desorganizado y los materiales en el piso, los estantes de madera se están doblando pueden romperse pronto.



Gráfico No. 40 Baño

El espacio del baño es demasiado amplio por lo que se almacenan ahí también algunos de los materiales utilizados en la empresa.

Análisis del tiempo de reverberación con el Cálculo Sabine

Tabla No. 17
Superficies del taller

ESPACIO	MATERIAL	m^2
Paredes, techo, suelo, columnas	Hormigón simple	$260,28m^2$
Pared lateral	vidrio	$7,8m^2$
Puertas	madera	$6,2m^2$
Superficie del taller		$274,28m^2$
Volumen total		$230,88m^3$

Cálculo del volumen total del taller

$$V = L \cdot a \cdot h$$

$$V = 11,60 \times 4,48 \times 3$$

$$V = 51,96 \times 3 = 155,9m^3$$

$$V = 5,42 \times 5,15 \times 3 = 80,73m^3$$

$$V_t = 155,9 + 80,73 = 230,88m^3$$

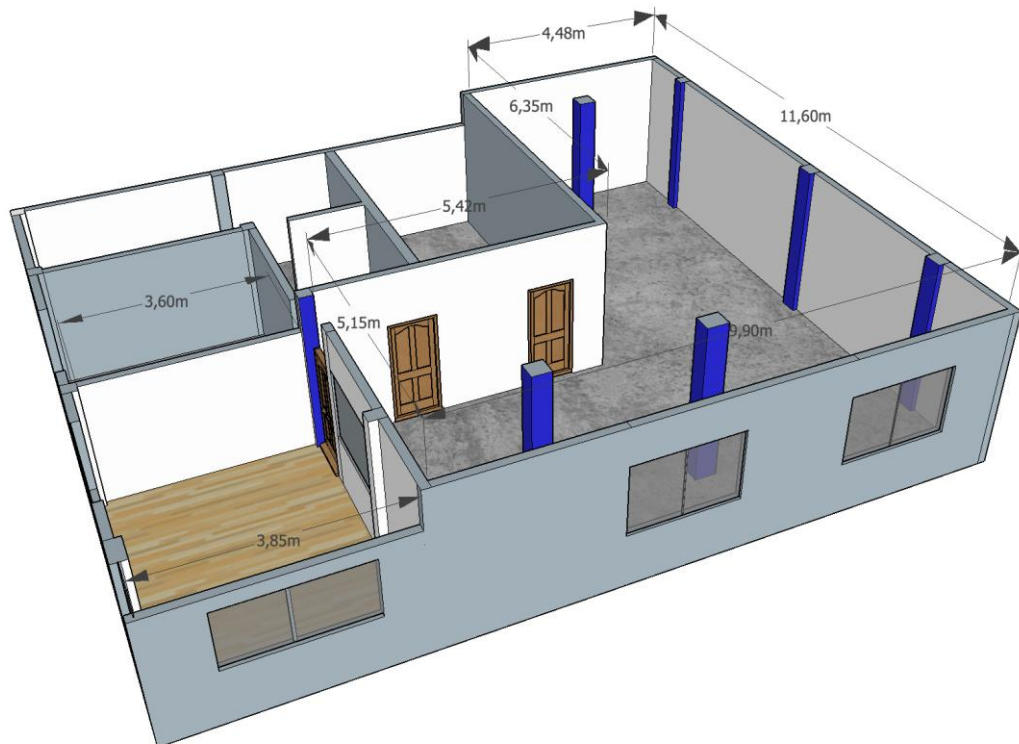


Gráfico No. 41 Isometría empresa "NEB CALZA"

Tabla No. 18*Coefficientes de absorción de materiales*

MATERIAL	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000H z	2000H z	4000 Hz
Hormigón	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
Vidrio	0,03	0,02	0,02	0,01	0,07	0,04
Madera	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02

Fuente: Manuel Recuero L.

Fórmula Sabine

$$Tr = \frac{0.161V}{A} = \frac{0.161V}{s\bar{a}} = \frac{0.161V}{\sum s_i a_i}$$

Donde

- V es el volumen de la sala
- S es la superficie de los paramentos donde el sonido va a estar Confinado.
- α es el coeficiente de absorción medio de todos los materiales que Conforman los paramentos de la sala.

Superficie total del taller= 274,28m²**Volumen total del taller=230,88m³****Tabla No. 19***Superficies totales*

Superficie	m²	material	Absorción(a)
Paredes, techo, suelo, columnas	260,28m ²	Hormigón simple	0,01
Pared lateral	7,8m ²	vidrio	0,03
Puertas	6,2m ²	madera	0,04

Cálculo de Sabine.

$$T_{125Hz} = \frac{0.161 \times 230,88}{(260.28 \times 0.01) + (7.8 \times 0.03) + (6.2 \times 0.04)} = \frac{37}{12,8} = 9,7s$$

$$T_{250Hz} = \frac{0.161 \times 230,88.}{(260.28 \times 0.01) + (7.8 \times 0.02) + (6.2 \times 0.04)} = \frac{37}{6,99} = 12,3s$$

$$T_{500Hz} = \frac{0.161 \times 230,88}{(260.28 \times 0.02) + (7.8 \times 0.02) + (6.2 \times 0.03)} = \frac{37}{5,6} = 6,6s$$

$$T_{1000Hz} = \frac{0.161 \times 230,88}{(260.28 \times 0.02) + (7.8 \times 0.01) + (6.2 \times 0.03)} = \frac{37}{5,3} = 6,9s$$

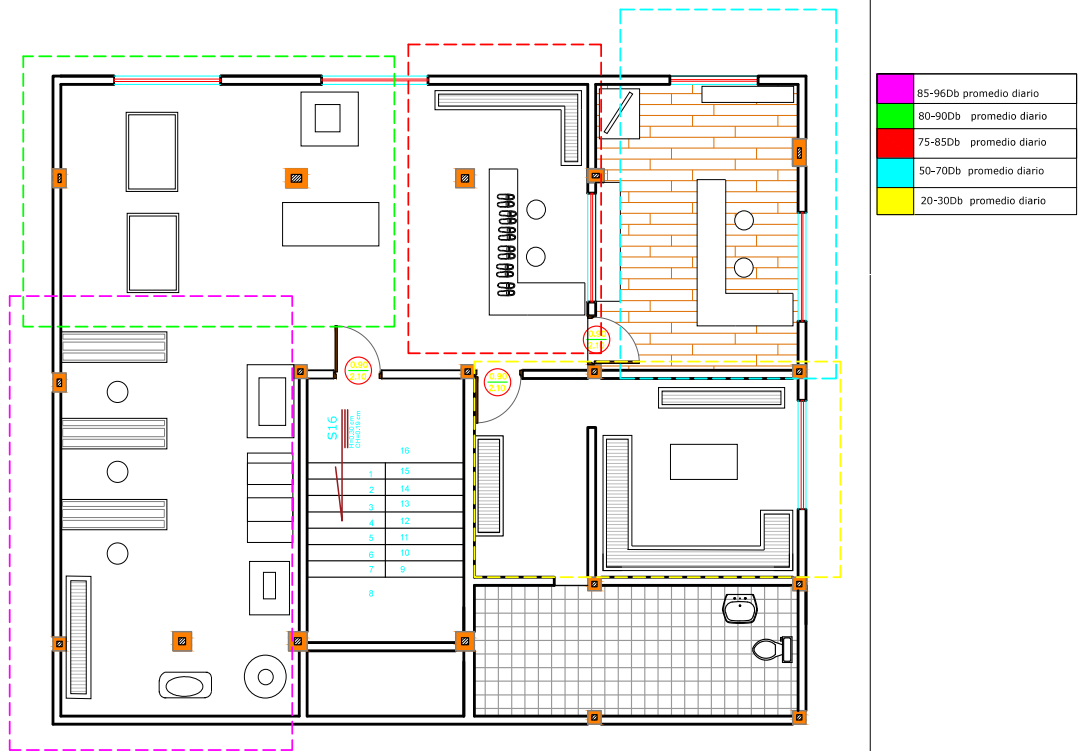
$$T_{2000Hz} = \frac{0.161 \times 230,88}{(260.28 \times 0.02) + (7.8 \times 0.07) + (6.2 \times 0.03)} = \frac{37}{6} = 6,1s$$

$$T_{4000Hz} = \frac{0.161 \times 230,88}{(260.28 \times 0.03) + (7.8 \times 0.04) + (6.2 \times 0.04)} = \frac{37}{8,35} = 4,4s$$

Tabla No. 20

Resultados tiempo de reverberación

Frecuencia	Segundos
125Hz	9,7s
250Hz	12,3s
500Hz	6,6s
1000Hz	6,9s
2000Hz	6,1s
4000Hz	4,4s






Decibeles medidos con Sonómetro con un promedio de 5 minutos continuos 3 veces al día


Plano de la empresa “NEB CALZA” estado actual
Niveles de ruido

Gráfico No. 42 Plano de niveles de ruido en decibeles (estado actual)

Análisis de la maquinaria utilizada en la empresa “NEB CALZA”

Tabla No. 21
Maquinarias de la empresa

Foto	Nombre	Decibles	Características
	Compresor	96-100	Dimensiones 390 x 770 x 950 mm Peso 69 kg Producto Incluye Kit de Ruedas Presión máxima de salida de aire 9-131 Bar/PSI
	Reactivador de suelas	20-25	Cod: 00134 Temperatura: 48c Tamaño: 500x400 mm Peso: 3.4kg
	Compresor de aire	90-95	Motor: 5.00 HP Caudal: 18.8 CFM @ 90 PSI 17.4 CFM @ 175 PSI Presión Máxima: 175.00 PSI Voltaje: 220V / 60 HZ

	Pulidora	90-100	<p>Lijadora de banda</p> <p>y disco 350 w de banco</p> <p>Domotec - germany</p>
	Prensa de zapatos	15-20	<p>presión: 50</p> <p>estructura: 4 estr la columna</p>
	Prensa de zapatos	20-25	<p>Temporizador Digital.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Botón de Emergencia - Plancha de 5.1 ml.
	Máquina (3)	40-50	

6.6.1.2. Análisis del contexto

El presente estudio se encuentra ubicado en la ciudad de Ambato, sector Ficoa en las calles Los Tomates entre Chirimoyas y Berenjenas

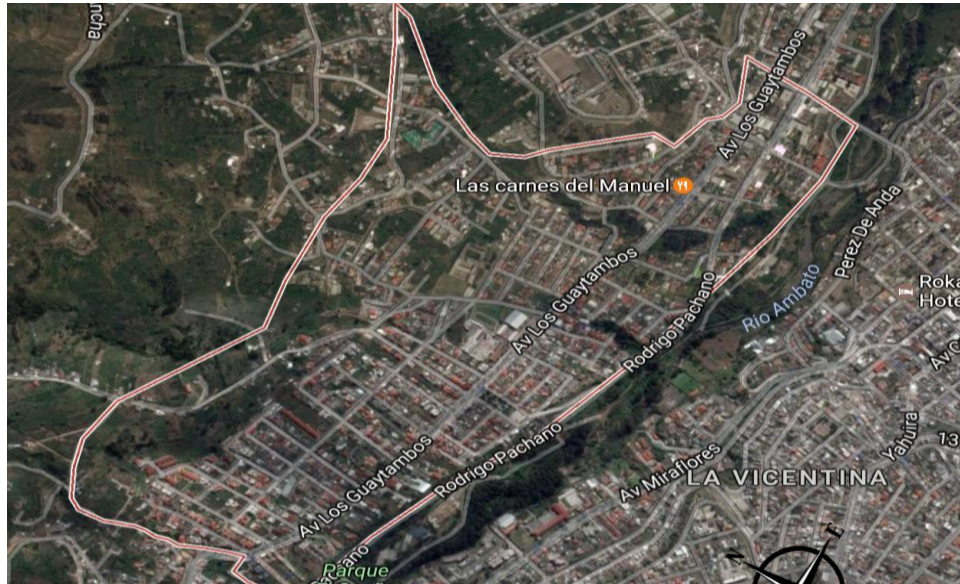


Gráfico No. 43 Ficoa, Ambato
Fuente: Google Earth 2014

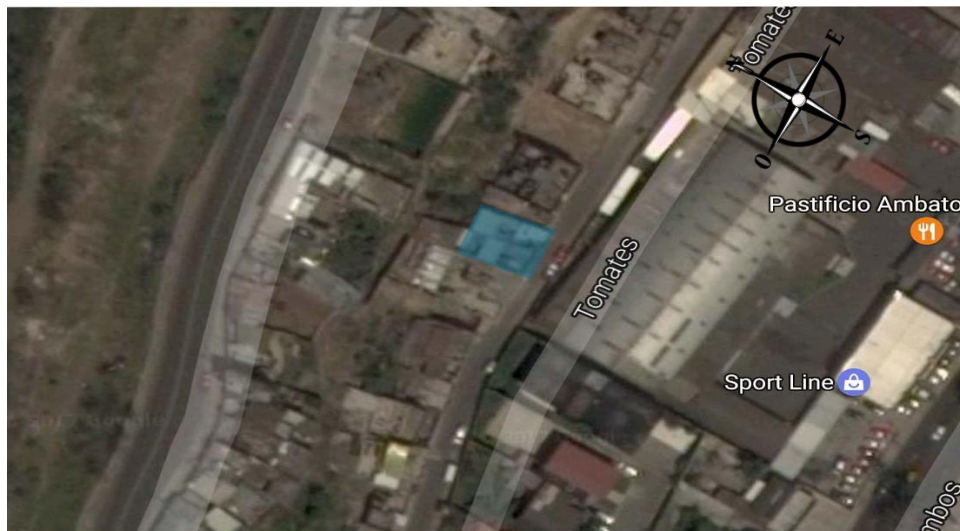


Gráfico No. 44 Tomates entre Chirimoyas y Berenjenas, Ambato
Fuente: Google Earth 2014

- **Superficie**

El área en la que se va a intervenir es de 180m² referente a la segunda planta del domicilio del propietario de la empresa ya que la edificación consta de 3 plantas, la

planta baja es utilizada como garaje, la primera como vivienda y la tercera como terraza.

- **Coordenadas**
-1.235402, -78.633702
- **Forma**

La edificación tiene forma rectangular como se puede observar en el grafico 45, es adosada a los 2 lados, en la parte posterior existe una montaña de tierra y en la frontal esta la calle de los Tomates.

6.6.1.3. Análisis de usuario

La empresa artesanal de calzado “NEB CALZA” no exige un rango específico de edad para sus trabajadores, pero sí que tengan de 18 años en adelante que cuenten con una buena educación y de criterio formado que ayuden a la empresa y sean buenos en el tipo de actividad que realizan a diario.

6.6.1.4. Análisis de normativas

Dentro de las normativas tomadas en cuenta para la realización de la propuesta la que más consideramos es el (Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2013) donde nos establece que todas las empresas en el Ecuador deben proporcionar a los trabajadores un medio ambiente adecuado y que la exposición durante la jornada laboral de 8 horas debe ser como máximo equivalente a los 85 dB (A-lento)

6.6.2. Consideraciones básicas para la propuesta

6.6.2.1. Interpretación de condicionantes

Las condicionantes que existen en el desarrollo de la propuesta son: el confort acústico, los materiales propuestos, la ergonomía, las áreas de trabajo. Dentro del

confort auditivo tiene como principal incidente el ruido, el cual es el causante de las molestias en los trabajadores, es importante saber el nivel de ruido en la empresa y los daños que ocasiona, para desarrollar el confort acústico a través de materiales acústicos absorbentes y una redistribución de los espacios interiores que ayuden con la reducción del ruido, los materiales que van a ser utilizados son paneles de fibra de poliéster y tejidos, Bitumen a base de polímeros, lana de vidrio, caucho reciclado prensado entre otros que mejoran la absorción y tiempos de reverberación, son fáciles de aplicar y además cuentan con diseño estético para un mejor ambiente. Otra de las condiciones importantes para obtener el confort en la empresa es la ergónoma que se tomará como referencia a la CENEA la ergonomía laboral, ya que es necesario para el diseño del mobiliario con el realizan su trabajo los obreros y su bienestar físico dentro de la jornada laboral. Además se tomará en cuenta las áreas que se necesitan en la empresa para la fabricación del producto por medio de un análisis de espacios requeridos.

6.6.2.2. Síntesis teórica

La empresa “NEB CALZA” se dedica la fabricación y comercialización de calzado deportivo y urbano desde 1995, se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato, sector Ficoa en las calles Los Tomates entre Chirimoyas y Berenjenas. La jornada laboral es de 8 horas diarias de lunes a viernes y cuenta con 10 trabajadores distribuidos en sus respectivas áreas. La empresa se ha desarrollado y ha ido creciendo en el mercado con el pasar de los años especialmente en el sector costa, aun así sigues existiendo muchas falencias en su producción debido a que los trabajadores no ponen el 100% en el desarrollo de las actividades lo que provoca que los pedidos no sean entregados a tiempo causando pérdidas económicas y en ocasiones de clientes.

“NED CALZA” produce alrededor de 25000 pares de zapatos anualmente lo que da un promedio de 70 pares diarios, esto representa una suma importante para la empresa, por lo que los propietarios se ven en la obligación de mejorar la calidad y tiempo de producción de sus productos, no dejando de lado la calidad de vida y el bienestar de los trabajadores.

6.6.2.3. Análisis de referentes o repertorio

Hoy en día en el Ecuador aun no existen empresas que ya cuenten con un confort acústico aplicado, que aporte con gran información para nuestra propuesta, se ha tomado como referencia proyectos a nivel internacional que no se especializan en la producción de calzado pero cuentan con fines similares a nuestro proyecto de acondicionamiento acústico, sacados de la web.



Gráfico No. 45 Detalle del taller de ebanistería.

Fuente: <http://www.uax.es/publicacion/acondicionamiento-acustico-de-un-taller-de-ebanisteria.pdf>

El taller de ebanistería objeto del acondicionamiento acústico se encuentra situado en la planta baja de un edificio y tiene un volumen aproximado de 300 m³, siendo sus dimensiones: alto 3,70 m, largo 10,56 m y ancho 7,92 m.

Se trata de una sala cuyas paredes están enlucidas con yeso, el suelo es de terrazo, y las ventanas de vidrio. En su interior también encontramos una serie de vigas de hormigón y dos escaleras, armarios de madera y puertas de acero y de chapa metálica.



Gráfico No. 46 Detalle de una de las paredes laterales del taller con acabado en yeso.

Fuente: <http://www.uax.es/publicacion/acondicionamiento-acustico-de-un-taller-de-ebanisteria.pdf>

En el interior del espacio se encuentra la maquinaria industrial destinada a trabajar con madera, que es la que producirá los niveles de ruido que se tratarán de reducir mediante el acondicionamiento acústico, los materiales empleados son Acustec que es un material poroso presentado en forma de losetas acústicas de fibra mineral



Gráfico No. 47 Pabellón Municipal del Pilar

Fuente: <https://lauridumbre.co/proyectos/patchwork/>

La nave del “Pabellón Municipal del Pilar”, de tipo industrial, tiene planta rectangular, salvo por la fachada que da al Paseo de la Constitución, que se encuentra sesgada al continuar el lindero de la vía. El edificio tiene una superficie de 1.705 m² construidos, con una longitud media de 77,75 m y una anchura de 21,90 m. La nave está constituida por 16 crujeías, con 15 pórticos metálicos a base de pilares y cerchas que salvan todo el vano.

La propuesta de rehabilitación parcial del “Pabellón Municipal El Pilar” para mejorar

la acústica, reduciendo el tiempo de reverberación y mejorando la inteligibilidad, se centra en tres vías de actuación: la colocación de trasdosado, la instalación de techo suspendido y la incorporación de cuadros acústicos decorativos.

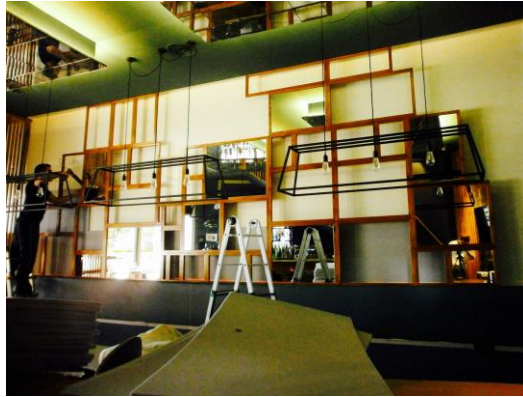


Gráfico No. 48 Restaurante Ondarreta en la Moraleja (Madrid).

Fuente: <http://www.ingenierosacusticos.com/secciones/proyecto.asp?id=207>

En este proyecto, uno de los principales requisitos consistía en integrar perfectamente el sistema de acondicionamiento acústico con la estética y decoración del local. Para ello, después analizar acústicamente la sala, se empezó a jugar y combinar los propios elementos de decoración del restaurante con los paneles acústicos. La solución fue integrar perfectamente la acústica y decoración. En una de las paredes que cubría todo el lateral del restaurante, se instaló paneles acústicos, los cuales después iban cubiertos por una cortina acústicamente transparente, que quedaba completamente integrada en la decoración del restaurante.



Gráfico No. 49 Pabellón deportivo Ayuntamiento de Cervera Buitrago

Fuente: <http://www.ingenierosacusticos.com/secciones/proyecto.asp?id=206>

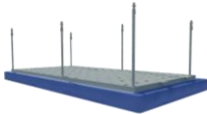


En el tratamiento acústico realizado por www.ingenierosacusticos.com, se han instalado los paneles acústicos EliAcoustic Baffle 120.4 suspendidos del techo. Con este sistema de acondicionamiento acústico se consiguió reducir el tiempo de reverberación y mejoró la inteligibilidad para un sistema de sonorización, actuaciones en directo, conferencias, charlas..


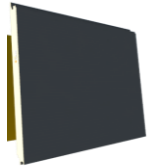
6.6.3. Memoria descriptiva

6.6.3.1. Características funcionales

Tabla No. 22

Materiales propuestos

MATERIALES PROPUESTOS				
NOMBRE	CÓDIGO	UBICACION	CARACTERÍSTICAS	IMAGEN
PANEL ABSORBENTE DECORATIVO	ACUSTIART01	TECHO	Material relleno absorbente de Acustifiber F.	
PANEL ABSORBENTE DECORATIVO	ACUSTIART03	PAREDES	Material relleno absorbente de Acustifiber F.	
MAMPARAS ACÚSTICAS ABSORBENTES.	MAMPARA MA-50	PLANTADO O Y APARADO	Las mamparas MA-50 son móviles, lo que permite una rápida distribución de los espacios.	

LANA DE VIDRIO	LANA V006	CUARTO DE MAQUINAS	Aislante acústico sumamente eficiente y de fácil manejo.	
FIBRA DE POLIÉSTER	ACUSTIFIBER -F25G	PAARED DE PLANTADO O Y APARADO	Ecológico y resistente al polvo.	

Los materiales empleados en el presente proyecto tienen la propiedad de absorber o reflejar una parte importante de la energía de las ondas acústicas que chocan contra ellos, la mayoría de los materiales son proporcionados por la empresa acústica integral. Además de sus propiedades de absorción, a la hora de elegir estos materiales se deben tener en consideración otras características como son el efecto decorativo, reflexión lumínica, mantenimiento o resistencia al fuego.

PANEL ABSORBENTE DECORATIVO (TECHO)

Estos paneles ayudan a la absorción de ruido y tiempos de reverberación, son colocados en el techo y de fácil instalación.

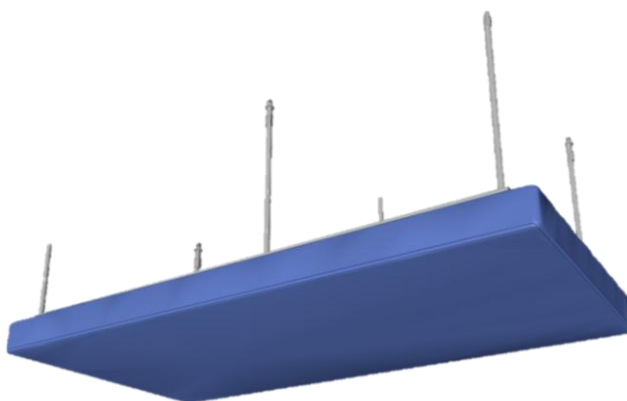


Gráfico No. 50 Panel absorbente (techo)

PANEL ABSORBENTE DECORATIVO (PARED)

Estos paneles son similares a los de techo solo cambian es su forma de instalación pero cumplen con la misma función de absorción, y vienen en una gama de colores estándar.

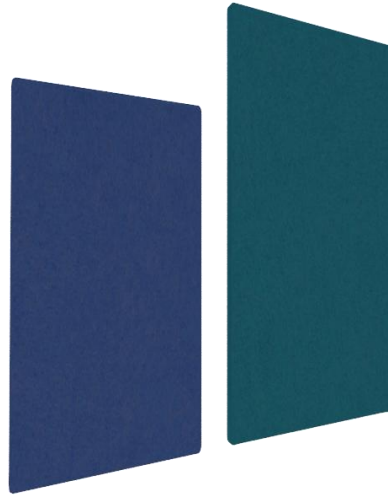


Gráfico No. 51 Panel absorbente (pared)

MAMPARAS ACÚSTICAS ABSORBENTES.

Son diseñadas específicamente para separar zonas dentro de una misma estancia. Se obtienen significativas reducciones del ruido ambiental por efecto de la absorción parcial de las reflexiones directas que se reciben sobre la mampara. Son móviles, lo que permite una rápida distribución de los espacios.

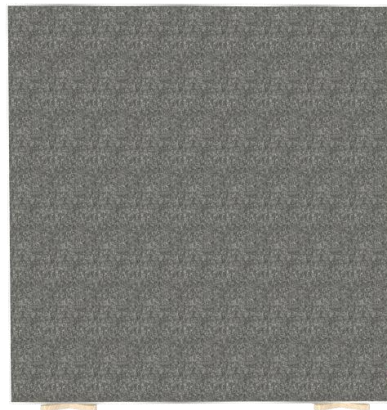


Gráfico No. 52 Panel absorbente (pared)

LANA DE VIDRIO

Este material absorbe ruidos y evita las vibraciones. Cuenta con protección contra el fuego, no desprende gotas ni partículas encendidas. No emite humos oscuros u opacos. Es utilizado en cuartos de máquinas y no se requiere energía ni agua para su instalación.

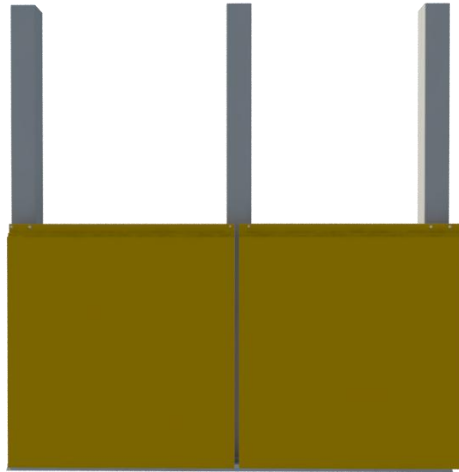


Gráfico No. 53 Panel lana de vidrio

FIBRA DE POLIÉSTER

El material absorbente acústico compuesto de fibra de poliéster gris, es ideal como complemento en la realización de paramentos aislantes acústicos tanto paredes como techos, debido a su alto coeficiente de absorción.



Gráfico No. 54 Panel fibra de poliéster

6.6.3.2. Condiciones de confort

El confort acústico es el nivel de ruido adecuado regido por las normas legales que potencialmente no causen daños a la salud, y que además debe aceptado como confortable por los trabajadores afectados. El confort acústico es el nivel sonoro que no molesta, que no perturba y que no causa daño directo a la salud. Por lo que es importante tener en cuenta en los lugares donde se trabaja con maquinarias que sobrepasen los 80db o mano de obra ruidosa.

La palabra confort se encuentra conectada con la comodidad y el bienestar del cuerpo, por lo tanto el “confort acústico” es una base fundamental para el estado psicológico del ser humano.

6.6.3.3. Características formales

PANEL ABSORBENTE DECORATIVO (TECHO)

Los paneles absorbentes decorativos están diseñados para absorber el ruido, rellenos con acustifiber F. Cuentan con un diseño innovador, acabado de tejido en color azul que realza la estética del taller.

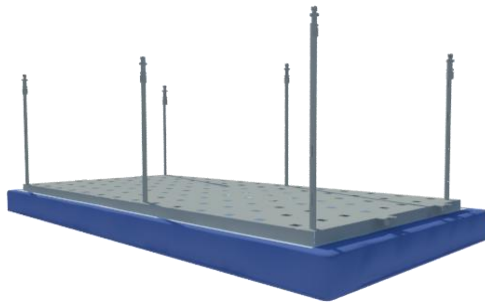


Gráfico No. 55 Panel absorbente (techo)

PANEL ABSORBENTE DECORATIVO (PARED)

Estos paneles cuentan con las mismas características de los paneles de techo con diferente sistema de instalación, los colores utilizados son en verde y morado contrastando con los colores del taller que son blanco y azul eléctrico. Estos paneles cuentan con una gran variedad de tamaños que se ajustan al lugar donde serán

aplicados.

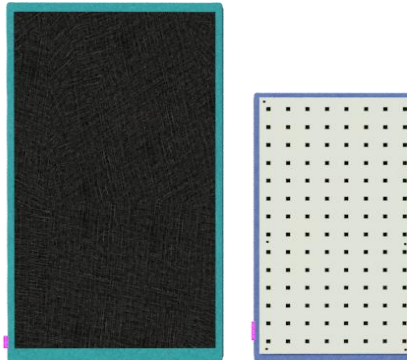


Gráfico No. 56 Panel absorbente (pared)

MAMPARAS ACÚSTICAS ABSORBENTES.

Estas amparas están hechas de fibra de poliéster acústico, tienen la función de separador absorbente y su acabado es tejido con colores a elegir según gama de colores estándar. cuentan con estructura de soporte de perfil de aluminio.



Gráfico No. 57 Mampara acústica

LANA DE VIDRIO

La lana de vidrio es utilizado para el aislamiento térmico de equipos industriales, preferentemente con superficies planas o bien superficies de gran radio de curvatura, cuenta con un alto coeficiente de absorción por lo que es uno de los materiales más utilizados en el mercado con referencia a la acústica. Se utiliza un 70% de vidrio

reciclado en su fabricación.



Gráfico No. 58 Lana de vidrio

FIBRA DE POLIÉSTER

Este material absorbente y además es ecológico, resistente al polvo, no se deshilacha, no desprende partículas, no pierde peso por deterioro, no putrescible y es de fácil y rápida instalación. Está libre de sustancias nocivas y certificado de salubridad, seguridad y medio ambiente. Su color es gris y es utilizado tanto en paredes como en techos.



Gráfico No. 59 Panel de fibra de poliéster

6.6.3.4. Características técnicas

PANEL ABSORBENTE DECORATIVO TECHO Y PARED

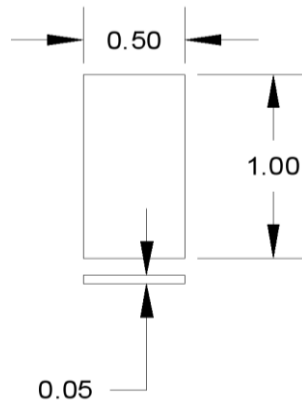


Gráfico No. 60 Medidas de panel absorbente (techo)

Materiales:

Estructura: aluminio

6 Multitacos

6 piezas soporte de cable de acero

6 Cables de acero

Material de relleno absorbente: Acustifiber F.

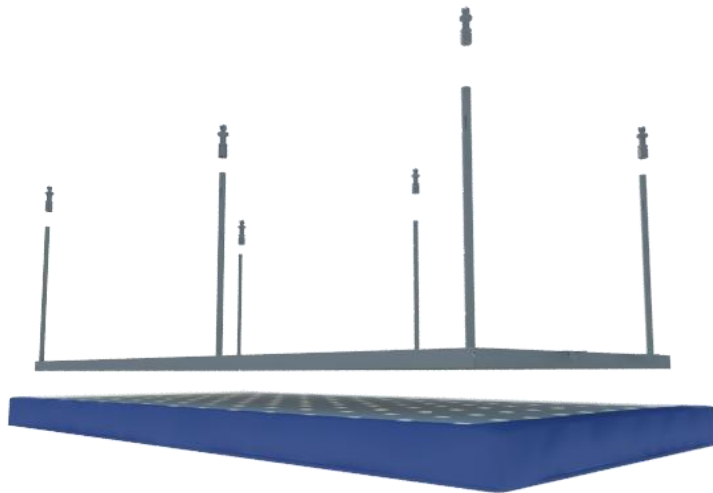


Gráfico No. 61 Panel absorbente (techo)

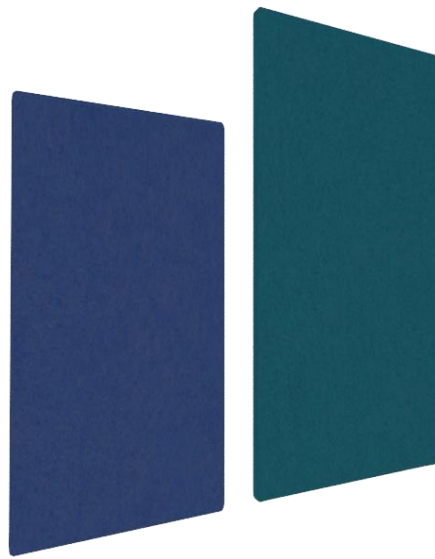


Gráfico No. 62 Panel absorbente (pared)

Características técnicas

Peso Acustiart-50: 4,5 Kg/m². Acustiart-100: 6 Kg/m²

Reacción al fuego: - **Relleno:** B s2 d0 según AITEX No 14AN2697. - **Tejido**

Acustiart: B s1 d0 según AITEX No 14AN2696.

Absorción acústica:

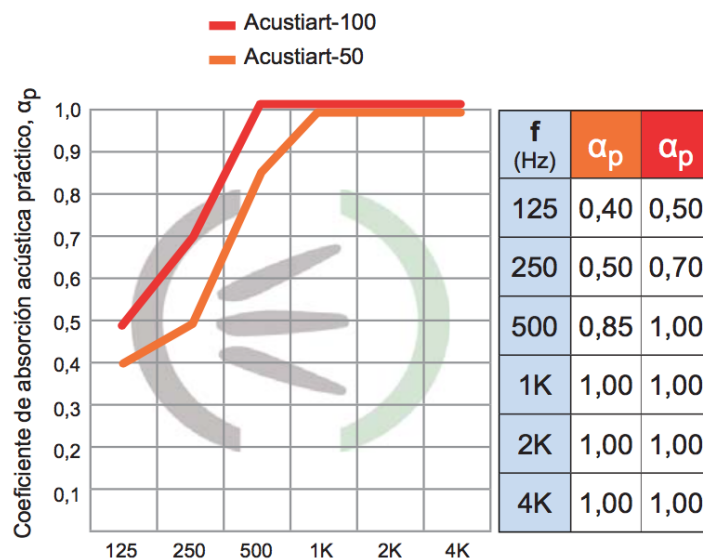


Gráfico No. 63 Coeficiente de absorción Acustiart-50

Fuente: ACÚSTICA INTEGRAL, S.L. - 2017

Tabla No. 23
Frecuencia Acustiart-50

Frecuencia (Hz)	
Coefficiente de absorción sonora medio α_m :	0,95
Coefficiente de absorción sonora ponderado α_w :	0,80

Fuente: ACÚSTICA INTEGRAL, S.L. - 2017

MAMPARAS ACÚSTICAS ABSORBENTES.

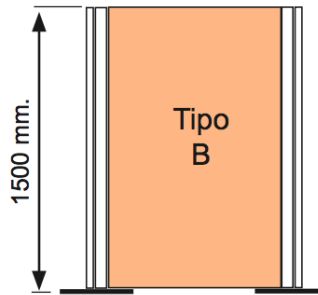


Gráfico No. 64 Medidas mampara absorbente

Materiales:

Fibra de poliéster Acustideco.

Acabado: Tejido

Soporte: Perfil de aluminio



Gráfico No. 65 mampara absorbente

Características técnicas

Espesor absorbente: 50 mm.

Peso: 18,5 Kg/m².

Reacción al fuego: Acustideco B s2 d0 según AITEX No10AN3954.

Absorción acústica Acustideco: APPLUS No 11/4061-2765.

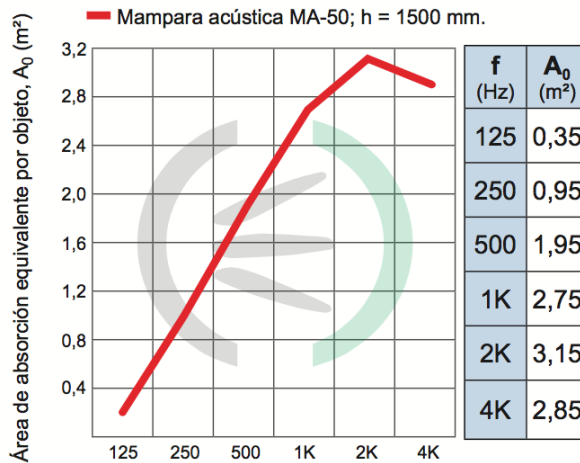


Gráfico No. 66 Área de absorción mampara
Fuente: ACÚSTICA INTEGRAL, S.L. - 2017

Tabla No. 24
Frecuencia mampara

Frecuencia (Hz)	
Coefficiente de absorción sonora medio α_m :	0,63
Coefficiente de absorción sonora ponderado α_w :	0,60

Fuente: ACÚSTICA INTEGRAL, S.L. – 20

LNA DE VIDRIO

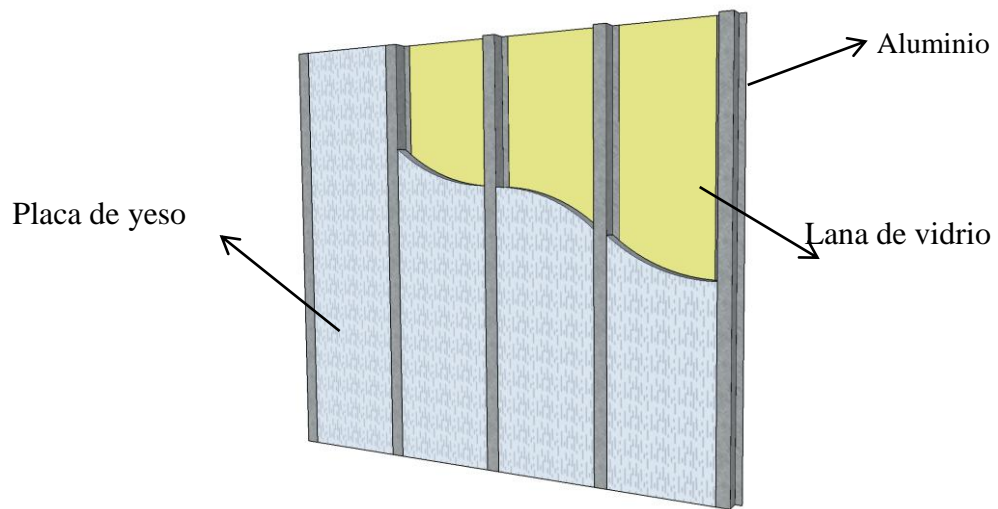


Gráfico No. 67 Detalle de lana de vidrio

Materiales:

Estructura: Aluminio

Placas de yeso

Tornillos de acero inoxidable



Gráfico No. 68 Lana de vidrio

Características técnicas

Longitud: 12.089m

Ancho: 1.202m

Espesor: 50-64-80mm

Densidad: 12.1 kg

Tabla No. 25

Coefficiente de absorción mampara

MATERIAL	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Lana de vidrio	0,30	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00

FIBRA DE POLIÉSTER

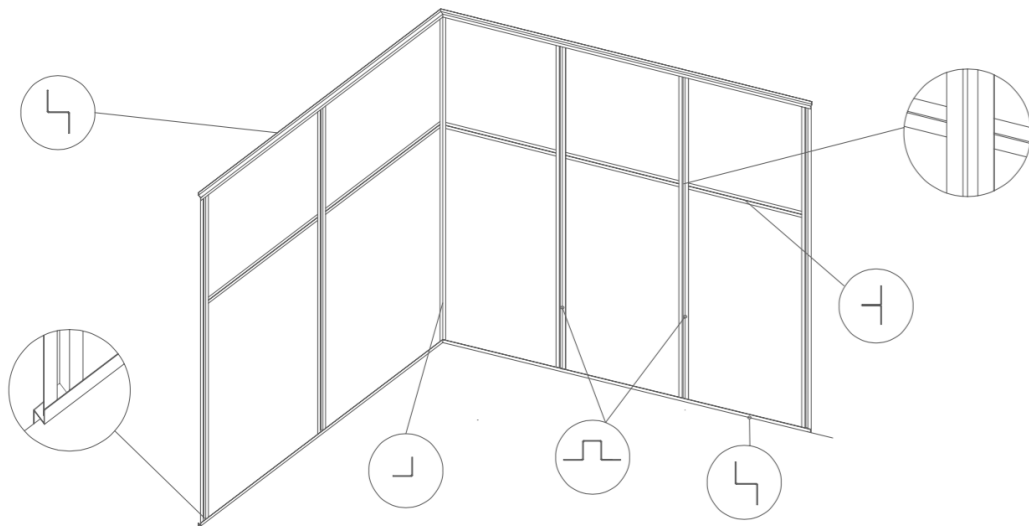


Gráfico No. 69 Perfilaría fibra de poliéster

Materiales:

Poliéster color gris.

Perfilaría de aluminio

Pernos de acero inoxidable

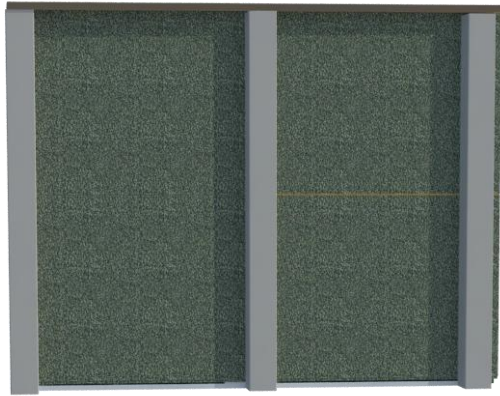


Gráfico No. 70 Perfilaría fibra de poliéster

Características técnicas

Acabado: Poliéster color gris.

Dimensiones: Placas de 1000 x 2000 mm.

Versión autoadhesiva: Bajo pedido.

Densidad: 30 Kg/m

Reacción al fuego: Bs2d0 según AITEX Expte. no 14AN1753.

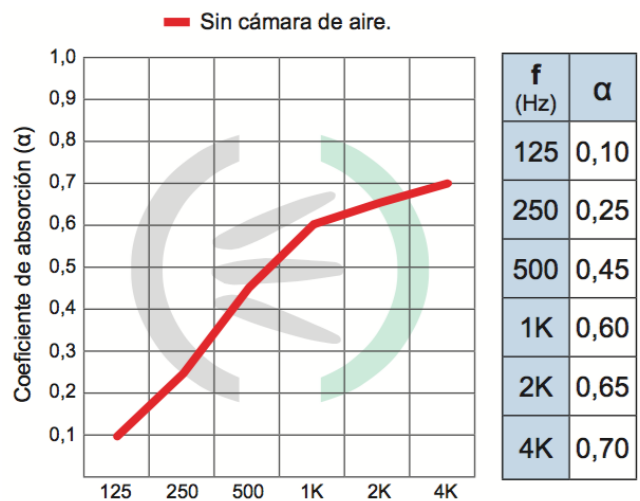


Gráfico No. 71 Coeficiente de absorción fibra de poliéster

Fuente: ACÚSTICA INTEGRAL, S.L. – 2017

Tabla No. 26
Frecuencia fibra de poliéster

Frecuencia (Hz)	
Coeficiente de absorción sonora medio α_m :	0,56
Coeficiente de absorción sonora ponderado α_w :	0,50

Fuente: ACÚSTICA INTEGRAL, S.L. – 20

Luego de aplicar los materiales acústicos absorbentes procedemos a realizar el cálculo de reverberación al taller ya acondicionado a través del cálculo de Sabine.

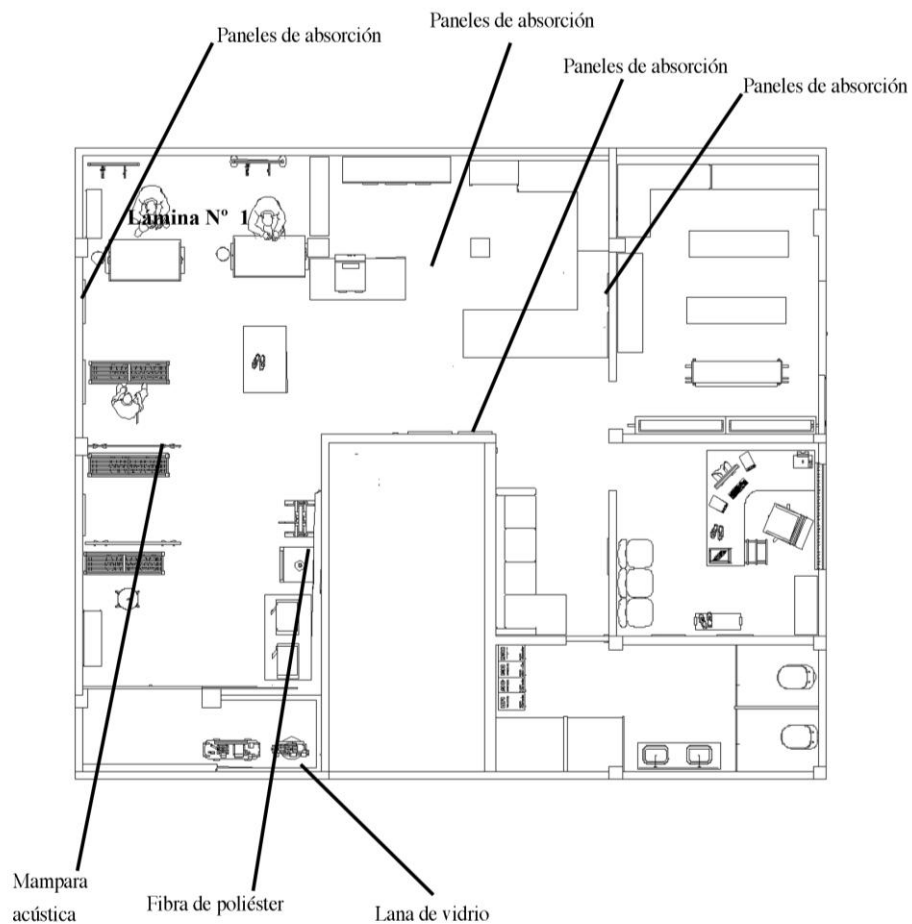


Gráfico No. 72 Plano de materiales

Tabla No. 27*Superficies.*

ESPACIO	MATERIAL	m^2
Paredes, techo	Panel absorbente	$60,30m^2$
Paredes falsas	Mampara acústica	$8,6m^2$
Cuarto de maquinas	Lana de vidrio	$6,39m^2$
Superficie total del taller		$230,12m^2$
Volumen total		$212,88m^3$

Tabla No. 28*Coefficientes de absorción*

MATERIAL	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Panel absorbente	0,40	0,50	0,85	1,00	1,00	1,00
Mampara acústica	0,35	0,95	1,95	2,75	3,15	2,85
Lana de vidrio	0,30	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
Fibra de poliéster	0,10	0,25	0,45	0,60	0,65	0,70

Tabla No. 29*Superficies totales*

Espacio	M^2	Material	Coefficiente(a)
Paredes y techo	$60,30m^2$	Panel absorbente	0,40
Paredes falsas	$8,6m^2$	Mampara acústica	0,35
Cuarto de maquinas	$6,39m^2$	Lana de vidrio	0,30
Paredes falsas	$5,2m^2$	Fibra poliéster	0,10

Cálculo de reverberación (Sabine) de la propuesta.

$$Tr = \frac{0.161V}{A} = \frac{0.161V}{s\bar{a}} = \frac{0.161V}{\sum s_i a_i}$$

$$T_{125Hz} = \frac{0.161 \times 212}{(60,30 \times 0,40) + (8,6 \times 0,35) + (11,39 \times 0,10)} = \frac{34}{28,2} = 1,2s$$

$$T_{250Hz} = \frac{0.161 \times 212}{(60,30 \times 0,50) + (8,6 \times 0,95) + (11,39 \times 0,75)} = \frac{34}{46} = 0,8s$$

$$T_{500Hz} = \frac{0.161 \times 212}{(60,30 \times 0,85) + (8,6 \times 1,95) + (11,39 \times 45)} = \frac{34}{73,1} = 0,46s$$

$$T_{1000Hz} = \frac{0.161 \times 212}{(60,30 \times 1) + (8,6 \times 2,75) + (11,39 \times 0,60)} = \frac{34}{90,7} = 0,37s$$

$$T_{2000Hz} = \frac{0.161 \times 212}{(60,30 \times 1) + (8,6 \times 3,15) + (11,39 \times 0,70)} = \frac{34}{95} = 0,35s$$

$$T_{4000Hz} = \frac{0.161 \times 212}{(60,30 \times 1) + (8,6 \times 2,85) + (11,39 \times 0,70)} = \frac{34}{92,7} = 0,3s$$

Tabla No. 30

Resultados tiempo de reverberación (Propuesta)

Frecuencia	Segundos
125Hz	1,2s
250Hz	0,8s
500Hz	0,46s
1000Hz	0,37s
2000Hz	0,35s
4000Hz	0,3s

Tabla No. 31

Comparación de resultados tiempo de reverberación

	Actual	Propuesta
Frecuencia	Segundos	Segundos
125Hz	9,7s	1,2s
250Hz	12,3s	0,8s
500Hz	6,6s	0,46s
1000Hz	6,9s	0,37s
2000Hz	6,1s	0,35s
4000Hz	4,4s	0,3s

Después de obtener los resultados de la propuesta, comparamos con el taller del estado actual sin acondicionar, con una disminución de alrededor de 5 segundos del tiempo de reverberación, por lo que el estudio resulta efectivo, cumpliendo con los objetivos propuestos.

6.6.3.5. Mobiliario propuesto.



Gráfico No. 73 Estantería de apurado y plantado

Este aparador para hormas esta hecho de acero inoxidable y en banco de madera y en la parte del asiento esta hecho de espuma de poliuretano cubierto de algodón de

poliéster en color gris.

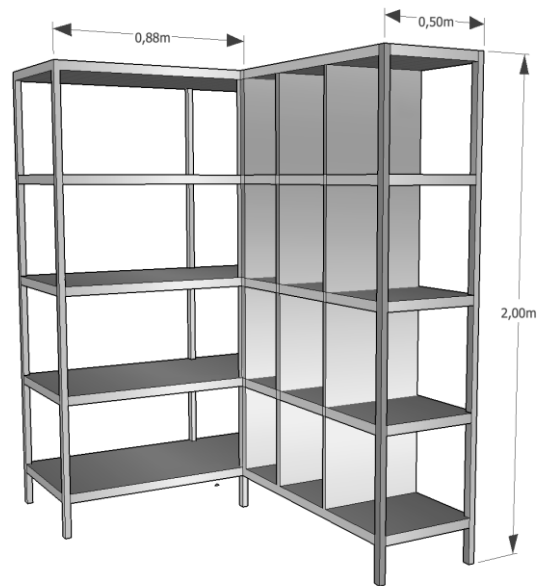


Gráfico No. 74 Estantería de almacenamiento

Esta estantería está hecha por acero inoxidable resistente.

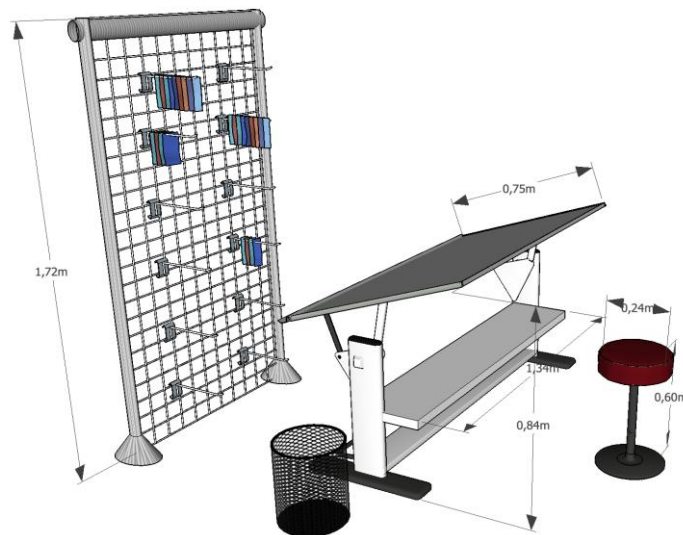


Gráfico No. 75 Mesa de cortado

La mesa para cortado se encuentra estructurada de acero inoxidable al igual que el perchero para moldes.

El taburete es de metal y asiento este relleno de espuma de poliuretano cubierto de

algodón de poliéster en color gris.

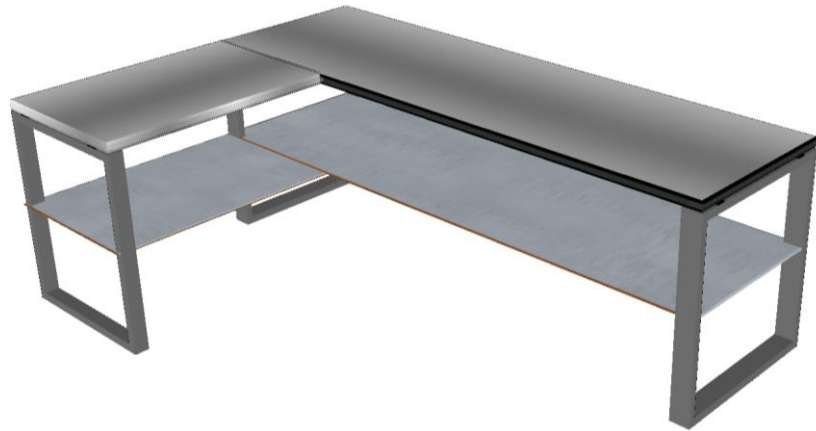
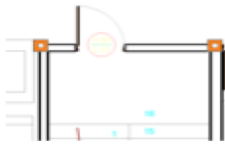
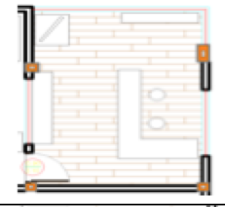

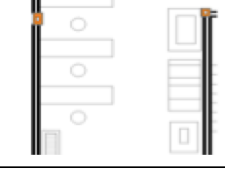

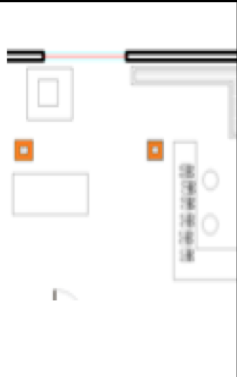
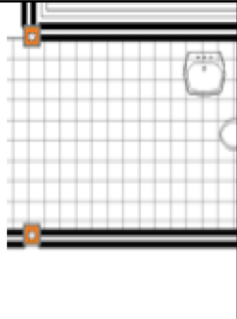


Gráfico No. 76 Mesa de terminado

Mesa en L elaborada de acero inoxidable.

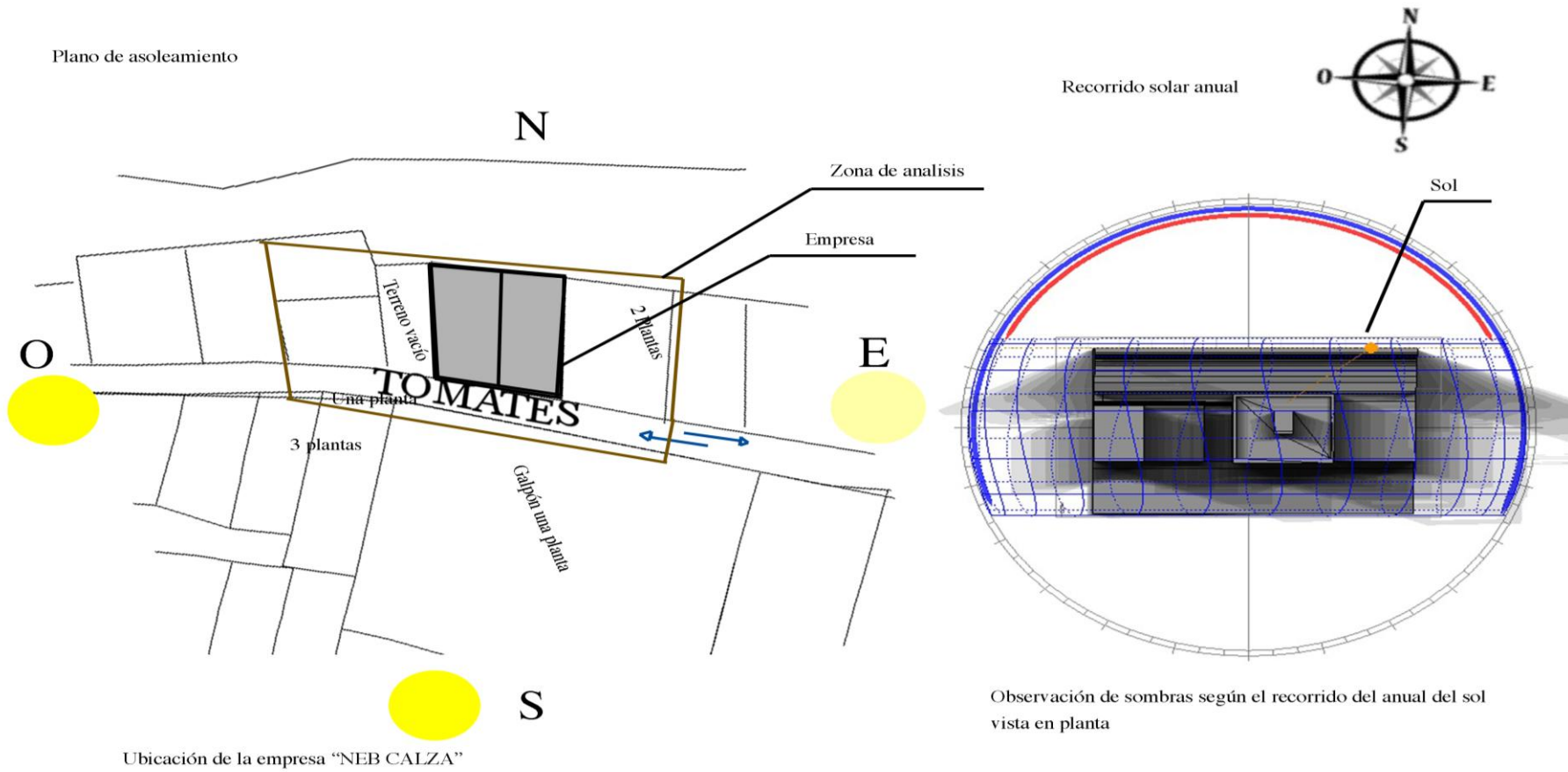
6.6.4. Cuadro de programación

ZONA	AREA	PLANO	ACTIVIDAD	USUARIO	INSUMOS	MATERIALES	VENTILACION	ILUMINACION	
P U B L I C A	Ingreso		-Llegar -Observar -Entrar -Caminar -Descansar	-Empleados -Propietarios -Clientes	Foco	-Baldosa -Hormigón -Pintura	NATURAL Ducto de gradas	NATURAL Traga luz de las gradas Luz directa	ARTIFICIAL 1 foco incandescente 25w
	Oficina		-Contabilidad -Conversar -Negociar -Sentarse -Caminar -Socializar -Hablar por teléfono	-Propietarios -Clientes	-Escritorio -Sillas -Archivero -Mesa -Focos -Televisión	-Piso flotante -Hormigón -Vidrio	2 ventanas 1 puerta	-1 ventana pared frontal luz directa al medio día -1 ventana en la pared lateral luz directa 3-5 de la tarde.	2 focos incandescentes 25w
	Almacena miento		-Observar -Descargar mercadería -Caminar	- Trabajadores -Propietarios	-Estanterías -Mercaderías (Plantas, cortes, cueros, textiles) -Mesa	-Madera (Duela) -Hormigón -Vidrio -Pintura	1 ventana 1 puerta	-1 ventana parte posterior -luz directa 3-5 de la tarde	1 foco fluorescente 50w
	Aparado y Plantado		-Aparar -Plantar -Pegar -Suavizar]	Trabajadores	Percheros Silla	-Hormigón -Metal Pintura	3 ventanas	-3 Ventanales en la parte lateral -luz directa al medio día	-4 tubos fluorescentes 54w
	Cortado		-Cortar -Hablar -Escoger Dibujar	Trabajadores	Mesa de cortar Silla	-Hormigón -Metal Pintura	3 ventanas	-3 Ventanales en la parte lateral -luz directa al medio día	-4 tubos fluorescentes 54w

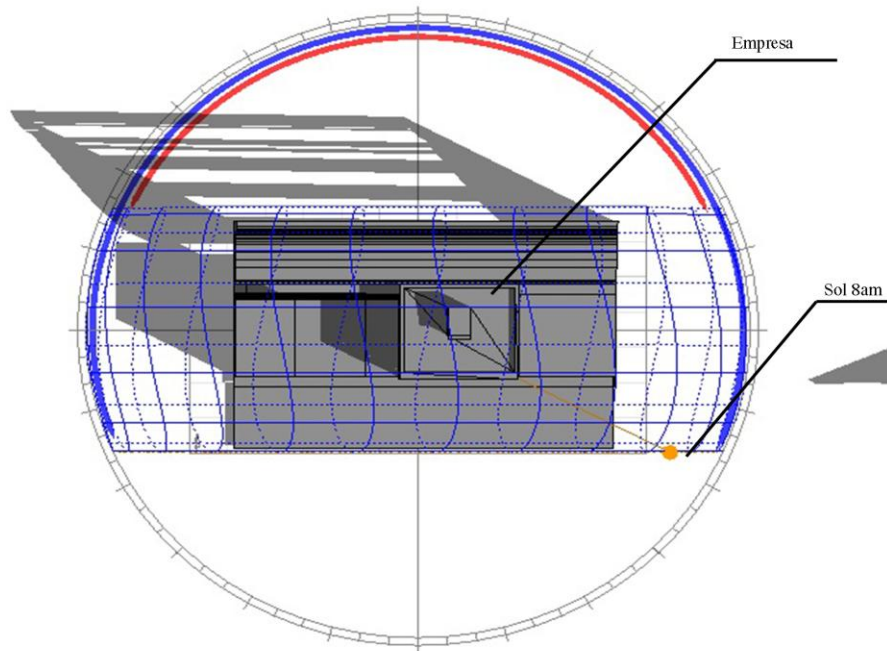
	Cuarto de maquinas		-Utilizar las maquinas -Pararse -Trabajar	Trabajadores	Maquinaria	-Hormigón -Metal Pintura	-0-	-0-	-0-
	Terminado		-Arreglar zapatos -Pararse -Conversar -Poner plantillas -Poner pasadores -Limpiar zapatos	Trabajadores	-Mesa -Esteria	-Hormigón -Metal Pintura -Madera	3 ventanas 1 puerta	-3 Ventanales en la parte lateral -luz directa al medio día	-4 tubos fluorescentes 54w
P R I V A D A	Baño		-Necesidades higiénicas -Lavarse -Asearse	Trabajadores	-Lavabo -Inodoro	-Hormigón -Metal -Pintura -Baldosa	1 ventana 1 puerta	1 ventana en la parte posterior -Luz directa	1 foco incandescente 25w

6.7. Planos y/o síntesis gráfica

- Asoleamientos y vientos

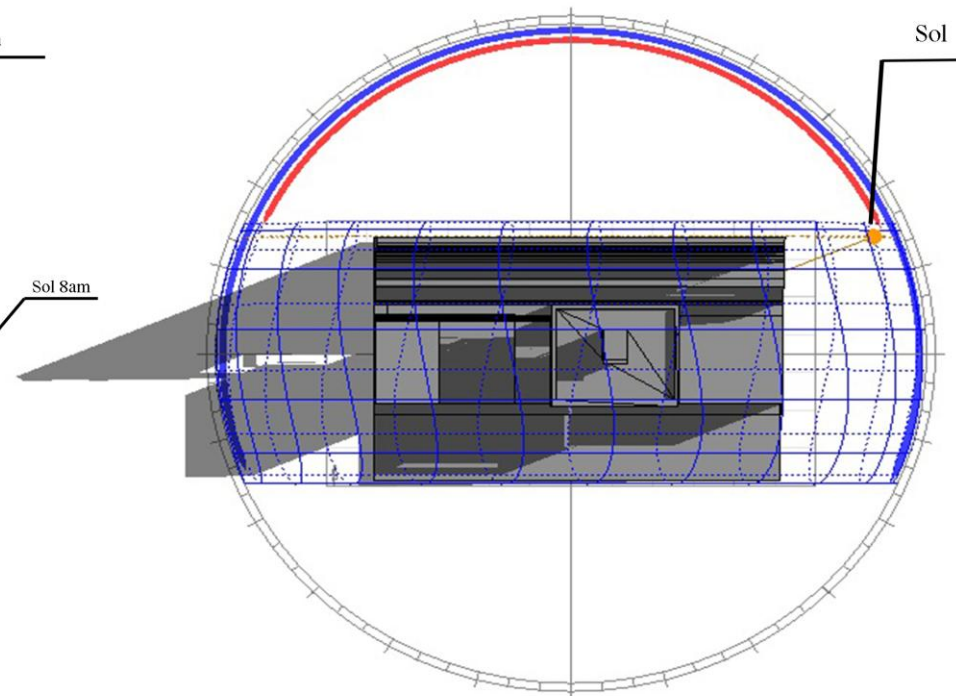


Solsticio de 21 de diciembre



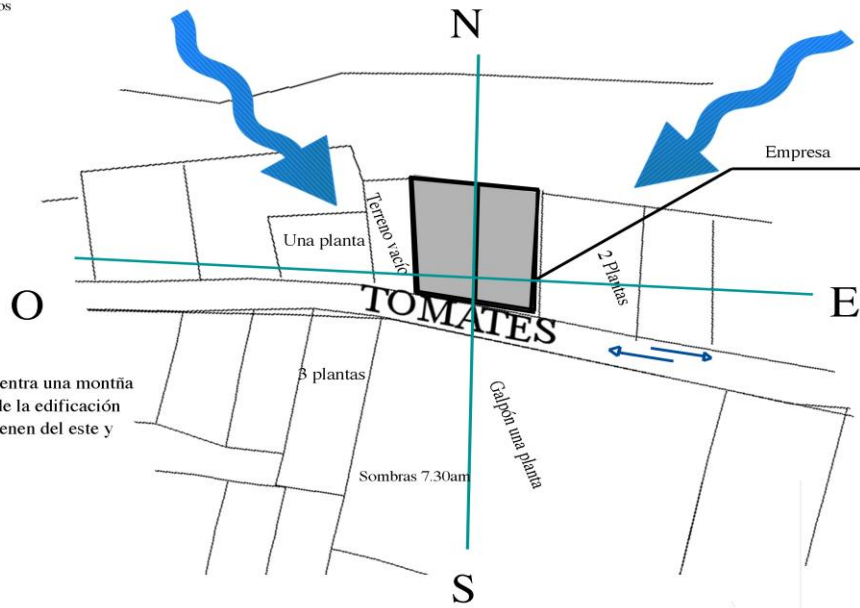
Observación de sombras según el solsticio de diciembre
a las 8am
Vista en planta

Solsticio de 21 de julio

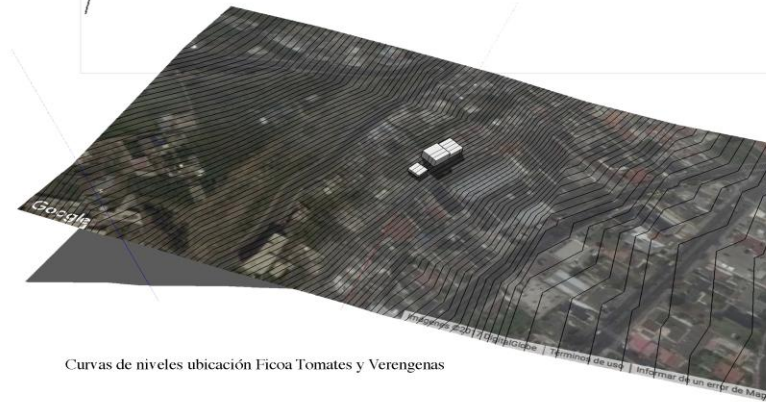
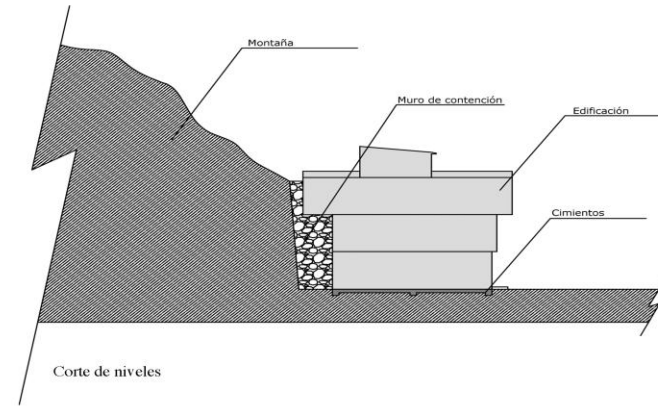


Observación de sombras según el solsticio de julio
a las 8.30 am
Vista en planta

Plano de vientos

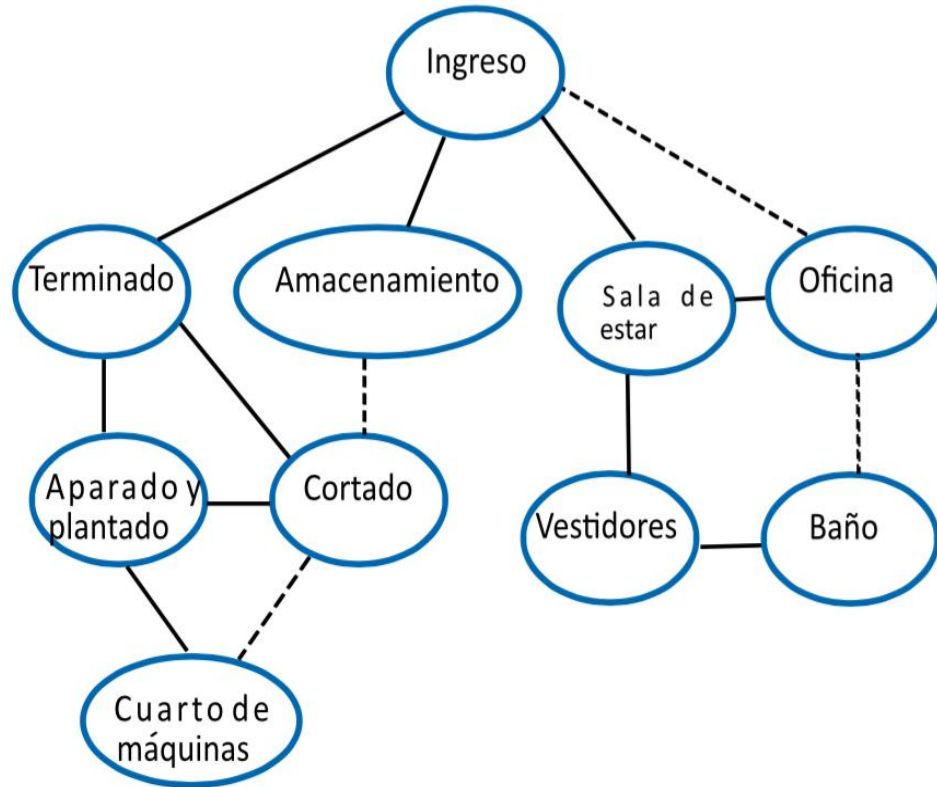


Debido a que se encuentra una montaña en la parte posterior de la edificación (Norte) los vientos vienen del este y el oeste.



Curvas de niveles ubicación Ficoa Tomates y Verengenas

- **Diagrama de relaciones funcionales**



Simbología

Relación directa —————

Relación Indirecta - - - - -

Gráfico No. 77 Diagrama de relaciones funcional
Elaborado por: El investigador

- **Zonificación**

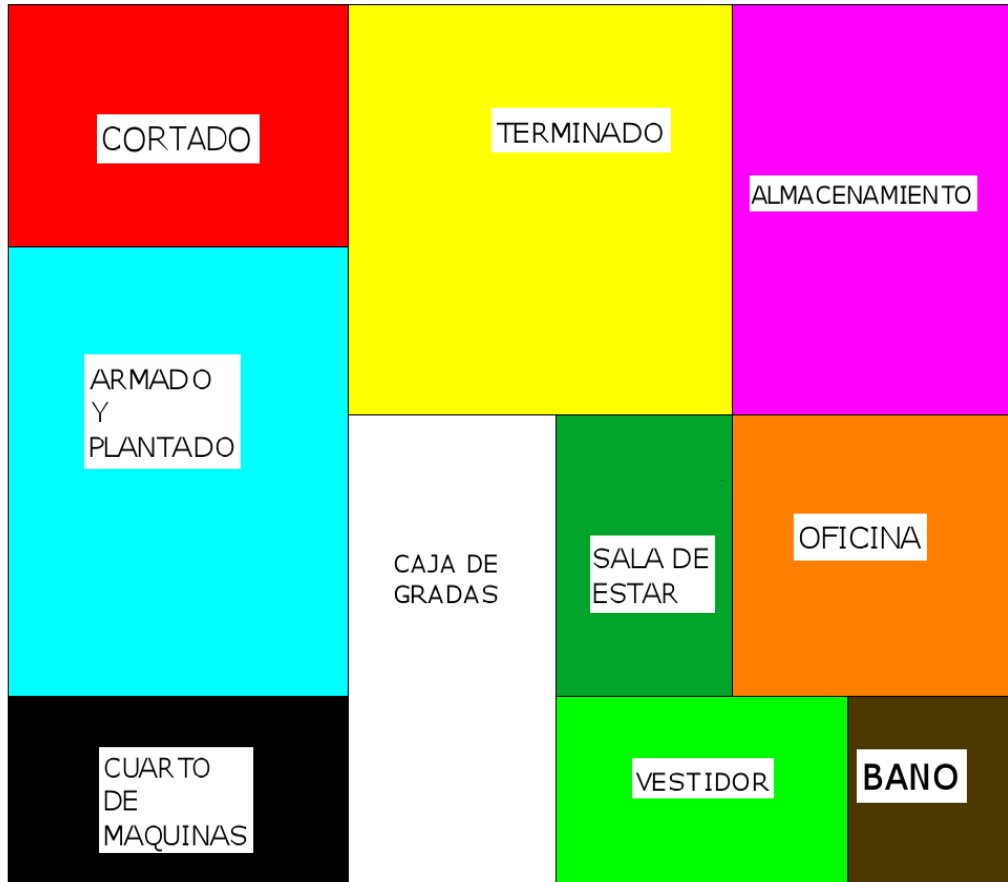
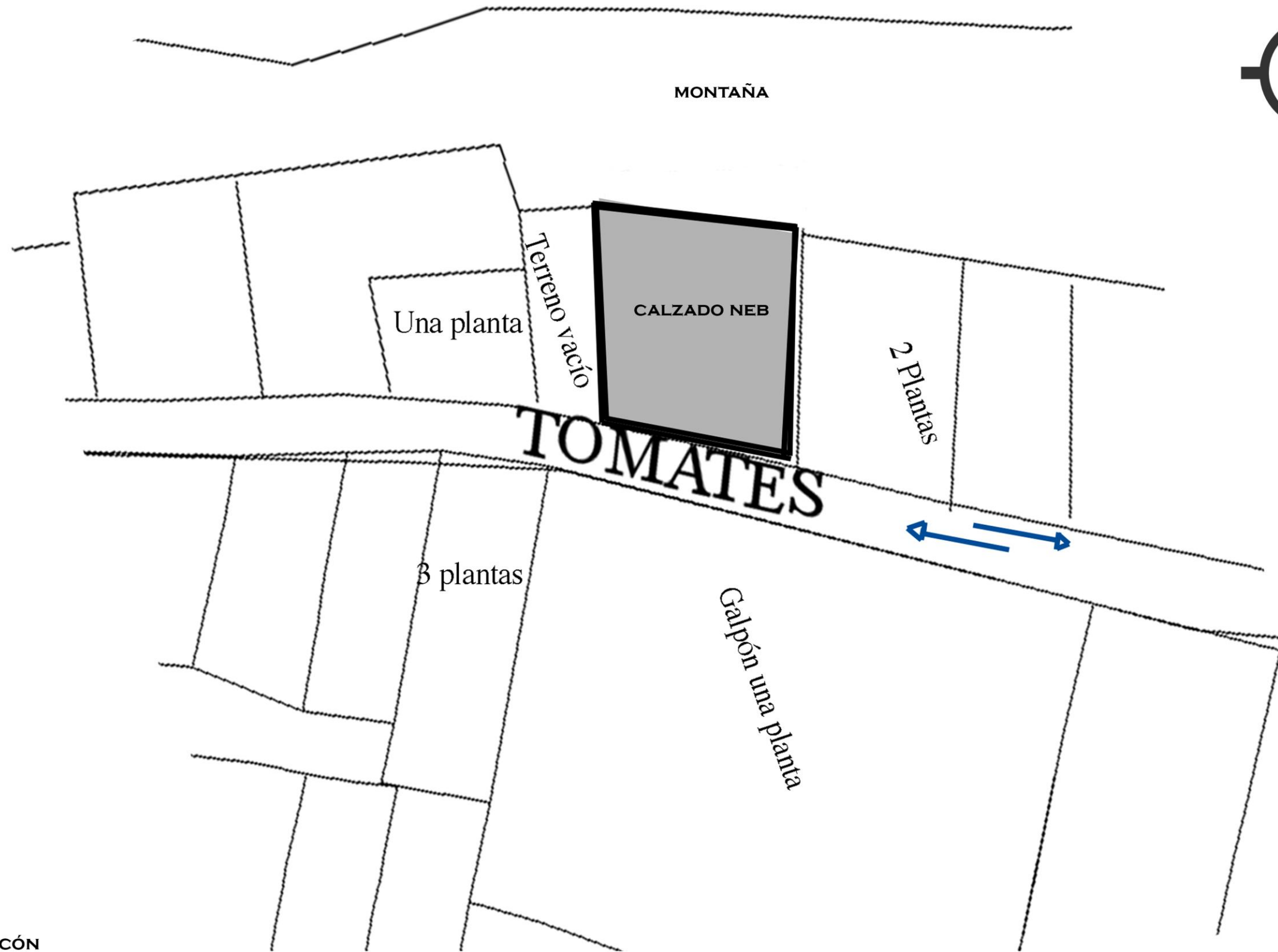
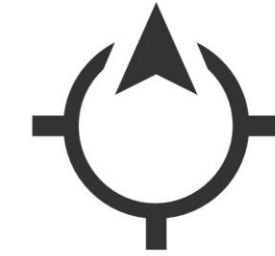
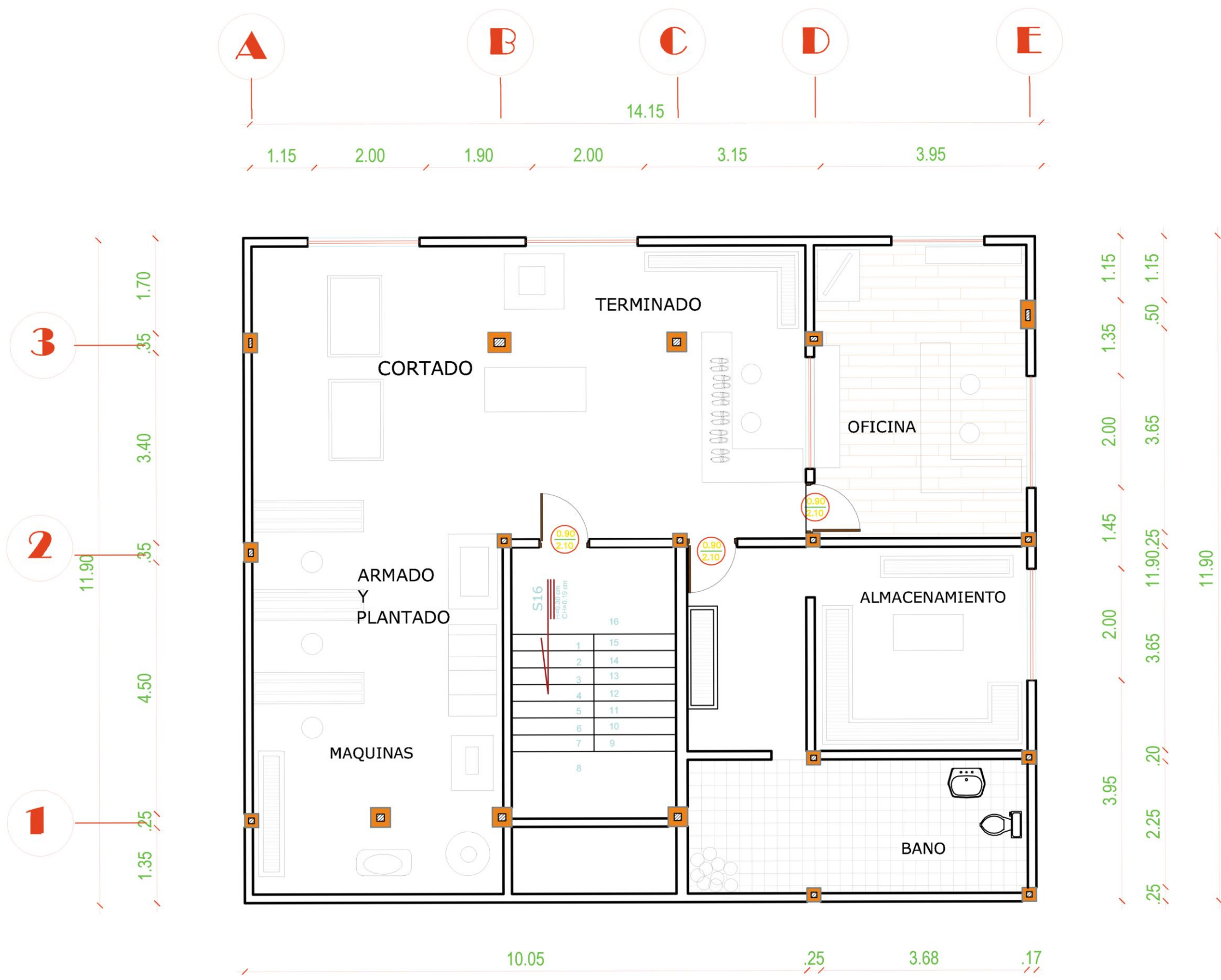


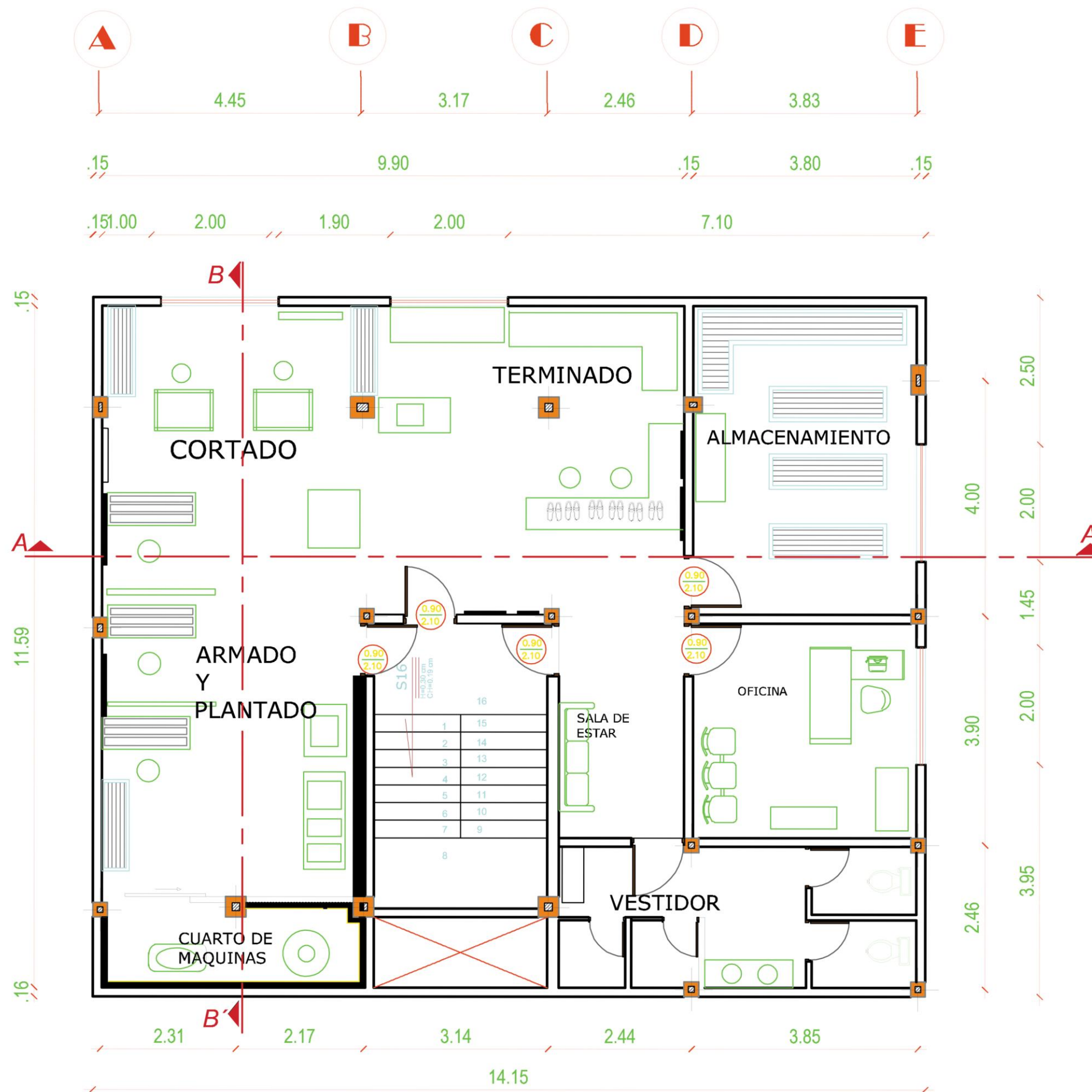
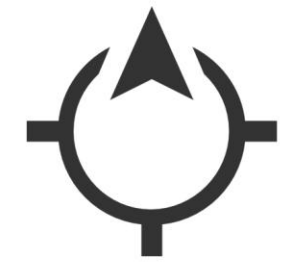
Gráfico No. 78 Zonificación.
Elaborado por: El investigador

- **Láminas**

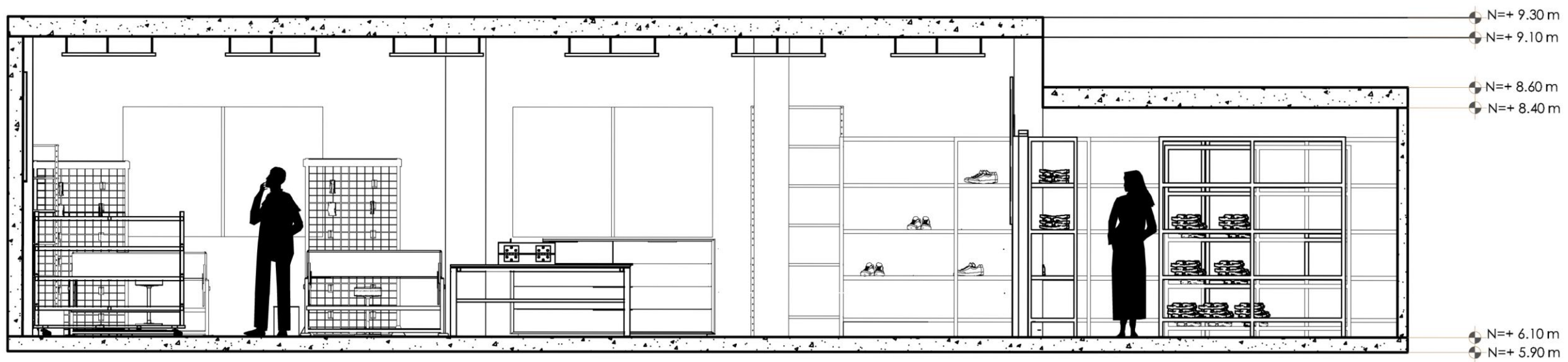


IMPLANTACIÓN
SIN ESCALA



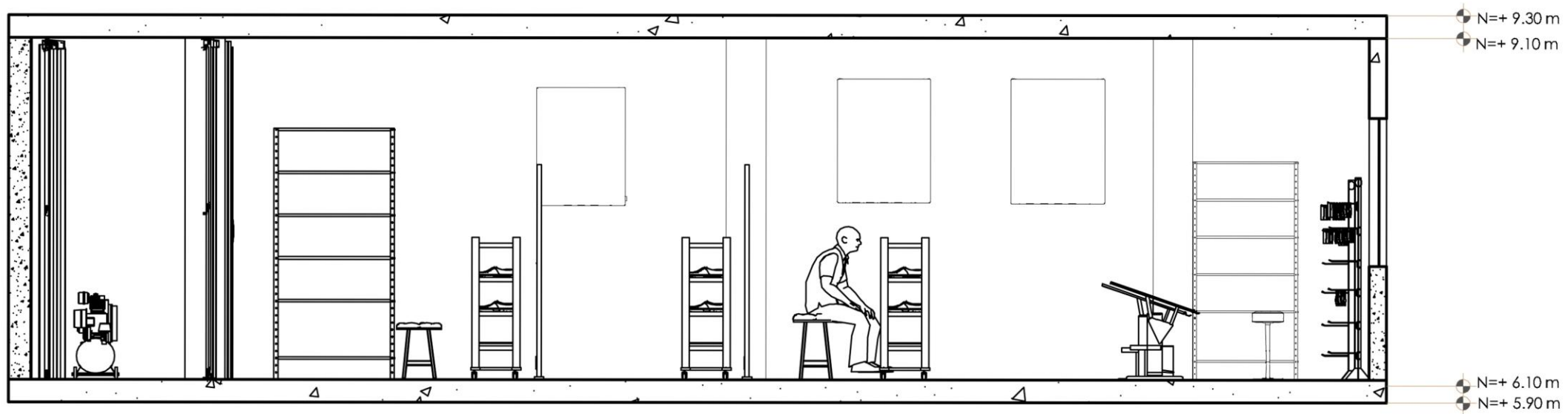


PLANO DE LA PROPUESTA
Esc.....1:75



Corte A-A

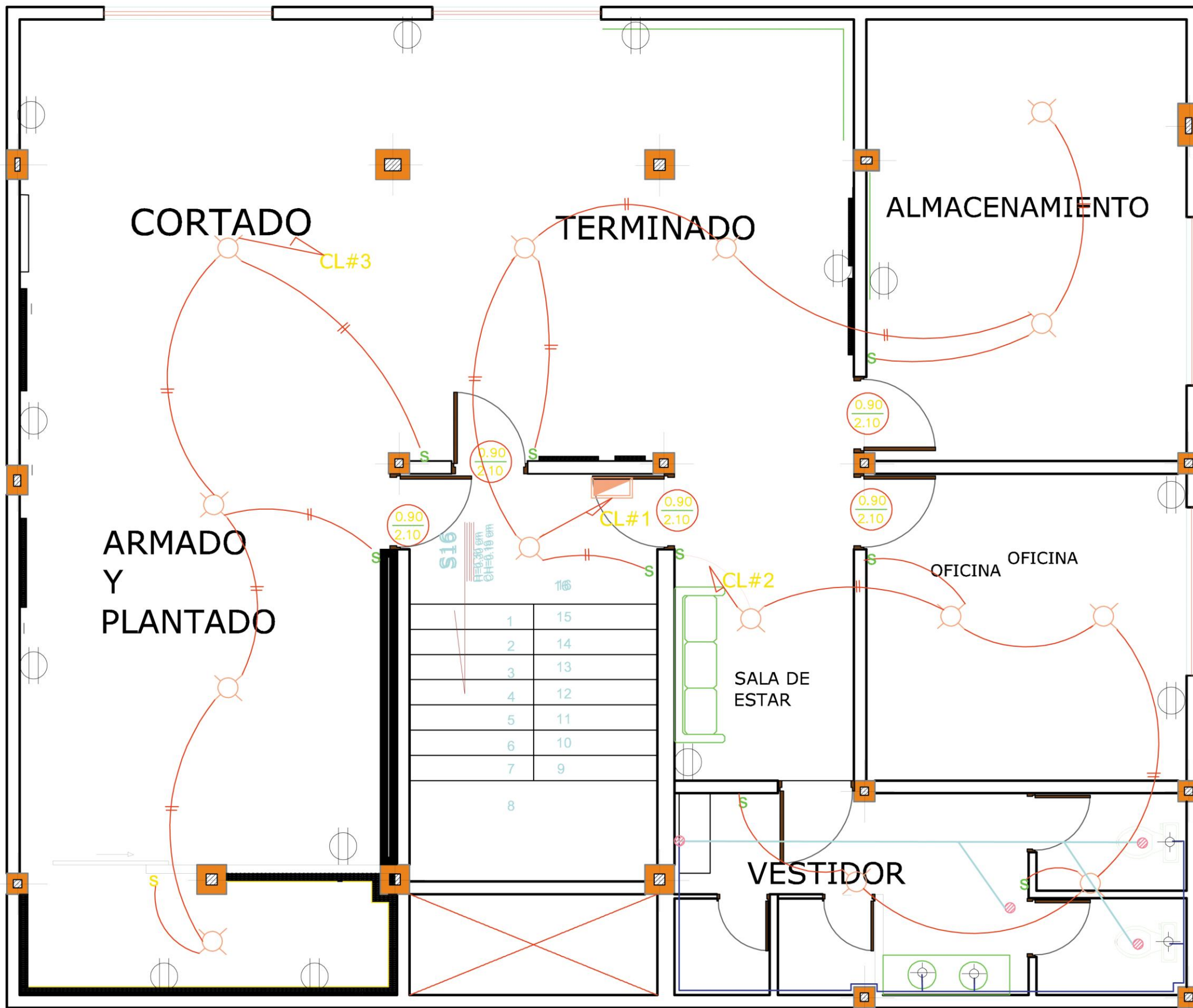
Esc.....1:50



Corte B-B'

Esc.....1:50

CORTES DE LA PROPUESTA



SIMBOLOGIA

INSTALACIONES HIDRAULICAS
E INSTALACIONES SANITARIAS

SIMBOLO	NOMBRE	OBSERVACIONES
●	DESCARGA APARATOS	PVC
○	BAJANTE DE AGUA LLUVIA	TUBO PVC
◐	BAJANTE AGUAS SERVIDAS	TUBO PVC
- - -	RED TUBERIA PVC	

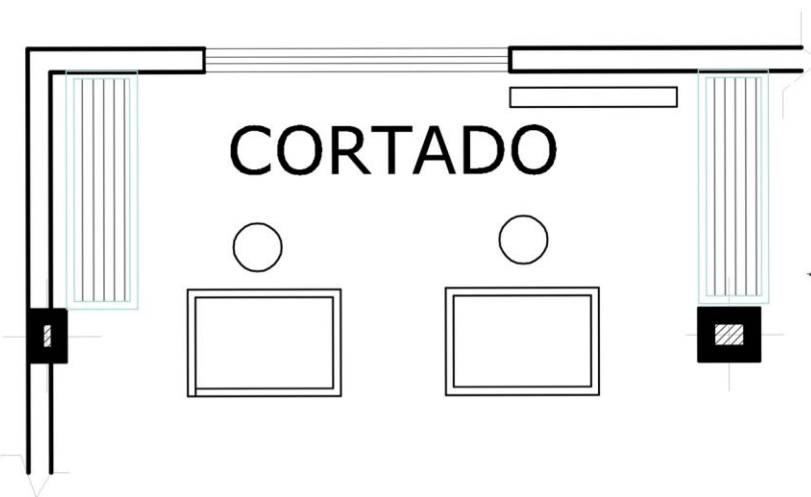
INSTALACIONES HIDRAULICAS
E INSTALACIONES SANITARIAS

SIMBOLO	NOMBRE	OBSERVACIONES
Ⓜ	MEDIDOR	
- - -	RED AGUA FRIA	TUBO PVC
— — —	RED AGUA CALIENTE	TUBO PVC
⊕	SALIDA A. FRIA-CALIENTE	

INSTALACIONES ELECTRICAS
E INSTALACIONES ESPECIALES

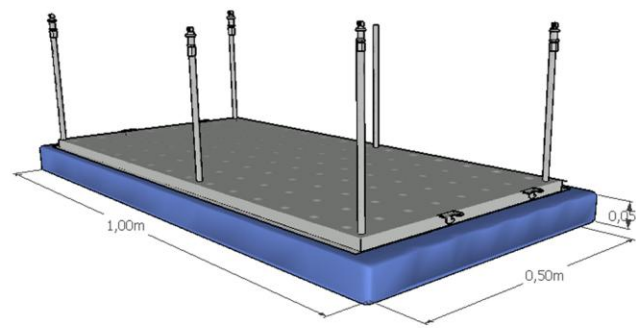
SIMBOLO	NOMBRE	OBSERVACIONES
○	LUMINARIA	
⊕	TOMACORRIENTE	
s	INTERRUPTOR SIMPLE	
2s	INTERRUPTOR DOBLE	
— — —	RED ILUMINACION	
- - -	RED TOMACORRIENTES	
— — —	RED ESPECIAL	
■	CAJA TERMICA 220 V	
Ⓜ	MEDIDOR	

Esc.....1:50

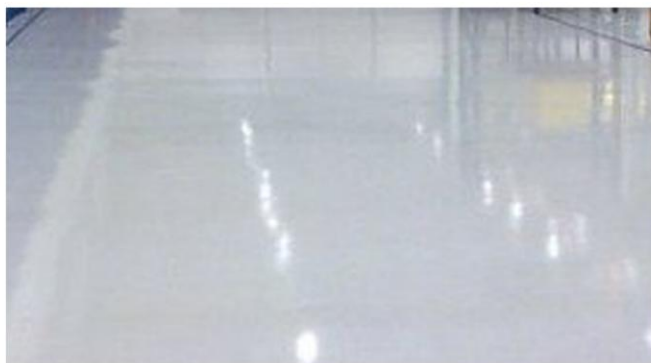


PLANTA DEL AREA DE CORTADO

Esc.....1:50



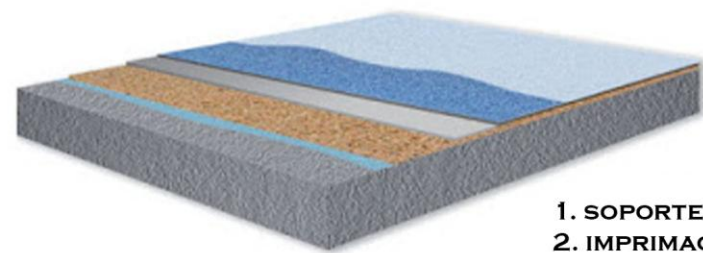
PANEL ABSORVENTE ACUSTIART
TECHO, COSTO \$40,00
12 PALENES UBICADOS EN EL TECHO
DE TODO EL TALLER



PISO EPÓXICO, PRODUCIDOS A PARTIR DE
LA RESINA EPOXI PISOS INDUSTRIALES.

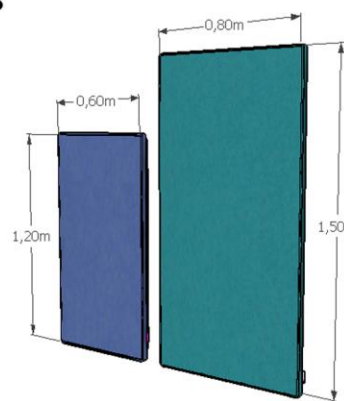


PINTURA DE CAUCHO TURQUESA KEM
SATIN SHERWIN WILLIAMS PARA
PAREDES



1. SOPORTE
2. IMPRIMACIÓN
3. ÁRIDO
4. CAPA INTERMEDIA
5. ÁRIDO COLOREADO
6. SELLADO

DETALLE DEL PISO



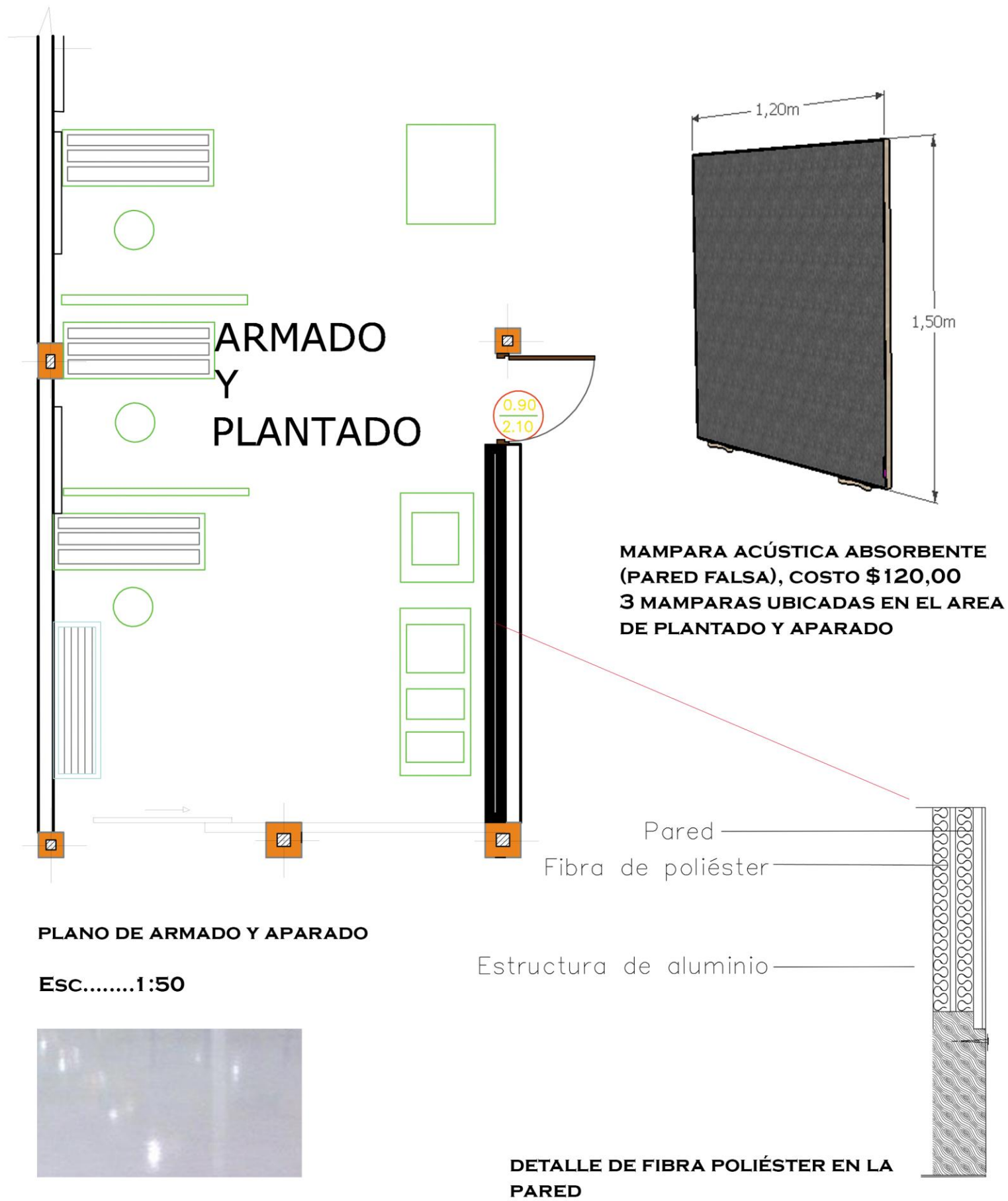
PANEL ABSORVENTE ACUSTIART
PAREDES, COSTO \$37,00
7 PANELES UBICADOS EN LAS
PAREDES DE TODO EL TALLER



RENDER DEL AREA DE CORTADO



RENDER DEL AREA DE CORTADO



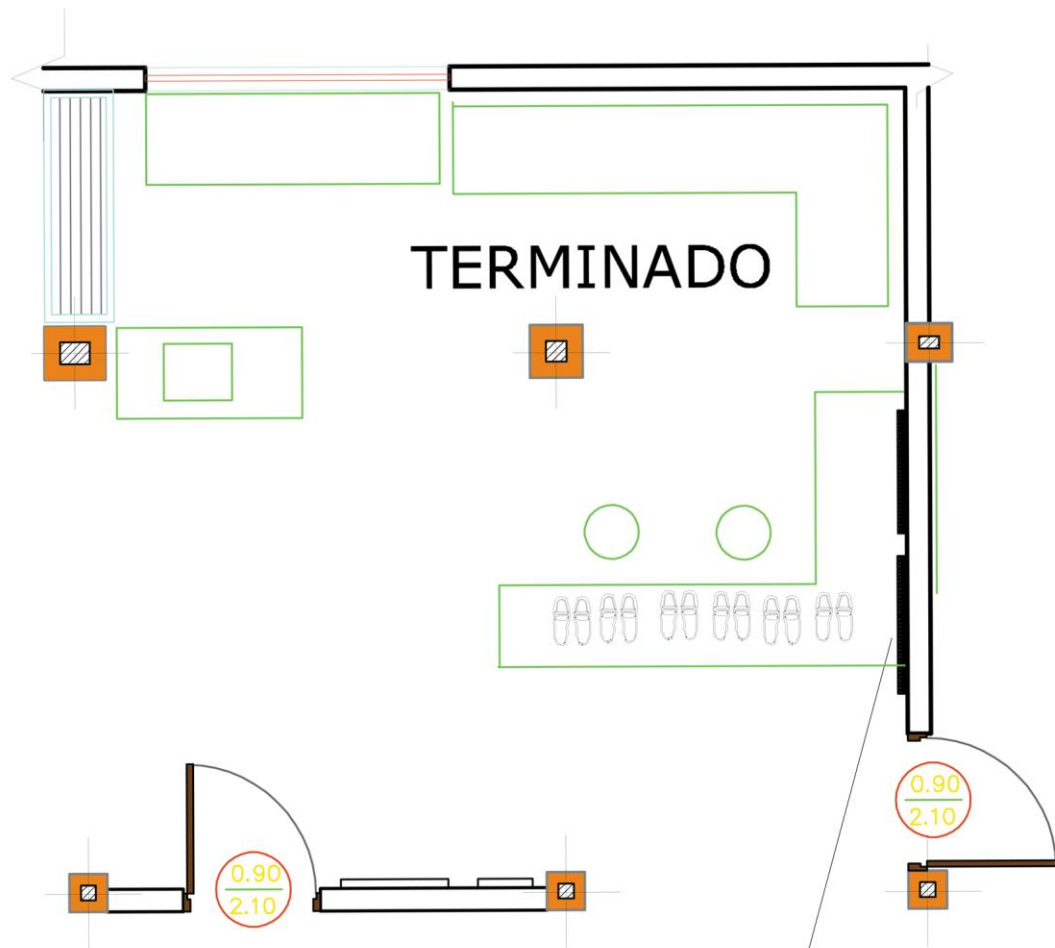
PISO EPÓXICO, PRODUCIDOS A PARTIR DE LA RESINA EPOXI PISOS INDUSTRIALES.



RENDER DEL AREA DE ARMADO



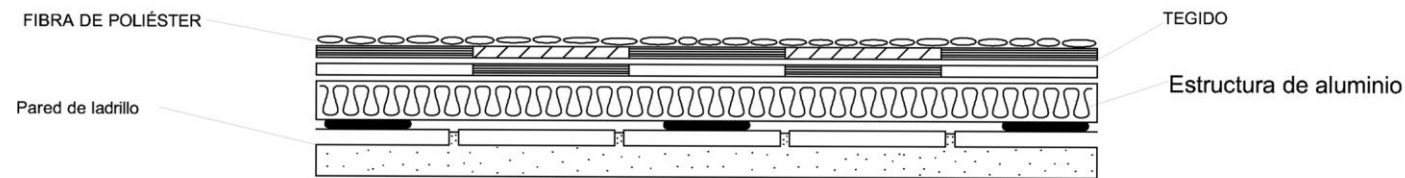
RENDER DEL AREA DE ARMADO



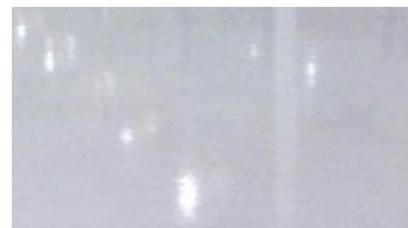
TERMINADO

PLANO DE TERMINADO

Esc.....1:50



DETALLE DEL PANEL ASORBENTE DECORATIVO DE PARED



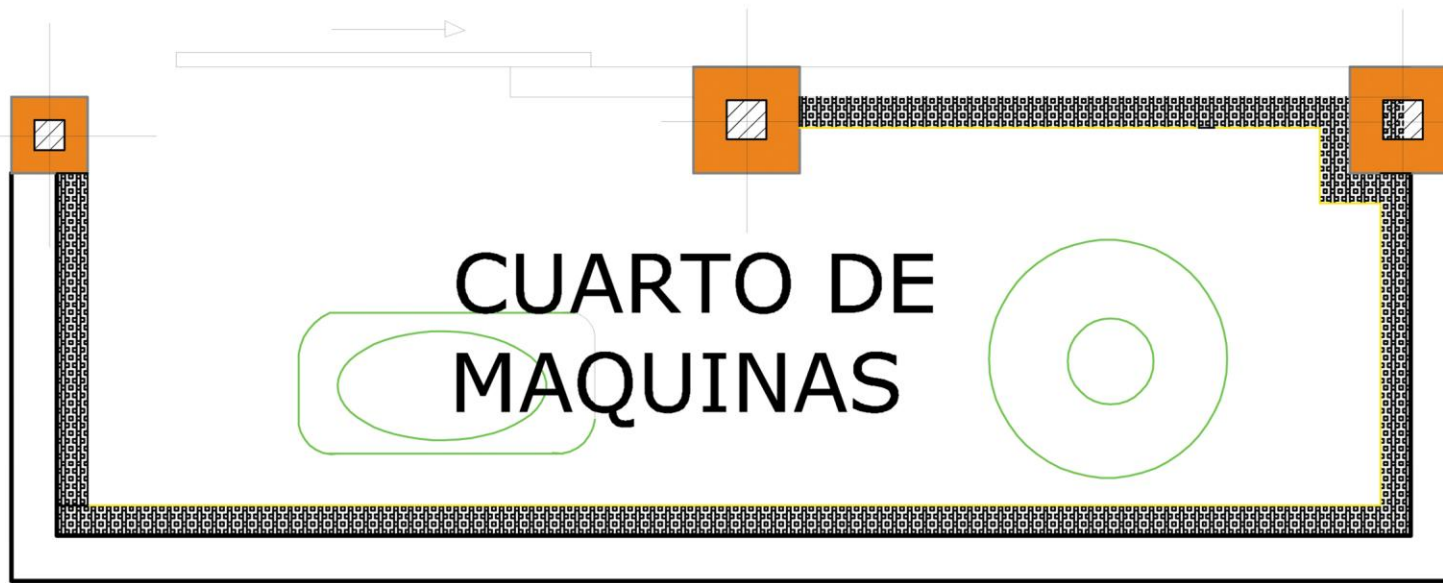
PISO EPÓXICO, PRODUCIDOS A PARTIR DE LA RESINA EPOXI PISOS INDUSTRIALES.



RENDER DEL AREA DE TERMINADO

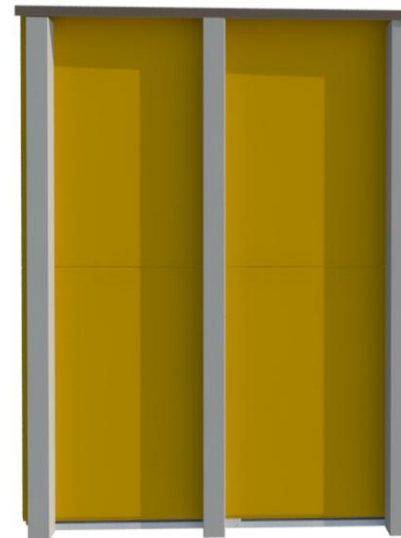
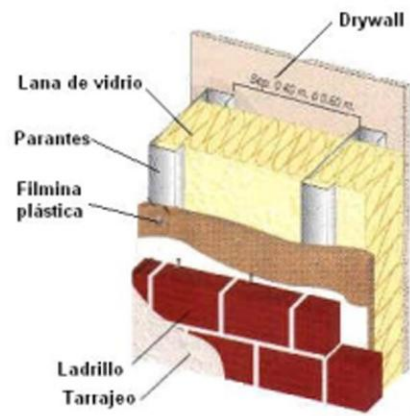


RENDER DEL AREA DE TERMINADO

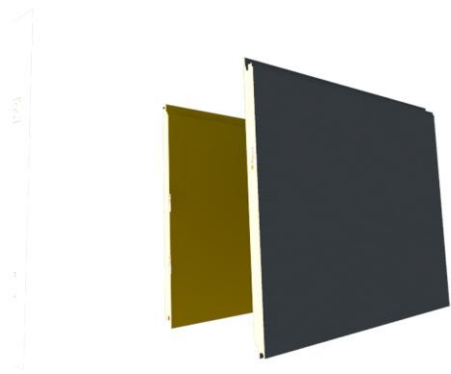


PLANO DE CUARTO DE MÁQUINAS

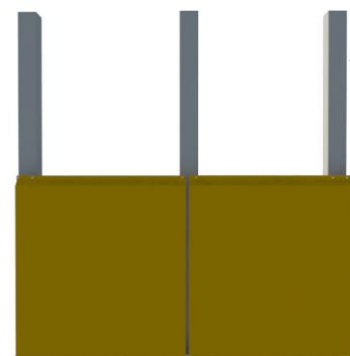
ESC.....1:50



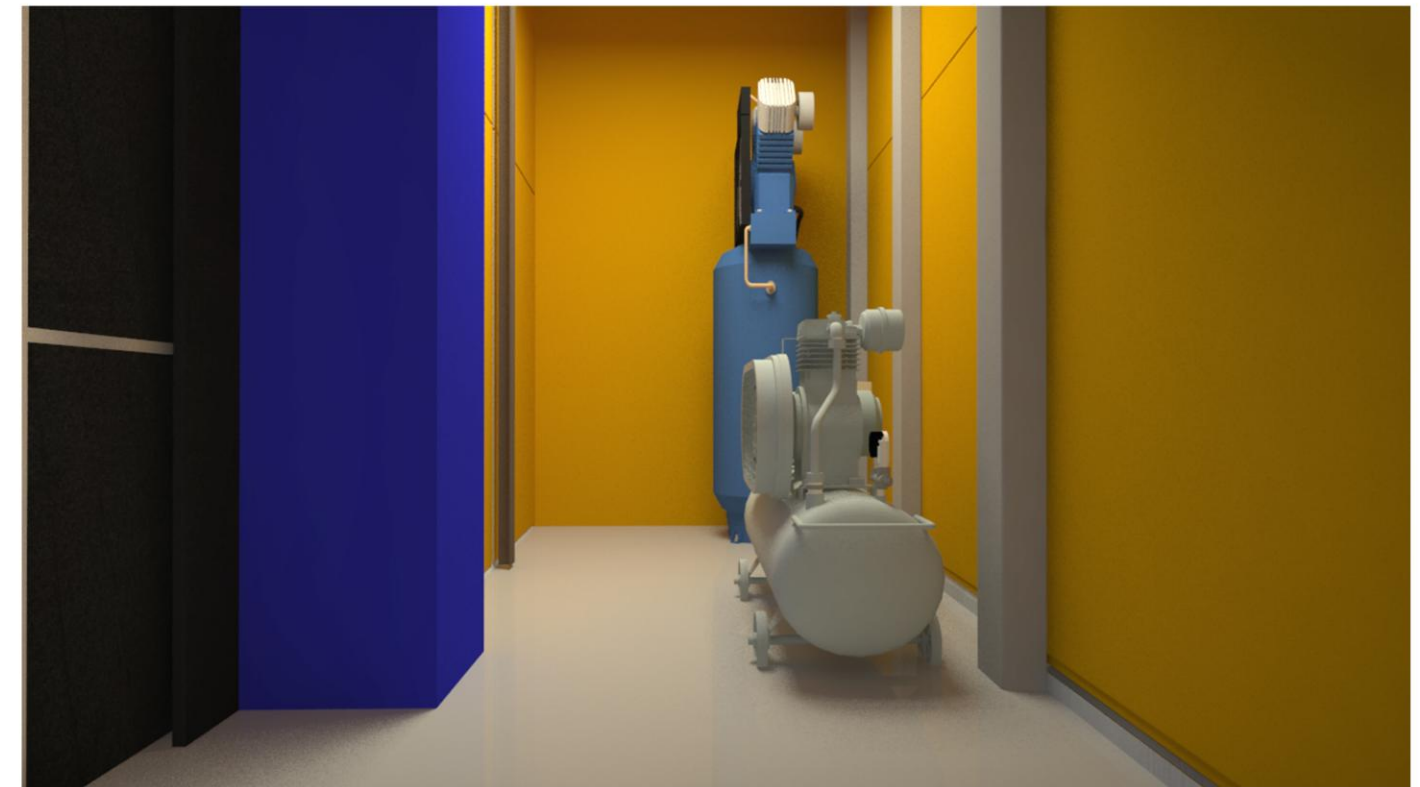
DETALLE DE INSTALACION DE FIBRA DE VIDRIO



FIBRA DE VIDRIO



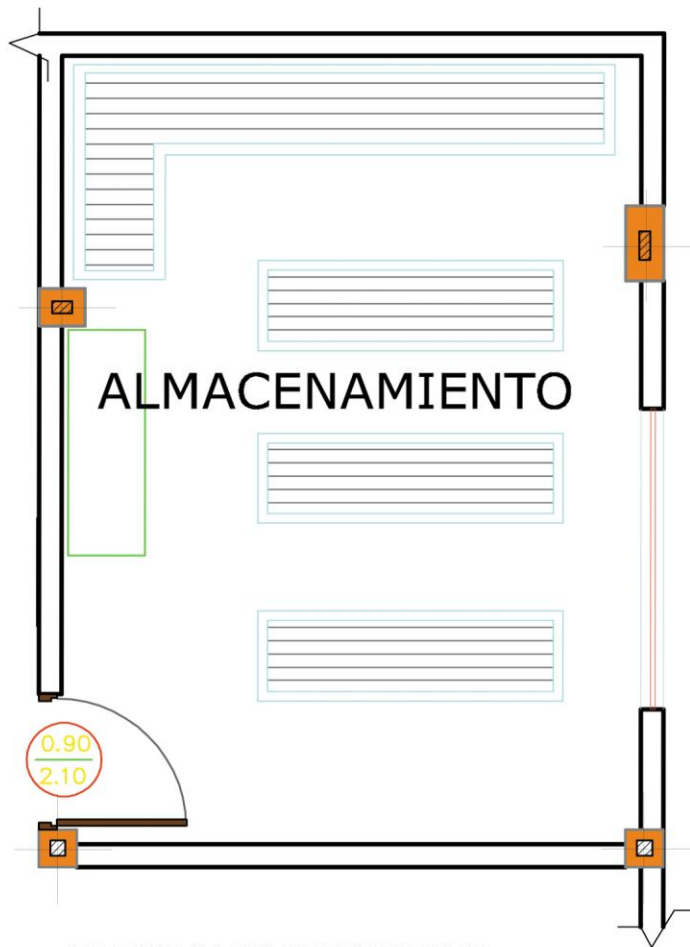
PLACAS DE PANELES ABSORVENTES



RENDER DE CUARTO DE MÁQUINAS



RENDER DE CUARTO DE MÁQUINAS

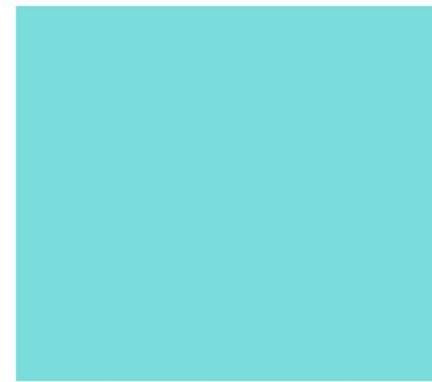


PLANO ALMACENAMIENTO

Esc.....1:50



PISO FLOTANTE



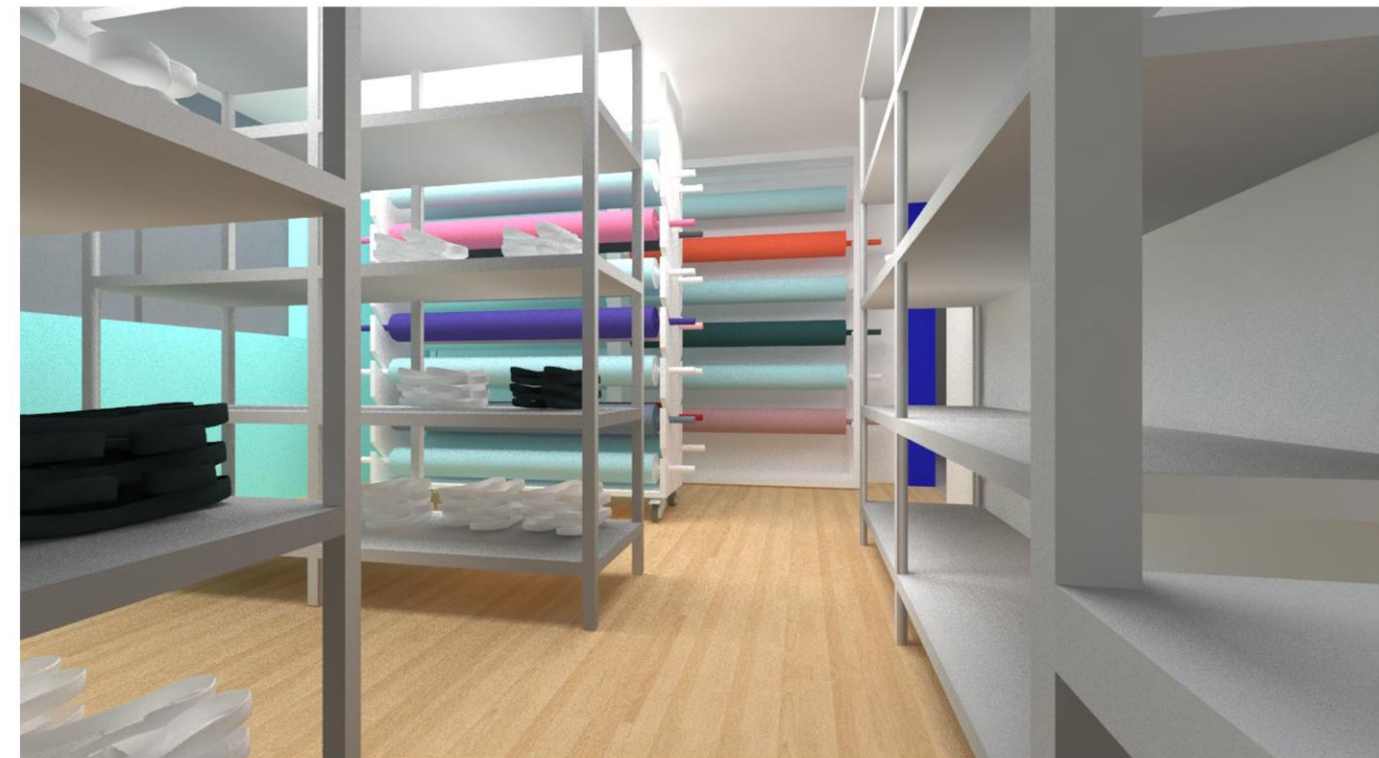
PINTURA SATINADA TURQUESA KEM SATIN SHERWIN WILLIAMS



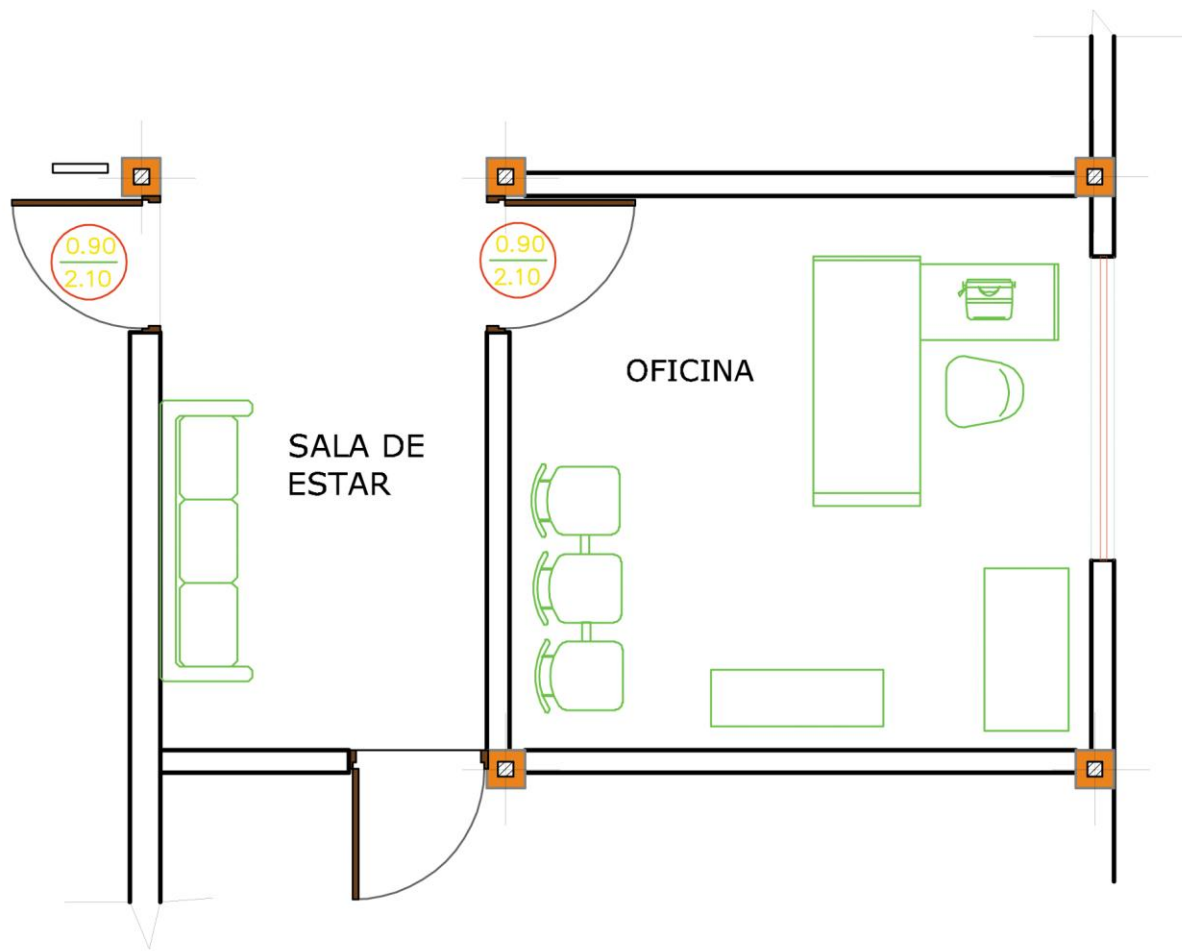
PINTURA SATINADA BLANCA KEM SATIN SHERWIN WILLIAMS



RENDER DE ALMACENAMIENTO



RENDER DE ALMACENAMIENTO



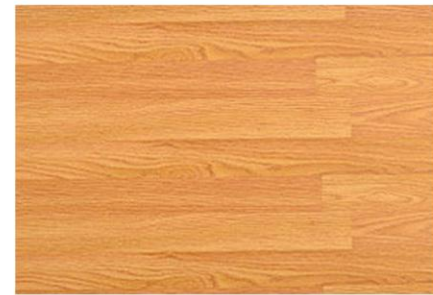
RENDER OFICINA

PLANO SALA DE ESTAR Y OFICINA

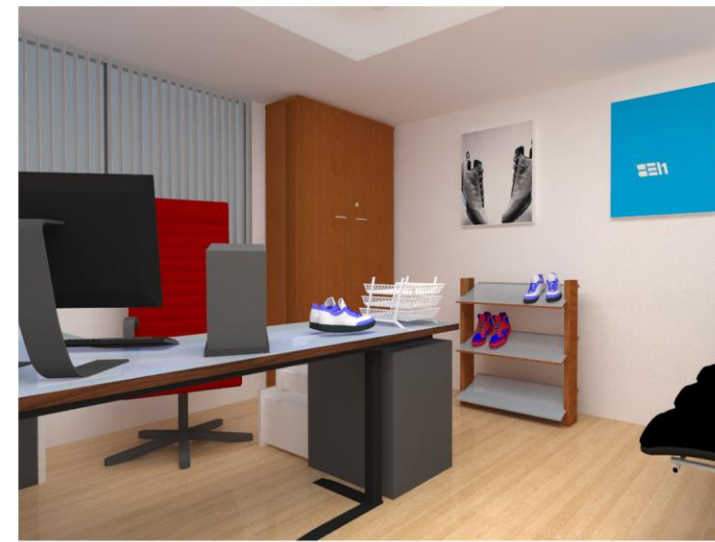
Esc.....1:50



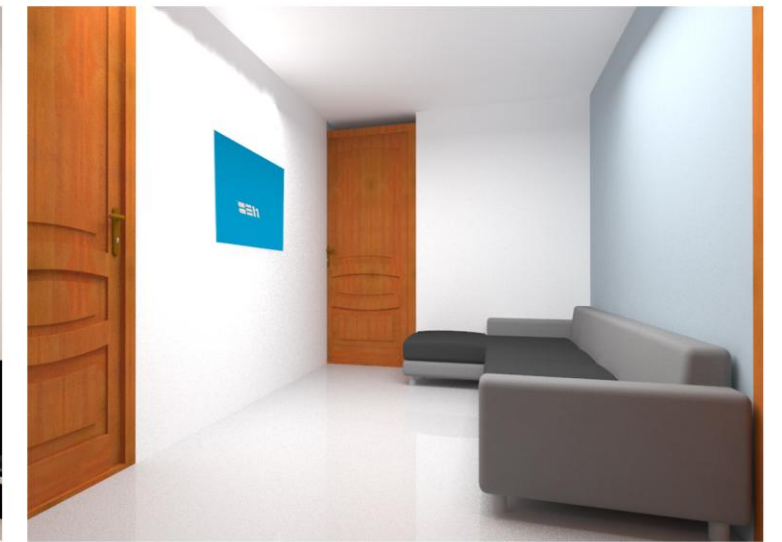
PISO EPÓXICO, PRODUCIDOS A PARTIR DE LA RESINA EPOXI PISOS INDUSTRIALES.



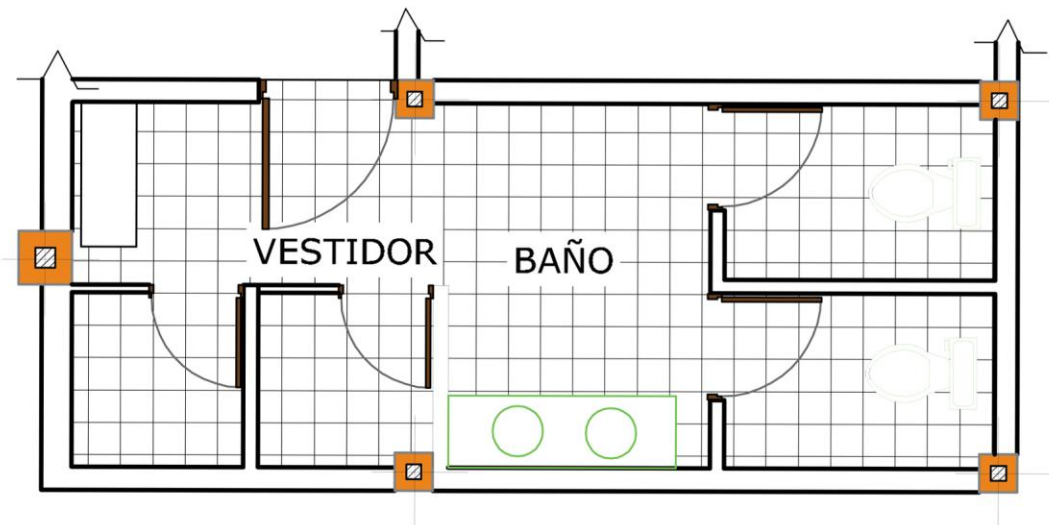
PISO FLOTANTE



RENDER OFICINA



RENDER SALA DE ESPERA



PLANO DE TERMINADO

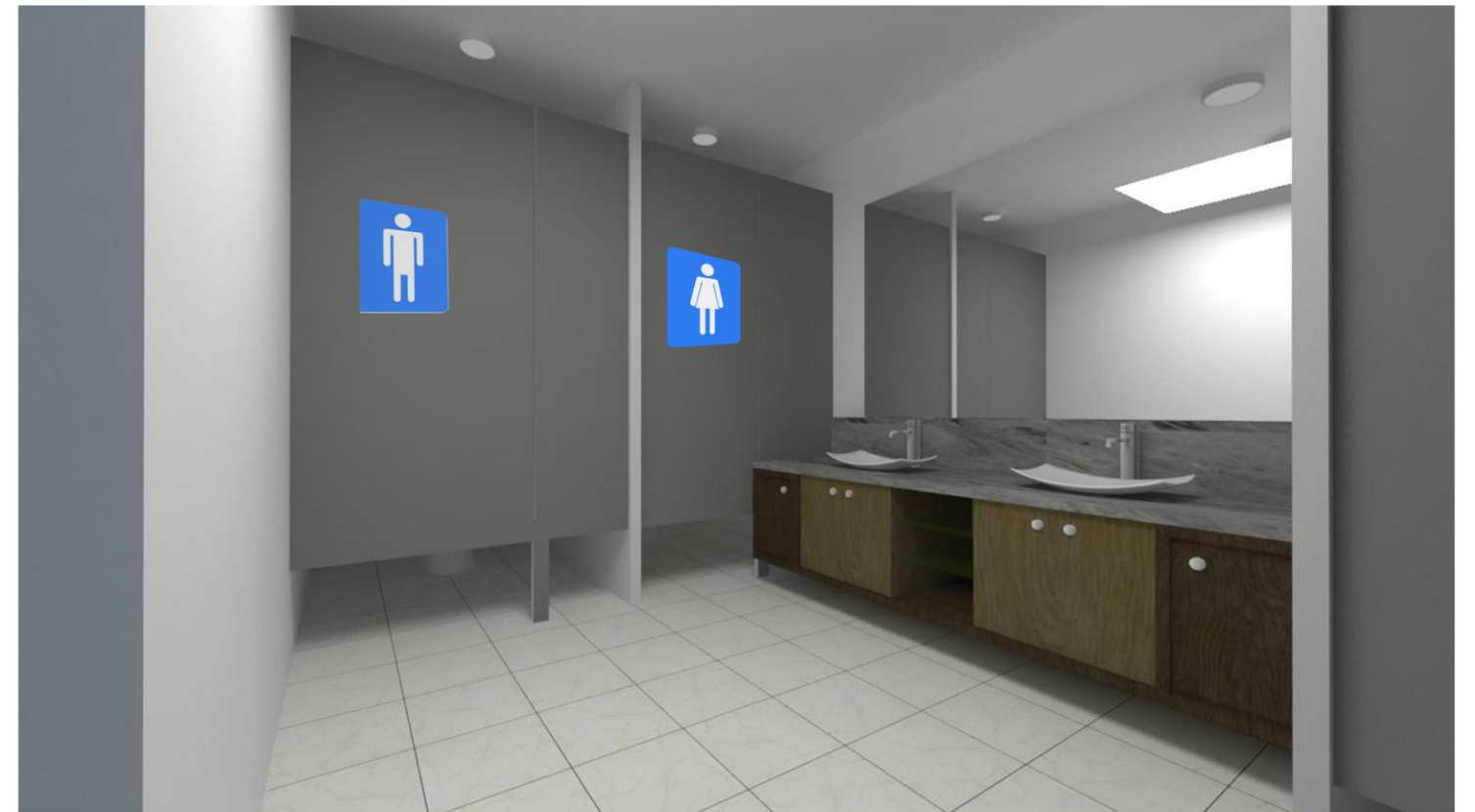
Esc.....1:50



PISO DE CERAMICA BEIGE



LOCKERS PARA LOS TRABAJADORES



6.8. Metodología, plan de acción

6.9 Conclusiones

- Se ha demostrado que la contaminación acústica afecta en forma directa a los empleados de la empresa, causando patologías auditivas a largo plazo, comprobándose con síntomas leves en los oídos en un día laborable.
- Los materiales seleccionados para mejorar el confort acústico de la empresa son los que cuentan con propiedades absorbentes y tienen la capacidad de reflejar energía en las ondas acústicas. Además de otras características como son el efecto decorativo, reflexión lumínica, mantenimiento o resistencia al fuego.
- Se propuso un plan redistribución de los espacios interiores a través de paneles separadores, optimizando las áreas de trabajo, además de la implementación de un cuarto de máquinas para las fuentes sonoras más ruidosas.

6.10 Recomendaciones

- Debido a que la exposición al ruido de los empleados a más de 80db durante 8 horas diarias produce lesiones auditivas a largo plazo, es importante utilizar materiales especializados en la absorción dependiendo de la necesidad de cada empresa y el presupuesto de los propietarios además de utilizar un equipo de protección personal para el ruido.
- Contar con una adecuada distribución de espacios arquitectónicos nos ayuda a mejorar el desempeño laboral de una empresa.
- Es recomendable trabajar con programas profesionales más exactos sobre la reverberación para obtener mejores resultados ya que es la salud de los trabajadores la que está en riesgo.

Bibliografía

Organización Mundial de la Salud . (2005). el ruido en el trabajo. *Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo* .

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo . (2005). Ruido en el trabajo. © *Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo* .

Taco Falcón Carolina Estephanie. (2016). *Evaluación del confort acústico en las oficinas del Gobierno Provincial de Tungurahua*. TESIS, UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO, AMBATO.

Urrutia Urrutia Fernando. (2015). *La gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la Empresa ALUVIDGLASS Cia. Ltda.* UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO, AMBATO.

Rosero Mantilla César Aníbal. (2016). *El ruido y su incidencia en afecciones auditivas del personal operativo en el proceso de elaboración de balanceados de la empresa Bioalimentar Cia. Ltda.* UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO, AMBATO.

Tendencias. (04 de Abril de 2016). "*Que es el método cuatitativo*". Obtenido de "Que es el método cuatitativo": <http://tendencias.com/life/que-es-el-metodo-cuantitativo/>

Jaramillo, A. M. (2007). *La acustica. La ciencia del sonido*. Medellin, Colombia: ITM.

Arruabarrenael, M. I. (2013). Obtenido de <http://aholab.ehu.es/users/imanol/akustika/IkasleLanak/Acondicionamiento%20acustico/#4.-MATERIALES PARA ACONDICIONAMIENTO>.

Jon R. Pierce, A. M. (2002). *Señales la ciencia de las telecomunicaciones*. Barcelona, España: Reverte S.A.

Vernet, R. (23 de 06 de 2016). *quinto 2016*. Obtenido de <http://quinto2016.cumbresblogs.com/2016/06/23/las-fuentes-sonoras/>.

Cortez, C. P. (11 de 04 de 2011). *America servicios educativos*. Obtenido de <http://servicioseducativos.over-blog.org/article-los-decibeles-72411455.html>

Gonzalez, I. G. (2007). *Paraninfo, Tecnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios*. Jose Lopez Raso.

Waes, M. H. (20 de 06 de 2012). *Acustica facil*. Obtenido de

<http://www.ingenieriaacusticafacil.com/ingenieria-acustica-absorbentes-acusticos-tipos-1-de5/>

Vergara, C. A. (01 de 10 de 2007). *Acustica arquitectonica*. Obtenido de <http://acusticayarquitectura.blogspot.com/2007/10/materiales-para-argamasa.html>

Morris, W. (2007). *Iniciación a la arquitectura*. Barcelona, España: Reverté.

Qualification, T. N. (2004). Definition of Interior Design. *THE NCIDQ EXAMINATION PROFESSIONALISM. PRESTIGE*.

Villalba, D. (2012). *Distribucion de los espacios*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/davidvilly1/distribucion-de-espacios>

Rioja, G. (7 de Diciembre de 2012). "*Proceso de diseño arquitectónico*". Obtenido de http://www.osi-ngo.org/IMG/pdf/Proceso_de_Disenio_Arquitectonico.pdf

Luzardo, P. (2014). *Luzardo INSA*. Obtenido de <http://www.luzardo.es/acustica/confortacustico.html>

Osa, J. d. (2012). *Salud y Ruido*. ECODES, España.

Osa, J. d. (2012). *Ruido y SALud*. España.

Estacio, C. R. (2003). *Formación y Orientación Laboral Poiesis*. Sevilla, España: MAD, S.L.

Ruth Valejo, V. I. (2010). España: Marco juridico de la seguridad y salud en el trabajo.

Henao, F. (2013). *Riesgos fisicos I: Ruido, vibraciones y presiones anormales*. Bogotá, Colombia: Andrea del Pilar Sierra.

social, M. d. *GUIA PRÁCTICA SOBRE EL RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL*.

Sanguineti, J. A. (2006). *Control de ruido*. (J. A. SANGUINETI, Productor) Obtenido de <http://www.controlderuido.com.ar/tipos-de-ruídos.html>

Icart Isern, M. T., Fuentelsaz Gallego, C., & Pulpón Segura, A. M. (2006). "*Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*". Barcelona: Universidad de Barcelona.

Área de Gobierno de Medio Ambiente. (2008). *Educación para vivir sin ruido*. Madrid.

OHSAS 18001. (2015). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo según OHSAS 18001*.

Floría, P. M. (2007). *festion de la higine industrial en la empresa*. Madrid: Fundacion confemental.

Ramón, F. (11 de 9 de 2015). *equaphon university*. Obtenido de Investigación & Desarrollo – Equaphon: <http://www.equaphon-university.net/ecuacion-de-sabine/>

Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (2013). *decreto ejecutivo 2393*.

Isbert, A. C. (2008). *Diseño acustico de espacios arquitectonicos*. España.

ANEXOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



Entrevista a los propietarios de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”

Objetivo: Obtener información actual sobre la contaminación acústica en la empresa.

1. ¿De cuántas horas comprende la jornada laboral diaria de los trabajadores en la empresa?

2. ¿Tiene conocimiento sobre las consecuencias que puede ocasionar la exposición prolongada al ruido?

3. ¿Considera que el ruido en la empresa es incómodo para los trabajadores?

4. ¿Cree usted que el diseño arquitectónico en la empresa es adecuado?

5. ¿Considera que el diseño interior influye en el nivel de ruido dentro de la empresa?

6. ¿Cuáles cree usted que son las fuentes de ruido que generan contaminación acústica en el puesto de trabajo?

7. ¿Existe algún método de protección para el ruido ocasionado por la maquinaria utilizada en la empresa?

8. ¿Cree que los materiales acústicos pueden ayudar a la absorción de ruido en la empresa?

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



Encuestas aplicadas a los empleados de la empresa artesanal de calzado “NEB CALZA”

Objetivo:

- Obtener información actual sobre la contaminación acústica en la empresa.

Instrucciones:

- Lea determinadamente las preguntas
- Conteste de acuerdo a su criterio
- Responda todas las preguntas
- Las respuestas son personales y se guardarán absoluta reserva

9. ¿Existe ruido en su puesto de trabajo?

- Casi siempre
- A menudo
- Casi nunca

10. ¿Conoce el nivel de ruido al que se encuentra expuesto en su área de trabajo?

- Si
- No

11. ¿Presenta usted algunos de estos síntomas?

- Dificultad en la comunicación
- zumbidos
- inflamaciones en los oídos
- Ninguna molestia

12. ¿En la empresa se ha realizado alguna investigación previa para el control del ruido y reducir la contaminación acústica en su lugar de trabajo?

- Si
- No

13. ¿Para usted el ruido es molesto y constante durante el horario de trabajo?

- Siempre
- Casi siempre
- A menudo
- Casi nunca
- Nunca

14. ¿El ruido existente provoca distracción en el desarrollo de sus actividades?

- Casi siempre
- A menudo
- Casi nunca

15. ¿Le cuesta escuchar ordenes cuando existe ruido en la empresa?

- Siempre
- Casi siempre
- A menudo
- Casi nunca
- Nunca

16. ¿Después del trabajo tiene la sensación de escuchar zumbidos o silbido en el oído?

- Casi siempre
- A menudo
- Casi nunca

17. ¿Le resulta molesto la presencia de ruido en sus actividades laborales?

- Casi siempre
- A menudo
- Casi nunca

10. ¿Ha sentido que su carácter personal a cambiando por el ruido existente de la empresa?

- Casi siempre
- A menudo
- Casi nunca

COEFICIENTES DE ABSORCIÓN			ABERTURAS							Pag 1	
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
CORTINA	001	Cortina veneciana de metal			0.06	0.05	0.07	0.15	0.13	0.17	0.10
PUERTA	002	Puerta			0.15	0.10	0.06	0.08	0.10	0.05	0.09
VIDRIO	003	Vidrio pesado			0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04
	004	Ventanal de vidrios gruesos, grandes paños			0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04
	005	Ventana de vidrio simple	2		0.33	0.25	0.10	0.07	0.06	0.04	0.12
	006	Ventana de vidrio común	3		0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04	0.16
	007	Ventana de vidrio	4		0.30	0.20	0.10	0.07	0.05	0.02	0.11
	008	Ventana de vidrio	6		0.10	0.08	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04
	009	Ventana de doble vidrio			0.25	0.10	0.07	0.06	0.04	0.02	0.07

CONTENIDO											
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
ASIENTO	101	Butaca de madera			0.02	0.02	0.03	0.35	0.04	0.04	0.03
	102	Butaca de madera			0.02	0.02	0.04	0.06	0.10	0.10	0.06
	103	Butaca semi-tapizada			0.06	0.08	0.10	0.12	0.12	0.12	0.11
	104	Butaca de madera			0.03	0.04	0.05	0.07	0.08		0.14
	105	Butaca tapizada			0.09	0.12	0.14	0.16	0.15	0.16	0.14
	106	Butaca semi-tapizada			0.10	0.10	0.15	0.15	0.20	0.20	0.15
	107	Butaca tapizada con cuero o vinilo			0.10	0.15	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23
	108	Butaca tapizada con plástico			0.20	0.20	0.25	0.30	0.30	0.30	0.26
	109	Butaca tapizada de terciopelo			0.30	0.32	0.27	0.30	0.33	0.33	0.31
	110	Butaca tapizado delgado			0.13	0.20	0.30	0.45	0.50	0.50	0.36
	111	Butaca bien tapizada			0.15	0.25	0.40	0.45	0.45	0.40	0.39
	112	Butaca tapizado de lujo			0.28	0.28	0.40	0.50	0.55	0.60	0.43
ASIENTOS	113	Área de asientos desocupados, tap. ligero			0.35	0.45	0.57	0.61	0.59	0.55	0.56
	114	Área de asientos desocupados, tap. mediano			0.56	0.64	0.70	0.72	0.68	0.62	0.69
	115	Área de asientos desocupados, muy tapizados			0.72	0.79	0.83	0.84	0.83	0.79	0.82
AIRE	116	Aire						0.00	0.00	0.02	

Edición revisada 2010

COEFICIENTES DE ABSORCIÓN			CONTENIDO								Pag 2	
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
AUDIENCIA	117	Público en asientos de tapizados en cuero			0.15	0.35	0.45	0.45	0.45	0.40	0.41	
	118	Público en asientos de madera, base acolchonada			0.15	0.35	0.45	0.45	0.45	0.40	0.41	
	119	Público en asientos con tapizado poroso integral			0.25	0.40	0.55	0.65	0.65	0.60	0.56	
	120	Área de asientos tapizados en cuero, desocupada			0.40	0.50	0.58	0.61	0.58	0.50	0.57	
	121	Público en sillas de madera, 75% ocupada			0.46	0.56	0.65	0.75	0.72	0.65	0.67	
	122	Público en asientos de madera			0.31	0.51	0.73	0.80	0.82	0.82	0.72	
	123	Área de asientos tapizado grueso, desocupada			0.44	0.60	0.77	0.89	0.82	0.70	0.77	
	124	Público en bancos de madera, 100% ocupada			0.57	0.61	0.75	0.86	0.91	0.86	0.78	
	125	Área de audiencia en asientos tapizado ligero			0.56	0.68	0.79	0.83	0.86	0.86	0.79	
	126	Público en asientos de tapizado delgado			0.38	0.60	0.80	0.90	0.90	0.90	0.80	
	127	Área de audiencia ocupada			0.40	0.60	0.80	0.90	0.90	0.80	0.80	
	128	Área de audiencia en asientos tapizado mediano			0.68	0.75	0.82	0.85	0.86	0.86	0.82	
	129	Público en asientos tapizados			0.52	0.68	0.85	0.97	0.93	0.85	0.86	
	130	Público en asientos tapizado grueso			0.50	0.70	0.85	0.95	0.95	0.90	0.86	
	131	Área de audiencia en asientos muy tapizados			0.76	0.83	0.88	0.91	0.91	0.89	0.88	
132	Público en sillas de madera, 100% ocupadas			0.60	0.74	0.88	0.96	0.93	0.85	0.88		
PERSONA	133	Escolar con pupitre			0.17	0.21	0.26	0.30	0.33	0.37	0.27	
	134	Muchacho de pie			0.18	0.20	0.27	0.30	0.36	0.36	0.28	
	135	Persona en bancos de madera			0.20	0.25	0.31	0.35	0.33	0.30	0.31	
	136	Liceal con pupitre			0.20	0.28	0.31	0.37	0.41	0.42	0.34	
	137	Persona en asiento de madera			0.15	0.25	0.35	0.38	0.38	0.35	0.34	
	138	Persona en asiento tapizado			0.30	0.33	0.38	0.46	0.39	0.35	0.39	
	139	Adulto de pie			0.21	0.33	0.41	0.42	0.46	0.42	0.41	
	140	Persona den asiento tapizado			0.30	0.35	0.42	0.46	0.48	0.40	0.43	
	141	Adulto sentado en silla de madera			0.18	0.40	0.46	0.46	0.51	0.46	0.46	
	142	Músico con instrumento			0.35	0.80	1.10	1.50	1.20	1.10	0.90	
	143	Músico con instrumento (promedio)			0.38	0.82	1.12	1.40	1.23	1.16	1.14	

COEFICIENTES DE ABSORCIÓN			PAREDES								Pag 3	
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
ALFOMBRA	201	Alfombra sobre pared	10		0.09	0.08	0.21	0.27	0.27	0.37	0.21	
CORCHO	202	Corcho en baldosas contra respaldo sólido	22		0.05	0.10	0.20	0.55	0.60	0.55	0.38	
	203	Revestimiento de corcho	20	5.6	0.12	0.27	0.72	0.79	0.78	0.77	0.64	
CORTINA	204	Tejido de terciopelo 340, liso contra pared		0.3	0.03	0.04	0.11	0.17	0.24	0.35	0.14	
	206	Tejido de algodón 360, exento		0.4	0.03	0.04	0.11	0.17	0.24	0.35	0.14	
	208	Cortinas, tejido delgado			0.04	0.05	0.11	0.18	0.30	0.35	0.16	
	207	Terciopelo mediano, liso ante pared			0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.17	
	208	Tejido de algodón 500, exento		0.5	0.04	0.07	0.13	0.22	0.33	0.35	0.19	
	209	Cortinas, tejido mediano			0.05	0.07	0.13	0.22	0.32	0.35	0.19	
	210	Tejido de terciopelo 650, exento		0.6	0.05	0.12	0.35	0.45	0.38	0.38	0.33	
	211	Cortinas, tejido espeso			0.05	0.12	0.35	0.48	0.38	0.38	0.33	
	212	Tejido de terciopelo a 1.00m de la pared			0.08	0.29	0.44	0.50	0.40	0.35	0.41	
	213	Tejido de algodón 500, plegado al 75%		0.5	0.04	0.23	0.40	0.54	0.53	0.40	0.43	
	214	Terciopelo mediano, al 50% ante pared			0.05	0.25	0.40	0.50	0.60	0.50	0.44	
	216	Tejido de terciopelo 475, plegado 50%		0.5	0.07	0.31	0.49	0.75	0.70	0.60	0.56	
	216	Terciopelo fruncido		1.2	0.07	0.31	0.49	0.81	0.68	0.44	0.57	
	217	Tejido de algodón 500, plegado al 50%		0.5	0.07	0.37	0.49	0.81	0.65	0.54	0.58	
	218	Tejido de terciopelo 600, plegado al 50%		0.6	0.14	0.35	0.55	0.72	0.70	0.65	0.58	
FIBRA MADERA	218	Fibra de madera	38	19.0	0.10	0.19	0.40	0.79	0.55	0.77	0.48	
	220	Fibra de madera	50	25.0	0.04	0.24	0.54	0.88	0.53	0.70	0.55	
HORMIGÓN	221	Hormigón revocado			0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	
	222	Hormigón bloques pintados			0.10	0.09	0.08	0.09	0.10	0.04	0.09	
	223	Hormigón bloques pintados			0.11	0.08	0.07	0.08	0.05	0.05	0.07	
LADRILLO	224	Ladrillo visto pintado			0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	
	225	Ladrillo pintado			0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	
	226	Ladrillo pintado			0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	
	227	Ladrillo revocado y hendido			0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.03	
	228	Ladrillo visto			0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07	0.04	
	229	Ladrillo visto o pintado			0.05	0.04	0.02	0.04	0.05	0.05	0.04	

COEFICIENTES DE ABSORCIÓN

PAREDES

Pag 4

MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
LAMBRIZ	230	Placas de aglomerado (16+30 mm de aire)	40		0.25	0.07	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
	231	Placas de aglomerado (25+30 mm de aire)	55		0.20	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
	232	Placas de aglomerado (25+30 mm de lana vidrio)	55		0.20	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
	233	Placas de aglomerado (16+30 mm de lana vidrio)	40		0.40	0.10	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04
	234	Placas de aglomerado (8+30 mm de aire)	38		0.25	0.20	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08
	235	Madera compensada sin cámara			0.05	0.06	0.06	0.10	0.10	0.10	0.08
	236	Revestimiento de madera	65		0.10	0.11	0.10	0.08	0.08	0.11	0.09
	237	Paneles de madera (18+40 mm de aire)	58		0.10	0.10	0.10	0.08	0.08	0.07	0.09
	238	Placas de aglomerado (8+30 mm de lana de vidrio)	38		0.40	0.25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.09
	239	Paneles 25 mm sobre espacio de aire			0.19	0.14	0.09	0.06	0.06	0.05	0.09
	240	Paneles de madera (16+40 mm de aire)	56		0.20	0.12	0.10	0.10	0.08	0.07	0.10
	241	Paneles de contrachapado (6+60 mm de aire)	56		0.20	0.30	0.12	0.07	0.04	0.04	0.13
	242	Paneles sobre cámara aire (3+25 mm)	28		0.30	0.20	0.15	0.10	0.10	0.05	0.14
	243	Paneles sobre material poroso (3+25 mm)	28		0.40	0.25	0.15	0.10	0.10	0.05	0.15
	244	Paneles de contrachapado (6+60 mm de lana de vidrio)	56		0.60	0.40	0.13	0.07	0.04	0.04	0.16
	245	Revestimiento de madera	53		0.25	0.34	0.18	0.10	0.10	0.06	0.18
	246	Revestimiento de madera	56		0.25	0.34	0.18	0.10	0.10		0.18
	247	Paneles de contrachapado (3+60 mm de lana de vidrio)	55		0.47	0.34	0.30	0.11	0.08	0.08	0.21
	248	Paneles de contrachapado delgado			0.42	0.21	0.10	0.08	0.06	0.06	0.23
	249	Placas de fibromadera con fieltro bituminoso y cámara	60		0.90	0.45	0.25	0.15	0.10	0.10	0.24
	250	Paneles de contrachapado (6+60 mm de lana de vidrio)	56		0.60	0.42	0.35	0.12	0.08	0.08	0.24
251	Revestimiento de madera	53		0.61	0.65	0.24	0.12	0.10	0.06	0.28	
PANEL PERFORADO	252	Panel perforado 5% sobre manto poroso 50mm	53		0.20	0.40	0.75	0.60	0.40	0.30	0.54
	253	Panel perforado 5% sobre planchas poroso 50mm	53		0.25	0.45	0.75	0.60	0.40	0.30	0.55
	254	Panel perforado +20% sobre manto poroso 50mm	53		0.20	0.35	0.65	0.80	0.90	0.90	0.67
	255	Panel perforado 10% sobre manto poroso 50mm	53		0.20	0.35	0.65	0.85	0.85	0.75	0.67
	256	Panel perforado 10% sobre planchas poroso 50mm	53		0.25	0.40	0.75	0.85	0.80	0.75	0.70
	257	Malla perforado +30% sobre manto poroso 50mm	76		0.35	0.70	0.90	0.90	0.95	0.90	0.86
MEMBRANA	258	Fieltro bituminoso doble Sobre cámara de aire	260		0.50	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.18

COEFICIENTES DE ABSORCIÓN			PAREDES								Pag 5	
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC	
LANAVID	259	Panel rígido RP25 Isover	25	35.0	0.20	0.40	0.80	0.90	1.00	1.00	0.78	
	260	Panel rígido RP50 Isover	50	35.0	0.30	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	
MARMOL	261	Mármol			0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	
PIEDRA	262	Muro de sillares de piedra			0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.02	
REVOQUE	263	Pared revocada			0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	
	264	Revoque de cal			0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.07	0.03	
	265	Revoque sobre respaldo sólido			0.03	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05	0.04	
	266	Revoque rugoso			0.03	0.03	0.06	0.08	0.04	0.06	0.05	
	267	Revoque de cemento			0.03	0.03	0.06	0.09	0.04	0.06	0.05	
	268	Revoque de cal y arena	20		0.04	0.05	0.06	0.08	0.04	0.06	0.06	
SONOBOR	269	Placas pintadas de fibra 12mm contra pared	12		0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.10	
	270	Placas pintadas de fibra sobre cámara (12+25mm)	37		0.30	0.20	0.15	0.10	0.10	0.15	0.14	
	271	Placas de fibra 12mm contra pared	12		0.05	0.10	0.15	0.25	0.30	0.30	0.20	
	272	Placas de fibra sobre cámara (12+25mm)	37		0.30	0.25	0.30	0.30	0.30	0.30	0.29	
VIDRIO	273	Vidrio de espejo			0.04	0.03	0.02	0.01	0.07	0.04	0.03	
YESO	274	Placas de yeso (13+100 mm de aire)	113		0.10	0.10	0.04	0.02	0.02	0.02	0.05	
	275	Placas de yeso (10+50 mm de aire)	60		0.32	0.07	0.05	0.05	0.02	0.02	0.05	
	276	Pared de placas de yeso (13+65+13 mm)	90		0.30	0.09	0.04	0.05	0.04	0.03	0.06	
	277	Pared de placas de yeso (13+65+13 mm con relleno)	90		0.31	0.07	0.04	0.06	0.05	0.03	0.06	
	278	Placas de yeso (13+30 mm lana de vidrio)	43		0.50	0.20	0.05	0.02	0.02	0.02	0.07	
	279	Placas de yeso (13+30 mm de aire)	43		0.30	0.20	0.05	0.02	0.02	0.02	0.07	
	280	Placas de yeso 13 mm sobre parantes			0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09	0.07	
	281	Placas de yeso (13+100 mm lana de vidrio)	113		0.30	0.12	0.08	0.06	0.06	0.03	0.08	
	282	Pared de placas de yeso (13+90+13 mm con relleno)	115		0.17	0.07	0.09	0.09	0.07	0.06	0.08	
	283	Placas de yeso (10+50 mm lana de vidrio)	60		0.35	0.12	0.08	0.07	0.05	0.02	0.08	
	284	Doble placa de yeso 2 x 16	32		0.28	0.12	0.10	0.17	0.13	0.09	0.13	

PISOS											
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
MOQUETA	330	Alfombra delgada			0.01	0.02	0.03	0.05	0.08	0.10	0.04
	331	Alfombra needlepunch 5mm	5		0.03	0.05	0.05	0.25	0.35	0.50	0.17
	332	Alfombra delgada pegada al contrapiso			0.02	0.04	0.08	0.20	0.35	0.40	0.17
	333	Alfombra comercial pegada al contrapiso			0.03	0.05	0.09	0.23	0.38	0.54	0.19
	334	Alfombra	8	2.0	0.13	0.06	0.13	0.20	0.46	0.70	0.21
	335	Alfombra pelo largo cepillado			0.02	0.05	0.10	0.35	0.45	0.55	0.24
	336	Alfombra	9	1.9	0.12	0.10	0.18	0.20	0.46	0.72	0.24
	337	Alfombra media sobre base espumosa			0.03	0.09	0.25	0.31	0.33	0.44	0.25
	338	Alfombra delgada pegada al contrapiso			0.04	0.04	0.15	0.30	0.50	0.60	0.25
	339	Alfombra tejida de lazos lana, pelo 2,4 mm			0.10	0.16	0.11	0.30	0.50	0.47	0.27
	340	Alfombra tejida de lazos lana, pelo 6,4 mm			0.15	0.17	0.12	0.32	0.52	0.57	0.28
	341	Alfombra pesada pegada al contrapiso			0.02	0.06	0.14	0.37	0.60	0.65	0.29
	342	Alfombra liviana de pelo enlazado			0.04	0.08	0.17	0.33	0.59	0.75	0.29
	343	Alfombra de fieltro	12		0.11	0.14	0.37	0.43	0.27	0.27	0.30
	344	Alfombra sobre fieltro			0.11	0.14	0.37	0.43	0.27	0.25	0.30
	345	Alfombra	13	2.5	0.12	0.10	0.20	0.30	0.64	0.93	0.31
	346	Alfombra pesada sobre contrapiso			0.02	0.16	0.14	0.37	0.60	0.65	0.32
	347	Alfombra pesada sobre contrapiso			0.02	0.06	0.14	0.37	0.60	0.65	0.32
	348	Alfombra con base espuma pegada al contrapiso			0.03	0.08	0.59	0.26	0.37	0.55	0.33
	349	Alfombra base latex + bajoalfombra 1,4			0.08	0.27	0.39	0.34	0.48	0.63	0.37
	350	Alfombra media sobre base esponjosa			0.03	0.09	0.20	0.54	0.70	0.72	0.38
	351	Alfombra sobre bajoalfombra 1,4			0.07	0.16	0.57	0.40	0.47	0.57	0.40
	352	Alfombra de pelo rizado			0.08	0.08	0.30	0.60	0.75	0.80	0.43
	353	Alfombra liviana de pelo enlazado con fieltro 1,4			0.10	0.19	0.35	0.79	0.69	0.79	0.51
	354	Alfombra gruesa de pelo enlazado c/almohadilla 1,4			0.03	0.25	0.55	0.70	0.62	0.84	0.53
	355	Alfombra pesada sobre bajoalfombra de espuma			0.08	0.24	0.57	0.69	0.71	0.73	0.55
	356	Alfombra+bajoalfombra 1,4			0.08	0.24	0.57	0.69	0.71	0.73	0.55
	357	Alfombra gruesa de pelo enlazado c/almohadilla 3			0.10	0.40	0.62	0.70	0.63	0.88	0.59
358	Alfombra gruesa de pelo enlazado c/almohadilla 3			0.20	0.50	0.68	0.72	0.65	0.90	0.64	

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y
MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**

CAPÍTULO V

**MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS,
QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**

Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES.

CARGA DE TRABAJO

1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.
2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.
3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.
4. (Reformado por el Art. 31 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.
5. (Reformado por el Art. 32 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.
6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite

máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro Tiempo de exposición

/dB (A-lento)

85 90 95

100 110 115

por jornada/hora

8 4 2 1 0.25 0.125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = C_1 + C_2 + C_n \frac{T_1}{T_2} \frac{T_n}{T_n}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico. T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

RUIDO DE IMPACTO.- Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerá del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

8. (Agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. R.O. 997, 10-VIII-88) Las máquinas-herramientas que originen vibraciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

9. (Reformado por el Art. 35, y agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.

1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

2. Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.

3. Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente.

Su elección se realizará de acuerdo con su curva de atenuación y las características del ruido.

4. Los equipos de protección auditiva podrán ir colocados sobre el pabellón auditivo (protectores externos) o introducidos en el conducto auditivo externo (protectores insertos).

5. Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguientes:

a) Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.

b) Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos.

c) Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.

6. Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible. Cuando se utilicen protectores insertos se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales.

7. Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.

(A. 2012, 12. Concepto y definicion de arquitectura. Revista ARQHYS.com. Obtenido 01, 2017, de <http://www.arqhys.com/construccion/arquitectura.html>.)