

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO**

TEMA:

**“ESTUDIO DEL PROCESO PARA AFIRMAR Y MOLDEAR LA CAÑA DE
LA BOTA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN
TALLERES DE PRODUCCIÓN CALZADOS GUEVARA DEL CANTÓN
CEVALLOS”**

AUTOR: WILIAN DANIEL MEJIA BAYAS

TUTOR : Ing. JUAN G. PAREDES SALINAS Mg.

Ambato – Ecuador

2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor de Trabajo de investigación sobre el tema: “ESTUDIO DEL PROCESO PARA AFIRMAR Y MOLDEAR LA CAÑA DE LA BOTA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN TALLERES DE PRODUCCIÓN CALZADOS GUEVARA DEL CANTÓN CEVALLOS” presentando por el egresado Wilian Daniel Mejía Bayas, de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica considerado dicho informe investigado, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinados designado por H. Consejo.

Ambato, 27 de Abril del 2015.

Juan G. Paredes S. Ing. Mg.

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación “ESTUDIO DEL PROCESO PARA AFIRMAR Y MOLDEAR LA CAÑA DE LA BOTA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN TALLERES DE PRODUCCIÓN CALZADOS GUEVARA DEL CANTÓN CEVALLOS”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, 28 Abril de 2015

Wilian Daniel Mejía Bayas

AUTOR

DEDICATORIA

A mi esposa Adriana Guevara

*Por ser el pilar fundamental a lo largo de mi vida, por cuidarme y darme
fortaleza para seguir adelante y velar por mi bienestar, por su apoyo
incondicional, por estar conmigo siempre, por ayudarme a superarme, y culminar
mis metas, por darme sus amor siempre.*

A mi hijo Emerson Mejía Guevara

*Por ser mi motivación para seguir adelante, por ser la razón de mi vida, el tesoro
más grande que Dios me regalo y el motor fundamental para así poder cumplir
mis objetivos.*

Wilian.

AGRADECIMIENTO

A Dios.

Por darme la oportunidad de vivir y

por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, y por permitirme llegar hasta estas instancias de mi vida.

A mis padres Marcelo y Orfelina

Por el sacrificio, sus consejos, sus valores, por ser mi guía y ejemplo, por ser mi motivación constante, que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A la Universidad Técnica de Ambato que me abrió las puertas del saber y la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica que me brindo todos los conocimientos para la vida profesional.

*Agradezco especialmente al **Ing. Juan Paredes.***

Quien me guio en la elaboración de este trabajo de graduación.

Wilian Daniel Mejía Bayas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIARIA CIVIL Y MECANICA

AUTOR: WILIAN DANIEL MEJIA BAYAS

TUTOR : Ing. JUAN G. PAREDES SALINAS Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

Tema: “ESTUDIO DEL PROCESO PARA AFIRMAR Y MOLDEAR DE LA CAÑA DE LA BOTA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN TALLERES DE PRODUCCIÓN CALZADOS GUEVARA DEL CANTÓN CEVALLOS”

En la presente investigación se pudo evidenciar que en el taller, el proceso de afirmado y moldeado de la caña de la bota se lo realiza en forma inadecuada, lo cual conlleva a un desperdicio de tiempo y dinero, ya que esta labor se realizaba en forma manual y artesanal, es decir no existe un equipamiento adecuado para realizar la misma. Ya que hay un incremento de mano de obra, consumo de luz, y el proceso se lo realizaba en muy largo tiempo. Además se pudo evidenciar la falta de datos e información sobre este tema lo que conllevó a realizar pruebas de algunos parámetros para la toma de los distintos datos

Para efectuar este proyecto se utilizó normas basadas en el cuero las cuales son: INEN 0577 esta norma específica 1 método para determinar el muestreo en cueros INEN 0558 esta norma específica un método para determinar el espesor del cuero INEN 1061 esta norma específica un método para determinar la resistencia a la tracción y al alargamiento, y posteriormente equipos de precisión para la realización de pruebas lo cual nos conlleva a dar una propuesta que beneficiara al pequeño productor de calzado

La realización de un prototipo neumático, por altos costos (para su posterior industrialización) nos ayudara a dejar el método manual y artesanal obsoleto y se obtendrá un producto de mejor acabado en más corto tiempo. El objetivo principal de esta investigación se basa en aprovechar de mejor manera el tiempo, para así mejorar el proceso de acabado del producto y por ende mejorar la calidad del mismo

INTRODUCCIÓN

En esta investigación se contempla la problemática de los sectores más vulnerables de la industria del calzado, la falta de recursos económico de los artesanos, ha llevado a que se siga empleando procesos manuales para el modelado, cortado, guarnecido, mondado, pegado, plantado, desmonte, acabado, con el desarrollo del tema se ayudara al proceso de acabado

En el **CAPÍTULO I PROBLEMA**, se desarrolla la contextualización, la prognosis, la delimitación del problema, además la justificación del problema y objetivos de la investigación. Es decir se detallan todas las referencias previas al desarrollo de la investigación

En el **CAPÍTULO II, MARCO TEÓRICO** contienen los antecedentes de la investigación, la fundamentación legal, se incluyen las categorías fundamentales, con la fundamentación teóricas de las variables de investigación, conceptos de desempeño y rendimiento se define la hipótesis investigación la cual se verificará en los posteriores capítulos

Posteriormente en el **CAPÍTULO III**, se detallan formas de recolección de información y como se realizará su análisis, es decir se especifica ya un enfoque analítico, para la investigación.

En el **CAPÍTULO IV, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**, se incluye en las tablas de resultados de los ensayos realizados y la verificación de la hipótesis en base a los mismos para saber si la solución es factible o no

En el **CAPÍTULO V**, se exponen las conclusiones y recomendaciones que serán necesarias implementarlas en la solución de la propuesta

Y por último en el **CAPÍTULO VI**, se formula la propuesta de solución “CONSTRUIR UN PROTOTIPO PARA AFIRMAR Y MOLDEAR LA CAÑA DE LA BOTA ” con lo cual se concluye la investigación planteada

INDICE GENERAL

A: PAGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	I
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	III
DEDICATORÍA	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
RESUMEN EJECUTIVO.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE TABLAS.....	XVII
ÍNDICE FICHAS TÉCNICAS.....	XIX

B: ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.2 CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.2.1 ANÁLISIS CRÍTICO.....	2
1.2.2 PRÓGNOSIS.....	3
1.2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.4 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	4
1.2.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.2.5.1 CONTENIDO.....	5
1.2.5.2 ESPACIAL.....	5
1.2.5.3 TEMPORAL.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	7
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
CAPÍTULO II	8
2 MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	8
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	9

2.4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.4.1 INGENIERÍA DE MATERIALES.....	9
2.4.2 LOS MATERIALES EN LA ACTUALIDAD.....	10
2.4.3 SELECCIÓN DE MATERIALES.....	11
2.4.3.1 PROCESO DE ELABORACION DEL CALZADO.....	12
2.4.3.2 RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	14
2.4.3.3 MODELADO.....	14
2.4.3.4 SELECCIÓN DE LAS PIELES O MATERIALES.....	14
A SEGÚN SU PROCEDENCIA.....	14
B SEGÚN SU PROCEDIMIENTO DE CURTIDO.....	15
B.1 CURTIDO AL CROMO.....	15
2.4.3.5 CORTADO.....	18
2.4.3.6 GUARNECIDO TAMBIEN LLAMADO APARADO.....	18
2.4.3.7 MONDADO TAMBIEN LLAMADO CENTRADO.....	19
2.4.3.8 PEGADO.....	20
2.4.3.9 PLANTADO.....	20
2.4.3.10 DESMONTE.....	20
2.4.3.11 ACABADO.....	22
2.4.3.12 EMPACADO.....	22
2.4.4 EVOLUCIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL.....	23
2.4.4.1 CAMBIOS DE LOS FACTORES TECNOLÓGICOS ORGANIZATIVOS Y ECONÓMICOS.....	23
2.4.4.2 CAMBIOS EN LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	24
2.4.4.3 CAMBIOS EN LA FORMACIÓN.....	25
2.4.5 CONDICIONES DE AFIRMADO Y MOLDEADO.....	25
2.4.5.1 ELEMENTOS NEUMÁTICOS.....	26
2.4.5.2 COMPRESORES NEUMÁTICOS.....	26
2.4.5.3 DEPÓSITOS DE AIRE COMPRIMIDO.....	31
2.4.5.4 TRATAMIENTO DE AIRE COMPRIMIDO.....	32
2.4.5.5 ELEMENTOS DE MANDO Y REGULACIÓN NEUMÁTICA.....	34
2.4.5.6 COMPARACIÓN CON OTROS MEDIOS.....	35
2.4.6 ELEMENTOS ELÉCTRICOS.....	36
2.4.6.1 RESISTENCIA ELÉCTRICA.....	36
2.4.7 TIPOS DE PROCESOS DE AFIRMADO Y MOLDEADO.....	37
2.4.7.1 ELIMINACIÓN DE ARRUGAS POR ALCOHOL Y TEMPERATURA.....	38

2.4.7.2 ELIMINACIÓN DE ARRUGAS POR PLANCHA ELÉCTRICA.....	38
2.4.8 ESTÁNDARES DE CALIDAD.....	39
2.4.9 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.....	39
2.4.9.1 SISTEMA DOCUMENTAL.....	40
2.4.9.2 SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	40
2.4.9.3 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD RELACIÓN ENTRE CLIENTE Y PROVEEDOR.....	41
2.4.10 CALIDAD BASADA EN EL PRODUCTO.....	43
2.4.10.1 PERSPECTIVA CON BASE EN EL PRODUCTO.....	43
2.4.10.2 PERSPECTIVA CON BASE EN EL USUARIO.....	44
2.4.10.3 PERSPECTIVA CON BASE EN LA MANUFACTURA.....	44
2.4.10.4 INTEGRACIÓN DE PERSPECTIVAS SOBRE LA CALIDAD.....	44
2.4.11 CALIDAD DEL PRODUCTO.....	46
2.4.11.1 CALIDAD EN PROCESOS Y PRODUCTOS.....	46
2.4.11.2 SISTEMA DE CALIDAD.....	47
2.4.11.3 ASPECTOS DE UN PRODUCTO O SERVICIO QUE MAS INFLUYEN EN LA CALIDAD.....	47
2.4.12 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	48
2.5 HIPÓTESIS.....	48
2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES.....	49
2.6.1 TÉRMINO DE RELACIÓN.....	49
CAPÍTULO III.....	50
3 METODOLOGÍA.....	50
3.1 ENFOQUE.....	50
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
3.2.1 MODALIDAD.....	51
3.2.1.1 BIBLIOGRÁFICA.....	51
3.2.1.2 DOCUMENTAL.....	51
3.2.1.3 EXPERIMENTAL.....	51
3.2.1.4 CAMPO.....	51
3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	51
3.3.1 EXPLORATORIA.....	51
3.3.2 DESCRIPTIVA.....	52
3.3.3 EXPLICATIVA.....	52
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	52

3.4.1 POBLACIÓN.....	52
3.4.2 MUESTRA.....	52
3.5 OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	54
3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	54
3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	55
3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	56
3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	56
3.7.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	56
3.7.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	57
CAPÍTULO IV.....	58
4 ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	59
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	59
4.1.1 TIPO DE PROCESO.....	60
4.1.1.1 DETERMINACIÓN DE NORMAS PARA OBTENCIÓN DE PROBETAS.....	60
4.1.1.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA PROBETAS PARA ENSAYOS.....	60
4.1.2 MATERIALES.....	62
4.1.3 EQUIPOS E INSTRUMENTOS.....	62
4.1.4 CONDICIONES DE AFIRMADO.....	65
4.1.5 DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS.....	65
4.1.5.1 ESPESOR PARA P1.....	66
4.1.5.2 RUGOSIDAD PARA P1.....	69
4.1.6 DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A TRACCIÓN PARA (P1).....	72
4.1.6.1 ENSAYO DE TRACCIÓN.....	72
4.1.6.2 ESFUEERZO MÁXIMO A TRACCIÓN.....	73
4.1.6.3 ELONGACIÓN Y PORCENTAJE DE ELONGACIÓN.....	74
4.1.6.4 MÓDULO DE ELASTICIDAD.....	74
4.1.7 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE PLANCHADO.....	79
4.1.7.1 ESPESOR PARA P2.....	79
4.1.7.2 RUGOSIDAD PARA P2.....	83
4.1.7.3 DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A TRACCIÓN PARA (P2).....	86
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	92
4.2.1 ESPESOR.....	92
4.2.2 COMPARACIONES.....	94
4.2.2.1 RUGOSIDAD.....	94

4.2.2.2 ESFUEREZO A TRACCIÓN	95
4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	103
4.3.1 VERIFICACIÓN COMPARATIVA.....	103
4.3.2 VERIFICACIÓN ESTADÍSTICA.....	107
4.3.2.1 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.....	108
4.3.2.2 REGLA DE DECISIÓN.....	108
4.3.2.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO A LA RUGOSIDAD DEL CUERO A UNA TEMPERATURA DE 75°C.....	109
4.3.2.4 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO A LA RUGOSIDAD DEL SINTÉTICO A UNA TEMPERATURA DE 75°C.....	111
4.3.2.5 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO AL ESFUERZO MÁXIMO A LA TRACCIÓN DEL CUERO A UNA TEMPERATURA DE 50°C....	113
4.3.2.6 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO AL ESFUERZO MÁXIMO A LA TRACCIÓN DEL SINTÉTICO A UNA TEMPERATURA DE 75°C.....	116
4.3.2.7 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO AL ESFUERZO MÁXIMO A LA TRACCIÓN DE LA TELA A UNATEMPERATURA DE 75°C....	118
4.3.2.8 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO A LA DEFORMACIÓN MÁXIMA DEL CUERO A UNA TEMPERATURA DE 75°C.....	120
4.3.2.9 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO A LA DEFORMACIÓN MÁXIMA DEL SINTÉTICO A UNA TEMPERATURA DE 75°C.....	122
4.3.2.10 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO A LA DEFORMACIÓN MÁXIMA DE LA TELA A UNA TEMPERATURA DE 75°C....	124
4.3.2.11 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO AL MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CUERO A UNA TEMPERATURA DE 50°C.....	126
4.3.2.12 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO AL MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL SINTÉTICO A UNA TEMPERATURA DE 50°C.....	128
4.3.2.13 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON RESPECTO AL MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA TELA A UNA TEMPERATURA DE 75°C.....	130
4.4 EVALUACIÓN DEL t STUDENT CALCULADO Y DE TABLAS.....	132
CAPÍTULO V.....	133
5 CONCLUSIOINES Y RECOMENDACIONES.....	133
5.1 CONCLUSIOINES.....	133
5.2 RECOMENDACIONES.....	133

CAPÍTULO VI.....	135
6 PROPUESTA.....	135
6.1 DATOS INFORMATIVOS.....	135
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	135
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	136
6.4 OBJETIVOS.....	136
6.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	136
6.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	137
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	137
6.6 FUNDAMENTACIÓN.....	138
6.6.1 MOLDE ALUMINIO.....	138
6.6.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	138
6.6.1.2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.....	139
6.6.1.3 FACTIBILIDAD.....	139
6.6.2 RESITENCIA ELÉCTRICA.....	140
6.7 METODOLOGÍA.....	140
6.7.1 SELECCIÓN DE UNA RESISTENCIA.....	140
6.7.2 PISTÓN NEUMÁTICOS.....	143
6.7.3 BASE DEL PROTOTIPO.....	144
6.7.4 DIMENSIONAMIENTO DE LAS PLACAS DEL MECANISMO.....	145
6.7.5 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA.....	153
6.8 ADMINISTRACIÓN.....	161
6.8.1 ANÁLISIS DE COSTOS.....	161
6.8.1.1 COSTOS DIRECTOS DEL PROTOTIPO.....	162
6.8.1.2 COSTOS INDIRECTOS.....	162
6.8.1.3 COSTOS TOTAL.....	163
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	163
BIBLIOGRAFÍA.....	164
ANEXOS.....	165
ANEXO 1 NORMA INEN 0577.....	166
ANEXO 2 NORMA INEN 0558.....	173
ANEXO 3 NORMA INEN 1061.....	177
ANEXO 4 DIAGRAMA DE PROCESOS.....	185
ANEXO 5 ENSAYOS DE TRACCIÓN.....	186
ANEXO 6 ENSAYOS DE RUGOSIDAD DEL CUERO SIN PLANCHAR.....	188

ANEXO 7 ENSAYOS DE RUGOSIDAD DEL SINTÉTICO SIN PLANCHAR.....	192
ANEXO 8 ENSAYOS DE RUGOSIDAD DEL CUERO PLANCHADO A 25°C.....	196
ANEXO 9 ENSAYOS DE RUGOSIDAD DEL CUERO PLANCHADO A 50°C.....	198
ANEXO 10 ENSAYOS DE RUGOSIDAD DEL CUERO PLANCHADO A 75°C.....	200
ANEXO 11 ENSAYOS DE RUGOSIDAD DEL CUERO PLANCHADO A 100°C...	202
ANEXO 12 ENSAYOS RUGOSIDAD DEL SINTÉTICO PLANCHADO A25°C...	294
ANEXO 13 ENSAYOS RUGOSIDAD DEL SINTÉTICO PLANCHADO A50°C...	206
ANEXO 14 ENSAYOS RUGOSIDAD DEL SINTÉTICO PLANCHADO A75°C...	208
ANEXO 15 ENSAYOS RUGOSIDAD DEL SINTÉTICO PLANCHADO A100°C..	210
ANEXO 16 GRÁFICAS COMPARATIVAS.....	212
ANEXO 17 TABLAS DE VALORES DE t STUDENT.....	218
ANEXO 18 TABLAS PARA SELECCIÓN DE FA PARA DISEÑO DE LA ESTRUCTURA.....	219
ANEXO 19 TABLA SELECCIÓN DEL PERFIL CATALOGO DIPAC.....	220
ANEXO 20 PLANOS.....	221

C: INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 MAPA LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	5
FIGURA 2 PERSONA ENCARGADA DE RECEPTAR LA MATERIA PRIMA.....	13
FIGURA 3 CARTONES MODELADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS.....	14
FIGURA 4 CORTE DE PIEZAS SEGÚN EL MODELO.....	18
FIGURA 5 APARADO O COCIDO.....	19
FIGURA 6 CENTRADO DEL CORTE YA EN LA HORMA.....	19
FIGURA 7 PEGADO DE LAS PARTES Y PUNTERAS.....	20
FIGURA 8 BOTA PLANTADA CON PRENSA.....	21
FIGURA 9 SACADO DE HORMAS O DESMONTE.....	21
FIGURA 10 EMPAPELADO DE LA BOTA.....	22
FIGURA 11 EMPACADO EN CAJAS PARA LA DISTRIBUCIÓN.....	22
FIGURA 12 ORGANIGRAMA DE COMPRESORES.....	26
FIGURA 13 COMPRESOR DE EMBOLO.....	27
FIGURA 14 COMPRESOR DE MEMBRANA.....	28
FIGURA 15 COMPRESOR DE PALETAS.....	29
FIGURA 16 COMPRESOR TIPO ROOTS.....	29
FIGURA 17 COMPRESOR DE TORNILLO.....	30
FIGURA 18 COMPRESOR RADIAL.....	31
FIGURA 19 DEPOSITO DE AIRE.....	31
FIGURA 20 SECADOR.....	33
FIGURA 21 PERSPECTIVA DE LA CALIDAD EN CADENA DE VALOR.....	46
FIGURA 22 TERMÓMETRO INFRARROJO.....	63
FIGURA 23 CALIBRADOR MICROMÉTRICO.....	63
FIGURA 24 RUGOSÍMETRO.....	64
FIGURA 25 DINAMÓMETRO.....	64
FIGURA 26 PLANCHA ELÉCTRICA.....	65
FIGURA 27 DATOS DE LA PROBETA Y CARGAS EJERCIDAS.....	74
FIGURA 28 ESFUERZOS MÁXIMOS A TRACCIÓN DE PROBETAS SIN PLANCHAR.....	79

FIGURA 29 MÓDULO DE ELASTICIDAD DE PROBETAS SIN PLANCHAR.....	80
FIGURA 30 COMPARACIÓN DE RUGOSIDAD DEL CUERO.....	95
FIGURA 31 COMPARACIÓN DE RUGOSIDAD DEL SINTÉTICO.....	96
FIGURA 32 COMPARACIÓN DE LA DEFORMACIÓN DEL CUERO.....	96
FIGURA 33 COMPARACIÓN DE LA DEFORMACIÓN DEL SINTÉTICO	97
FIGURA 34 COMPARACIÓN DE LA DEFORMACIÓN DELA TELA.....	97
FIGURA 35 COMPARACIÓN DEL ESFUERZO DEL CUERO	98
FIGURA 36 COMPARACIÓN DEL ESFUERZO DEL SINTÉTICO.....	98
FIGURA 37 COMPARACIÓN DEL ESFUERZO DE LA TELA	99
FIGURA 38 COMPARACIÓN DE LA ELONGACIÓN DEL CUERO	99
FIGURA 39 COMPARACIÓN DE LA ELONGACIÓN DEL SINTÉTICO.....	100
FIGURA 40 COMPARACIÓN DE LA ELONGACIÓN DE LA TELA	100
FIGURA 41 COMPARACIÓN DE LA ELASTICIDAD DEL CUERO	101
FIGURA 42 COMPARACIÓN DE LA ELASTICIDAD DEL SINTÉTICO.....	101
FIGURA 43 COMPARACIÓN DE LA ELASTICIDAD DE LA TELA	102
FIGURA 44 COMPARACIÓN DE RUGOSIDAD	104
FIGURA 45 COMPARACIÓN DE LA DEFORMACIÓN	105
FIGURA 46 COMPARACIÓN DE ESFUERZOS	105
FIGURA 47 COMPARACIÓN DE LA ELASTICIDAD	106
FIGURA 48 MOLDES ALUMINIO	138
FIGURA 49 RESISTENCIA ELÉCTRICA.....	140
FIGURA 50 DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL CUERPO.....	144
FIGURA 51 CARACTERÍSTICAS DEL PERNO DE SUJECIÓN.....	161

D: INDICE DE TABLAS

TABLA 1 MATERIALES PARA INGENIERÍA.....	12
TABLA 2 ELIMINACIÓN DE ARRUGAS POR ALCOHOL Y TEMPERATURA.....	38
TABLA 3 ELIMINACIÓN DE ARRUGAS POR UNA PLANCHA ELÉCTRICA.....	38
TABLA 4 COMPARACIÓN DE PROCESOS.....	39
TABLA 5 POBLACIÓN.....	52
TABLA 6 MUESTRA NORMA INEN.....	53
TABLA 8 DIMENSIONAMIENTO DE PROBETAS PARA ENSAYOS DE ESPESOR SEGÚN NORMA INEN 0558.....	61
TABLA 9 DIMENSIONAMIENTO DE PROBETAS PARA ENSAYOS DE RUGOSIDAD N/A NORMA.....	61
TABLA 10 DIMENSIONAMIENTO DE PROBETAS PARA ENSAYOS A TRACCIÓN SEGÚN NORMA INEN 1061.....	62
TABLA 11 DETERMINACIÓN σ_{max}	78
TABLA 12 DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD.....	78
TABLA 13 RESULTADOS ENSAYOS PRELIMINARES DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS A TRACCIÓN.....	79
TABLA 15 COMPARACIÓN DE ESPESORES.....	92
TABLA 16 PROMEDIO DE RUGOSIDAD PARA MATERIALES SIN PLANCHAR.....	93
TABLA 17 PROMEDIO DE RUGOSIDAD PARA CUERO PLANCHADO.....	93
TABLA 18 PROMEDIO DE RUGOSIDAD PARA SINTÉTICO PLANCHADO.....	93
TABLA 19 RESULTADOS FINALES DE ENSAYOS REALIZADOS.....	102
TABLA 20 VERIFICACIÓN DE LA RUGOSIDAD DEL CUERO.....	109
TABLA 21 VERIFICACIÓN DE LA RUGOSIDAD DEL SINTÉTICO.....	110
TABLA 22 VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO MÁXIMO A TRACCIÓN DEL CUERO.....	114
TABLA 23 VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO MÁXIMO A TRACCIÓN DEL SINTÉTICO.....	116
TABLA 24 VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO MÁXIMO A TRACCIÓN DE LA TELA.....	118
TABLA 25 VERIFICACIÓN DE LA DEFORMACIÓN MÁXIMA DEL CUERO...	120
TABLA 26 VERIFICACIÓN DE LA DEFORMACIÓN MÁXIMA DEL SINTÉTICO.....	122
TABLA 27 VERIFICACIÓN DE LA DEFORMACIÓN MÁXIMA DE LA TELA..	124

TABLA 28 VERIFICACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CUERO...	126
TABLA 29 VERIFICACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL SINTÉTICO	128
TABLA 30 VERIFICACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA TELA...	130
TABLA 31 RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACION ESTADISTICA.....	130
TABLA 32 COSTOS UNITARIOS DE MATERIALES UTILIZADOS.....	162
TABLA 33 COSTOS INDIRECTOS	162
TABLA 34 COSTO TOTAL DEL MECANISNO.....	163

E: FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA 1 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE ESPESOR CUERO.....	66
FICHA TÉCNICA 2 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE ESPESOR SINTÉTICO.....	67
FICHA TÉCNICA 3 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE ESPESOR TELA	68
FICHA TÉCNICA 4 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE RUGOSIDAD CUERO.....	70
FICHA TÉCNICA 5 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE RUGOSIDAD SINTÉTICO.....	71
FICHA TÉCNICA 6 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE RUGOSIDAD TELA.....	72
FICHA TÉCNICA 7 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE TRACCIÓN DEL CUERO.....	75
FICHA TÉCNICA 8 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE TRACCIÓN DEL SINTÉTICO.....	76
FICHA TÉCNICA 9 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES SIN PLANCHAR ENSAYO DE TRACCIÓN DEL TELA.....	77
FICHA TÉCNICA 10 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES PLANCHADO ENSAYO DE ESPESOR CUERO.....	80
FICHA TÉCNICA 11 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES PLANCHADO ENSAYO DE ESPESOR SINTÉTICO.....	81
FICHA TÉCNICA 12 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES PLANCHADO ENSAYO DE ESPESOR TELA	82
FICHA TÉCNICA 13 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES PLANCHADO ENSAYO DE RUGOSIDAD CUERO.....	83
FICHA TÉCNICA 14 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES PLANCHADO ENSAYO DE RUGOSIDAD SINTÉTICO.....	85
FICHA TÉCNICA 15 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES PLANCHADO ENSAYO DE RUGOSIDAD TELA.....	86
FICHA TÉCNICA 16 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES PLANCHADO ENSAYO DE TRACCIÓN DEL CUERO.....	88
FICHA TÉCNICA 17 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES PLANCHADO ENSAYO DE TRACCIÓN DEL SINTÉTICO.....	89

FICHA TÉCNICA 18 RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS MATERIALES
PLANCHADO ENSAYO DE TRACCIÓN DEL TELA.....91

CAPÍTULO I

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DEL PROCESO PARA AFIRMAR Y MOLDEAR LA CAÑA DE LA BOTA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN TALLERES DE PRODUCCIÓN CALZADOS GUEVARA DEL CANTÓN CEVALLOS”

1.2 CONTEXTUALIZACIÓN

A nivel internacional, la industria de calzado ha mostrado desde mediados del siglo pasado un gran crecimiento, es por ello que desde los países desarrollados se han exportado hacia China Corea, Indonesia, Taiwán y Brasil. Gran cantidad de maquinarias. La producción de calzado en estos países es a intensificado en mano de obra y se ha enfocado en obtener un calzado de alta calidad.

Como todos sabemos, la baja calidad del calzado puede producir lesiones o que le duelan los pies a los consumidores. Por no hablar de ejercer los zapatos un mal funcionamiento puede dañar la postura y la marcha.

Es por ello que estos países han comenzado a elaborar productos de alta calidad para poder competir con otros países ya que nos encontramos en un mundo globalizado, eliminando las barreras arancelarias y aduaneras sustentando los criterios de la competitividad y la eficiencia del mercado con la libre competencia.

La maquinaria creada por empresas extranjeras en nuestro país llegaría a costar unos 7000 dólares lo cual implica que los artesanos no estarían en condiciones de adquirirla por su alto costo por lo que cabe destacar que en la actualidad, con el adelanto tecnológico a nivel mundial se puede realizar el proceso para afirmar y

moldear la caña de la bota aquí en nuestro país, eliminando así las imperfecciones causadas en la piel o cuero y obteniendo así un producto de alta calidad.

Actualmente en la provincia de Tungurahua empresas como Vecachi, Fransani se encuentran realizando de una manera muy eficiente el afirmado y moldeado de las cañas de las botas para dama es por ello que han logrado posesionarse en mercado nacional.

Es por ello que en el Cantón Cevallos con el crecimiento de la industria del calzado y en particular con los talleres de producción CALZADOS GUEVARA se quiere obtener un producto de alta calidad ya que en el momento de la elaboración de las botas algunas de ellas se obtienen con arrugas o imperfecciones en el cuero, y en su totalidad ninguna de las cañas son rígidas lo cual implica que tiene pérdida económica en el producto final, lo cual no permite mayor salida y se ve impedido del aumento de su producción.

La tecnología del sistema es un factor importante para el desarrollo de esta industria, porque facilitara el trabajo de los artesanos y productores de calzado dentro del Cantón, y ayudara a que el sector del calzado de Cevallos tenga otro tipo de propuestas para plantar zapatos y no este solamente involucrado alrededor de los procesos de pegado manual.

Es así que el sector del calzado de Cevallos prácticamente desconoce de las ventajas que podrían obtener al utilizar un sistema distinto.

1.2.1 ANALISIS CRÍTICO

El estudio de un proceso para afirmar y moldear la caña de la bota se lo va a realizar con el fin de brindar una propuesta nueva y adecuada a los productores y artesanos de calzado del Cantón Cevallos y así evitar los procesos de eliminación de arrugas manual que tiene grandes pérdidas de tiempo y recurso económico.

En nuestro país y especialmente en nuestro Cantón al no tener conocimientos y desarrollo sobre la nueva tecnología existente en el mundo, en lo referente a

neumática y transferencia de calor esto ha conllevado a que exista un deficiente desarrollo en procesos para armar y moldear el calzado, por lo que de manera urgente se debe realizar investigaciones sobre la factibilidad de utilizar otro tipo de sistema para de esta manera revalorizar los costos en el producto final, de las personas que producen botas en el Cantón.

Además uno de los factores fundamentales que impiden el desarrollo de procesos para afirmar y moldear el calzado se da debido a la insuficiencia de fondos o al desconocimiento del desarrollo de los mismos.

Por lo tanto este tipo de sistemas será una alternativa para impedir arrugas o imperfecciones en las cañas de las botas de una manera más rápida, y adecuada ya que las anteriores generan una gran pérdida tiempo y dinero. Además permitirá obtener un producto final que tendrá un acabado final mucho mejor que el anterior.

1.2.2 PRÓGNOSIS

Al no realizar el estudio del proceso para afirmar y moldear el calzado, se corre el riesgo de no poder elaborar un producto de buena calidad, para proveer de este calzado a la zona centro del país, y algunos de los productores a otras partes del país especialmente a la capital todo esto debido a que en estos últimos años se ha incrementado la demanda de calzado debido a que el gobierno no permite el ingreso fácilmente de productos importados por el incremento de los impuestos.

Los artesanos tienen que vender su producto a más bajo costo debido a que en el momento del acabado de las botas es incompleto ya que muchos pares salen con imperfecciones formadas en el cuero esto deriva a que se abarate el costo final y la rentabilidad es menor de las botas terminadas.

Dentro de talleres de producción CALZADOS GUEVARA queremos tener un producto que compita exitosamente en mercados globalizados, generando un crecimiento sostenido en largo plazo y contribuyan de esa manera a mejorar los ingresos y la calidad de vida de sus trabajadores para lo cual queremos mejorar en el campo de la ciencia y la tecnología.

El presente trabajo investigativo nos dará a conocer criterios validos sobre la necesidad de buscar alternativas para afirmar y moldear el calzado, y eliminar las arrugas en el cuero, ya que de esta manera se minimizará las fallas y se revalorizará el costo del producto final, todas las personas que realizan artesanalmente botas de cuero en el Cantón Cevallos sienten la necesidad de beneficiarse con un proceso para afirmar y moldear el calzado, para de esta manera aumentar sus ingresos y así tener una producción excelente y de buena calidad.

Posteriormente realizado este trabajo los artesanos tendrán una alternativa nueva para eliminar este tipo de inconvenientes generados en el cuero.

1.2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La falta de un proceso de afirmado de la caña de la bota determinará la calidad del producto dentro de talleres de producción CALZADOS GUEVARA del Cantón Cevallos?

1.2.4 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Qué tipos de procesos existen para eliminar arrugas e imperfecciones en la materia prima de las cañas de las botas?

¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los materiales que actualmente se fabrican las cañas de las botas dentro del taller?

¿Qué parámetros serán necesarios determinar para implementar un proceso para afirmar y moldear las cañas de las botas y mejorar la calidad del producto?

¿Qué beneficios se obtiene con el uso un sistema para afirmar y moldear el calzado una vez instalado en el taller?

1.2.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.5.1 CONTENIDO

Este proyecto se realizará con fundamentos basados en:

- Ingeniería Económica
- Termodinámica
- Diseño de elementos
- Transferencia de calor.
- Mecanismos neumáticos

1.2.5.2 ESPACIAL

Los estudios del proceso para afirmar y moldear la caña de la bota se realizarán dentro de talleres de producción CALZADOS GUEVARA en el Cantón Cevallos

Mientras que las demás actividades se lo realizará en la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Campus Huachi Chico ubicado en la ciudad de Ambato Provincia de Tungurahua.



Figura 1 mapa localización del proyecto
Fuente [www.google.com mapa Tungurahua]

1.2.5.3 TEMPORAL

La presente implementación de un proceso para afirmar y moldear la caña de la bota se lo realizo en el período 2011 a Abril del año 2015.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En esta parte examinaremos los requerimientos técnicos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Dentro de los requerimientos tenemos aspectos importantes que cubrir como una descripción de los equipos requeridos para el funcionamiento del proyecto. Aquí en el Cantón Cevallos no existen industrias que presten este tipo servicio, por el cual al no existir este tipo de ayuda sería indispensable implementarla, para proporcionar un proceso para afirmar y moldear la caña de la bota y a la vez brindar un calzado de buena calidad para el consumidor final.

Su interés radica en brindar condiciones de competitividad al productor de calzado además de generar una mayor economía y confianza por el tipo de producto que obtendrá, esto se desarrollará en base a pruebas que demuestren que el proceso para afirmar y moldear el calzado tiene una alta confiabilidad y eficacia para así llegar a la excelencia.

El producto está destinado para los artesanos de la industria del calzado a nivel nacional ya que servirá para disminuir arrugas en las cañas de las botas, y tener un producto final con un muy buen acabado y por ende la revalorización del producto final

Será factible la elaboración de este sistema por cuanto se dispone de bibliografía sobre neumática y elaboración de calzado, se tiene acceso a la información de campo, además de eso se cuenta con el apoyo de un taller de calzado del Cantón Cevallos y con la asesoría respectiva por parte de la Universidad Técnica de Ambato y la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica y los recursos para su elaboración.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar el proceso de afirmado y moldeado la caña de la bota y analizar la calidad del producto dentro de talleres de producción CALZADOS GUEVARA del Cantón Cevallos

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los tipos de procesos que se realiza para eliminar arrugas o imperfecciones en la materia prima
- Determinar propiedades físicas y mecánicas de los materiales con los que actualmente se fabrican las cañas de las botas dentro de talleres de producción CALZADOS GUEVARA del Cantón Cevallos
- Determinar los parámetros que se necesitan para obtener un sistema de afirmado y moldeado de la caña de la bota.
- Analizar los beneficios que brinda el uso de un sistema de afirmado y moldeado de la caña de bota

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En conversación con el gerente propietario de talleres de producción CALZADOS GUEVARA del Cantón Cevallos me supo manifestar que no existe un estudio peor aún una maquinaria para mejorar el acabado y la calidad del producto, pues ningún artesano del sector se ha interesado en resolver el problema relacionado a la formación de arrugas o imperfecciones en la materia prima de las cañas de las botas. Esto se da debido al desconocimiento o al alto costo que podrían tener este tipo de maquinaria en el mercado internacional.

Empresas como Vecachi, Fransani se observa que se encuentran realizando de una manera muy eficiente el afirmado y moldeado es por ello que CALZADOS GUEVARA aspira beneficiarse con una máquina capaz de realizar un excelente acabado en las cañas de las botas para consecuentemente obtener un producto de alta calidad para de esta manera incrementar su producción, revalorizar el producto y desde luego satisfacer al consumidor final.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Con la presente investigación de los procesos utilizados en el afirmado y moldeado de las cañas de las botas, el propósito es determinar qué proceso es el apropiado para obtener un producto de alta calidad, para con ello revalorizar los costos en el momento de sacar a la venta el producto y poder situarse en un nivel muy competitivo.

Con el desarrollo de esta investigación ayudará a plantear una alternativa de solución a la falta de innovación y su incidencia en la calidad del producto.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para el estudio de un proceso para afirmar y moldear la caña de la bota y su incidencia en la calidad del producto se realizará en base al seguimiento de las siguientes normas:

-INEN 0577 esta norma específica un método para determinar el muestreo en cueros¹

- INEN 0558 esta norma específica un método para determinar el espesor del cuero²

- INEN 1061 esta norma específica un método para determinar la resistencia a la tracción y al alargamiento³

2.4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.4.1 INGENIERÍA DE MATERIALES

La ingeniería de materiales desarrolla formas de utilización económica de los materiales para beneficio de la humanidad. Esta ha sido un factor clave en la historia del hombre: la edad de piedra de la humanidad; corresponde a la utilización de rocas, huesos y palos como herramientas, la edad de los metales corresponde al descubrimiento de estos y su aplicación en el combate, la edad media que se caracteriza por los experimentos de alquimia que permitieron el descubrimiento de otros materiales, la era industrial se caracterizó por el uso del acero, y por último la era actual en la que se ya no se habla de un solo material sino de varios. En la actualidad se ha reconocido que se existe una relación íntima entre la estructura, las propiedades y el procesamiento de los materiales, lo cual permite controlar este último para obtener las propiedades y estructura que se desean según la aplicación del material. El desarrollo tecnológico de los materiales es un factor muy importante

¹ ANEXO 1

² ANEXO 2

³ ANEXO 3

en el avance económico y social en los individuos. Las llamadas sociedades avanzadas, son las que poseen mayores estudios y conocimientos en este campo pues estos marcan algunas de las directrices de su desarrollo. Gran parte de los avances en los materiales se obtienen a raíz de las guerras, y han ocasionado una diferencia de condiciones de vida entre países, naciones como México que no han podido desarrollar tecnologías propias en este rubro poseen una dependencia tecnológica y una economía basada en materias primas.

La materia está definida como todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y está constituida por átomos y moléculas que forman los cuerpos macroscópicos. Se denomina material a aquella porción de materia que se le asigna un uso o aplicación, por ejemplo; el algodón se emplea para producir ropa, los metales para producir herramientas, máquinas y algunas plantas se utilizan para producir medicinas.(www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r74229.PDF)

2.4.2 LOS MATERIALES EN LA ACTUALIDAD

La tecnología actual exige materiales con una gran variedad de propiedades, pero que al mismo tiempo cuenten con un bajo costo de obtención. Hasta los años 60 "materiales de ingeniería" era sinónimo de "metales"; pero desde esa época hasta nuestros días todo ha cambiado El número de materiales disponibles se calcula entre 40.000 y 80.000: Hemos llegado a la era de los Nuevos Materiales.

Muchos de los materiales tradicionales se pueden convertir en materiales avanzados por medio de procesos de obtención y manufactura que permitan el control de su estructura microscópica. La velocidad en cómo se han ido desarrollando nuevos materiales ha cambiado drásticamente: las nuevas aleaciones metálicas se investigan cada vez menos, mientras que el estudio de polímeros y cerámicos ha crecido exponencialmente. Esta realidad se ha visto influenciada por el hecho de que las tecnologías modernas demandan de productos cuya realización está asociada con propiedades perfectamente establecidas de antemano, este hecho es por sí solo determinante en el desarrollo del hombre: antes de finales del siglo XX, cada nuevo material estaba asociado a un descubrimiento aislado, fuera de los

confines del uso del método científico, mientras que en la actualidad se desarrolla con una finalidad específica y con un método claro: el hombre ha dejado de depender de los modelos que le provee la naturaleza y ahora diseña, descompone, crea e inventa. Ahora, la tendencia es conformar materiales más fiables ligeros y resistentes con una economía de recursos óptima. Se desarrollan líneas alejadas de los modelos tradicionales:

Aleaciones metálicas resistentes a altas temperaturas.

Metales amorfos.

Cerámicas técnicas.

Polímeros especiales.

Materiales compuestos

Estos son los llamados nuevos materiales, aquellos que conciernen a los materiales que resultan de, y he aquí la clave, un control óptimo de su microestructura o de la combinación de diversos materiales, ahora el hombre ha dejado de imitar los patrones establecidos por la naturaleza.

Con el uso de los nuevos materiales se crea un ambiente tecnológico inimaginable hace algunos años

(www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r74229.PDF)

2.4.3 SELECCIÓN DE MATERIALES

En la Tabla 1 se listan estas propiedades de los materiales junto con otras que debe considerar el diseñador a la hora de elegir un material. Muchas de estas propiedades seguramente serán familiares al lector y además nos servirán de base para encaminar nuestra investigación de materiales para el proceso de afirmado y moldeado de la caña de la bota. (Materiales para ingeniería 1Michael F. Ashby \ David R. H. Jones)

En nuestro caso antes de seleccionar los materiales actualmente se utilizan de dará a conocer el procesos para la elaboración de botas para dama.

Tipos de propiedades	
Económicas	Precio y disponibilidad
	Reciclabilidad
Físicas	Densidad
Mecánicas	Módulos
	Límite elástico y resistencia a la tracción
	Dureza
	Tenacidad a la fractura
	Resistencia a la fatiga
	Resistencia a la fluencia
	Amortiguamiento de las vibraciones
Térmicas	Conductividad térmica
	Calor específico
	Coefficiente de expansión térmica
Eléctricas y magnéticas	Resistividad
	Constante dieléctrica
	Permeabilidad magnética
Interacción con el entorno	Oxidación
	Corrosión
	Desgaste
Producción	Facilidad de fabricación
	Unión
	Acabado
Estéticas	Color
	Textura
	Aspecto

Tabla 1 Materiales para ingeniería 1(Michael F. Ashby \ David R. H. Jones)

2.4.3.1.PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CALZADO

Para el proceso artesanal de elaboración de las botas de cuero existen muchas formas y estilos de botas, el principal elemento diferenciador es el tipo de tacón que utilizan, puesto que existen desde las botas totalmente planas, hasta las de punta de varios centímetros.

El proceso artesanal de un calzado es hecho 100% a mano, sin haber utilizado ningún tipo de maquinaria en el proceso de fabricación, por lo tanto artesanal es completamente diferente al proceso industrial.

Es por eso que antes de comenzar el estudio de nuestro problema debemos enfocarnos desde la elaboración del calzado

En el procedimiento, se siguen unos pasos elementales que son:

1. Recepción de la materia prima
2. Modelado
3. Selección de las pieles o materiales.
4. Cortado
5. Guarnecido (también llamado aparado).
6. Mondado (también llamado centrado).
7. Pegado
8. Plantado
9. Desmonte
10. Acabado eliminación de pegas y arrugas de cañas de las botas
11. Empacado.

2.4.3.2.RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



**Figura 2 Persona encargada de recibir la materia prima
[Fuente elaborado por el autor]**

La materia prima es la parte primordial de una empresa ya que si no existe dicha materia ocasiona retrasos en la producción y pérdida en las utilidades en la fig. 2 se observa cómo llega la materia prima al taller

2.4.3.3.MODELADO

Como se puede observar en la fig3 los numerosos modelos se lo puede obtener a base del ingenio o la creación, por parte del artesano en este proceso el artesano sabe cómo diseñar cada parte de la bota en cartón para posteriormente poder cortar las partes y al final obtener el calzado en diferentes formas y tamaños según la necesidad del cliente



Figura 3 Cartones modelados y productos obtenidos
[Fuente elaborado por el autor]

2.4.3.4.SELECCIÓN DE LAS PIELES O MATERIALES

A) SEGÚN SU PROCEDENCIA

Los cueros tienen diferentes tipos según la procedencia de las pieles, y difieren en su estructura según sean las costumbres de vida del animal originario, la edad del animal, el sexo, la crianza y la estación del año en la que fue tratada. La primera categoría podría ser:

- Bovinos
- Caprinos
- Porcino
- Equinos
- Nutria
- Chinchilla
- Reptiles
- Peces Se emplea a veces la piel de los Tiburones.
- Cervidos tales como Ciervos, Gamos, Renos.

B) SEGÚN SU PROCEDIMIENTO DE CURTIDO

Toda la piel tiene que sufrir un proceso de Curtido para que no se pudra y conserve la flexibilidad. Las sustancias que se le aplican para conseguir ese efecto condicionan el resultado final.

Hay que tener en cuenta que estos procedimientos no son excluyentes, a menudo se mezclan los distintos elementos curtientes para obtener un producto final intermedio.

- Cuero crudo:
- Curtido con sesos
- Curtido vegetal:
- Curtido al alumbre o al aluminio
- Curtido al cromo:

En nuestro caso utilizaremos la piel curtida al cromo

C) Curtido al cromo

se basa en la utilización de vegetales como cortezas, maderas, hojas y raíces, en su mayoría de plantas tropicales o subtropicales como la mimosa, el quebracho o el castaño, evita que los cueros, con el paso del tiempo, se resequen. Las pieles, son

sometidas a la acción de diferentes agentes químicos que interactúan con las fibras del colágeno para obtener un cuero estable y durable.

Como se dijo, el curtido, consiste en transformar el colágeno de la piel en cuero por la reacción química de los curtientes sintéticos. Las sales de Cr⁺³ son desde hace más de un siglo uno de los más importantes. Hoy en día mundialmente el 80% de todos los cueros se curten de esta manera. El proceso de curtido al cromo es considerado el más versátil, ya que permite recurrir las pieles, por sistema vegetal.

Una vez que la piel ha sido depilada, es introducida en una máquina llamada divisora. En ella, la acción del cromo, convierte a la piel en cuero, un material estable, impidiendo su degradación. Después de la curtición al cromo, el cuero se escurre, rebaja y divide mecánicamente para obtener el "wet blue", un producto cuyo nombre se debe al color azul verde del sulfato de cromo. Los cueros sin cromo, por su color claro, se llaman "wet white".

El cromo que no es absorbido por el cuero, se recicla para su reutilización. Una vez secos los cueros se someten a diversos procesos de ablandamiento quedando listos para su terminación o acabado final. Allí, se les aplican diversos productos que en combinación con procesos mecánicos, hacen que el cuero sea más durable y resistente.

Una de las tareas más complejas es lograr que todas las partidas de un mismo color minimicen sus diferencias, conservando un mismo patrón. A soplete o a rodillo, después de cada mano de pintura, los cueros se pasan por túneles de secado a temperaturas adecuadas.

El proceso de acabado consiste en recubrir la superficie del grano de la piel con un producto especial y cepillarlo después con un cilindro de cerdas. En los cueros finos esta superficie se pule o lija para corregir imperfecciones de la piel.

El aunque del curtido al cromo se debe a que el proceso tradicional puede causar que el cuero se seque en muy pocos años. Además de ello se ocupara sintético y

gamuza o tela que son otros de los materiales de los cuales se puede elaborar calzado (www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/pdf/Curtido_al_cromo.pdf)

SINTÉTICO O DALAS

Los materiales sintéticos son utilizados, ya que la fijeza del color y la resistencia al teñido superan a las pieles naturales. Lo mismo podría decirse acerca de su limpieza y de la resistencia de sus costuras. La ventaja que estos productos han ofrecido a la industria del calzado, especialmente por sus características de durabilidad, adaptabilidad a la moda y su alta productividad y bajo costo, han hecho que el consumo sea cada vez más extenso y que la tendencia a usarlo sea cada día mayor. (Fuente www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guía_empresarial_calzado_de_cuero.pdf)

TELA O MICROSUIT

En la industria del calzado y la marroquinería se utilizan desde hace muchos años estos tipos de fieltros, cueros, (papeles irrompibles). Estos materiales están compuestos por fibras naturales unidas de diferentes maneras y se prefieren al cuero por su homogeneidad y principalmente por su coste menos elevado. Actualmente, el empleo de fibras juntamente con los nuevos métodos de unión les confieren cualidades mecánicas muy interesantes desde el punto de vista de un mínimo espesor.

Dentro de estos tipos de materiales de esta segunda generación, el primero en aparecer fue el «Corfam» de Du Pont de Nemours, componiéndose de una tela no tejida reforzada o no, y presentando un acabado de poliuretano permeable al aire en su cara externa. (Fuente cursillos y conferencias por el Dr. Ingeniero José Mumbrú)

2.4.3.5 CORTADO.

Los materiales utilizados en la producción de botas son cortados en segmentos pequeños por una persona. El tamaño y la forma de cada segmento están

determinados por el molde de corte que anteriormente fue modelado esto se lo puede observar en la figura 4 Para el corte son utilizadas cuchillas o chavetas.



Figura 4 Corte de piezas según el modelo
[Fuente elaborado por el autor]

2.4.3.6 GUARNECIDO (TAMB IEN LLAMADO APARADO)

Antes de que sea cosido, el borde de cada segmento será plegado y sujetado o atado.

Si el material utilizado es cuero, entonces primero debe ser gastado o rebajado al grosor deseado antes de ser atado o aparado. Los segmentos plegados son cosidos para formar la bota.

En la figura 5 se observa a la persona elaborando el corte de la bota



Figura 5 aparado o cosido del corte
[Fuente elaborado por el autor]

2.4.3.7 MONDADO (TAMBIÉN LLAMADO CENTRADO)

En la figura 6 se observa como el corte ya armado en la horma listo para ser plantado.

La plantilla es clavada a la horma y el reverso el corte es moldeado a la forma de la horma por la persona especializada para esa finalidad. El corte es colocado en la horma y armada



Figura 6 Centrado el corte ya en la horma
[Fuente elaborado por el autor]

2.4.3.8 PEGADO

En la figura 7 se puede observar cómo se pega o se cementa las partes ya para plantar la corrida es cementada al corte usando un pegamento de alta resistencia.

Una puntera termoplástica es diseñada para proporcionarle soportes a la punta del calzado, estos son producidos y plantados en la parte de las punteras. En este punto, la bota queda lista para su posterior paso.



**Figura 7 Pegado de las partes y punteras
[Fuente elaborado por el autor]**

2.4.3.9 PLANTADO

En la figura 8 se puede observar como con la ayuda de un calentador u horno se pega la corrida. La corrida es presionada para asegurar el proceso de sellado a base de presión y martillo.



**Figura 8 Bota plantada con prensa
[Fuente elaborado por el autor]**

2.4.3.10 DESMONTE

Posteriormente en la figura 9 el calzado es enfriado y removido de la horma. Luego, el taco es clavado en este. Con una placa es insertada en el calzado para clavar el taco



**Figura 9 sacado de hormas o desmonte
[Fuente elaborado por el autor]**

2.4.3.11 ACABADO

Se retira cualquier hilo u otro material de desecho son retirados manualmente. Un detector de metales es usado para encontrar agujas que han podido permanecer durante el proceso de manufactura. Luego, el calzado es limpiado e inspeccionado para encontrar algún defecto en la figura 10. Posteriormente son colocadas las plantillas y papel dentro de la bota para posteriormente pasar al paso final del empaclado



Figura 10 Empapelado de la bota
[Fuente elaborado por el autor]

2.4.3.12 EMPACADO



Figura 11 empaclado en cajas para la distribución
[Fuente elaborado por el autor]

Finalmente en la figura 11 es empacado en cajas para su distribución.

En el diagrama de los anexos se encuentra especificado el proceso que se va a estudiar ⁴

2.4.4 EVOLUCIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL

2.4.4.1 CAMBIOS EN LOS FACTORES TECNOLÓGICOS, ORGANIZATIVOS Y ECONÓMICOS

Se mencionan a continuación una serie de cambios previsibles en el sector, que, en mayor o menor medida, pueden influir en la competencia de esta figura:

Las exigencias impuestas por el mercado, pequeños pedidos iniciales y posteriores reposiciones, ocasionados por los frecuentes cambios de moda y la transferencia de "stocks" a los fabricantes lleva a este último a flexibilizar la producción con objeto de tener una mayor rapidez de respuesta.

El incremento de la competencia procedente de otros países, principalmente de aquellos que ofrecen productos estándar a bajo precio, está desplazando la producción hacia artículos de alta calidad. Esto comporta un cambio de mercado hacia sectores con mayor exigencia en cuanto a calidad y diseño.

En el subsector del calzado y la marroquinería existe una tendencia a la desconcentración hacia pequeñas unidades productivas, lo que, junto con las características de irregularidad y flexibilidad de una de las materias base, la piel, está dificultando la incorporación masiva de las nuevas tecnologías.

Los cambios que de manera más o menos progresiva van incorporándose en el subsector del calzado y la marroquinería son:

⁴ ANEXO 4

- sistemas automáticos de corte, controlados por ordenador nuevas técnicas de corte
- semiautomatización del rebajado
- cosido de adornos asistidos por ordenador
- regulación electrónica de las máquinas de coser
- máquinas de ensamblado por pegado
- montado de calzado en dos fases asistidos por microprocesadores
- robotización en los sistemas de montado por inyección
- maquinarias automáticas para el acabado y eliminación de arrugas
- métodos de producción modular (asistencia por parte del operario a varias máquinas) (www.juntaex.es/consejerias/...formacion profesional/... /fp / .../ tpcal2p.pdf)

2.4.4.2 CAMBIOS EN LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

Se constata la incorporación progresiva del control numérico en ciertos equipos y la semiautomatización de otros, derivándose de ello una menor necesidad de habilidad manual por parte de los operarios y un incremento de la utilización de sistemas informáticos, si bien los sistemas tradicionales perdurarán todavía durante bastante tiempo.

El progresivo cambio en los métodos de producción concentrará en un mismo operario un mayor número de funciones o actividades productivas. Así mismo, asumirá tareas de verificación de parámetros de producto en línea de producción, lo que exigirá del operario la identificación, análisis y resolución de problemas relativos a su propio trabajo. (IBIT)

2.4.4.3 CAMBIOS EN LA FORMACIÓN

Los cambios tecnológicos demandarán de la figura, conocimientos de programación y control de máquinas, compatibilizándolos con los tradicionales.

Se deberán asimismo ampliar los conocimientos de ajuste, regulación y mantenimiento operativo de los equipos, para dar respuesta a las nuevas tendencias.

Los nuevos métodos de producción requerirán una formación polivalente para ser capaz de dominar tareas diferentes del proceso productivo en diferentes sistemas de producción.

Así mismo se requerirán conocimientos importantes de los materiales y de su comportamiento durante el proceso, así como del producto a fin de realizar el control de calidad en línea (IBIT)

Frente a todo esto es que talleres de producción CALZADOS GUEVARA desea cambiar e innovar los actuales sistemas de afirmado y moldeado de la caña de la bota que tiene el taller.

Es por ello que hemos querido realizar sistemas de forma neumática para no tener pérdida de tiempo en el proceso de acabado del calzado

2.4.5 CONDICIONES DE AFIRMADO Y MOLDEADO

Para las condiciones de afirmado y moldeado se debe tomar en cuenta los módulos de tracción, módulo de acabado y porcentaje de alargamiento, para posteriormente utilizar diferentes elementos tanto neumáticos, eléctricos y mecánicos para poder obtener condiciones óptimas para el acabado del producto dentro de talleres de producción calzados Guevara del Cantón Cevallos

2.4.5.1 ELEMENTOS NEUMÁTICOS

NEUMÁTICA

El término Neumática proviene de la palabra griega “Pneuma”, que significa “aliento” o “soplo”. En su concepto original la Neumática se ocupaba de la dinámica del aire y de los fenómenos gaseosos.

La neumática es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un material elástico y por tanto, al aplicarle una fuerza, se comprime,

mantiene esta compresión y devolverá la energía acumulada cuando se le permita expandirse, según la ley de los gases ideales.

Energía neumática: diferencial de presión de aire utilizada para provocar movimiento en diferentes sistemas (para inflar neumáticos y o poner sistemas en movimiento).

2.4.5.2 COMPRESORES NEUMÁTICOS

En el mercado se encuentran diferentes modelos de compresores. Éstos se agrupan bajo dos principios de funcionamiento.

Compresores Alternativos. La compresión se realiza al aspirar aire de un recinto hermético y reducir su volumen hasta alcanzar la presión deseada.

Compresores Rotativos. Basan su principio de funcionamiento en las leyes de la dinámica de fluidos. Transforman la energía cinética de un fluido en energía de presión.

Con los diferentes modelos que existen en el mercado para cada uno de los dos tipos de compresores, se puede establecer un esquema de visión general como el siguiente:

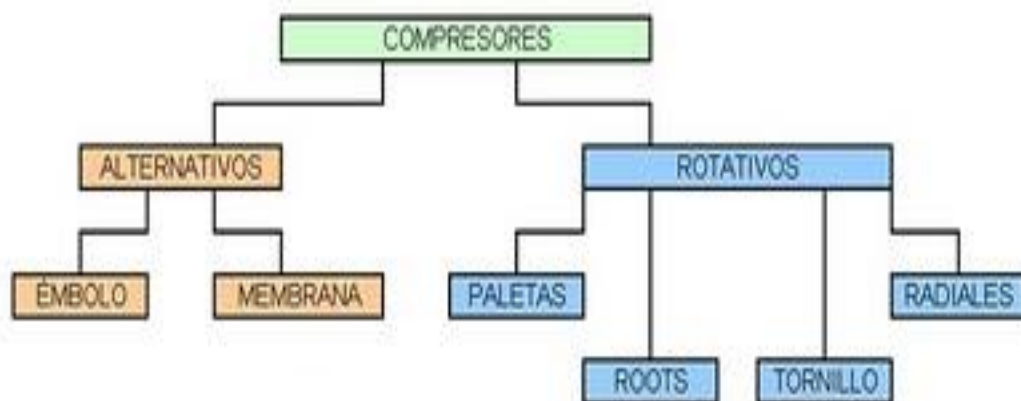


Figura 12 Organigrama de compresores
[www.industrial-automatca.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

COMPRESOR DE ÉMBOLO

El compresor más habitual en las industrias ya que es barato y robusto. Por otro lado, necesita lubricación para su funcionamiento y produce elevado calentamiento del aire.

Se puede utilizar tanto para equipos estacionarios como móviles, en una gran variedad de tamaños. Los más grandes pueden llegar a entregar caudales superiores a los 500 m³/min. Las presiones suelen alcanzar los 6-7 bares.

Su principio de funcionamiento es sencillo. El eje desplaza a un émbolo con movimientos alternativos. En la fase de aspiración, el aire llena la cavidad del pistón. En la fase de compresión, al desplazarse el émbolo hacia arriba, reduce el volumen del gas y lo impulsa hacia la línea de distribución.

Para alcanzar mayores presiones y aumentar el rendimiento, algunos compresores disponen de varios pistones (compresores multietapas) dispuestos en serie. El aire que sale de una etapa se vuelve a comprimir en la siguiente, hasta alcanzar presiones cercanas a los 200 bares.

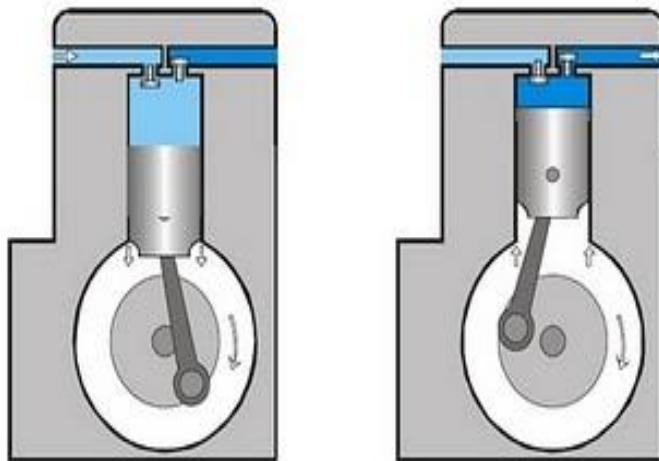


Figura 13 Compresor de Émbolo

Fuente[www.industrial-automatca.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

COMPRESOR DE MEMBRANA

Su funcionamiento es similar a los de émbolo. Una membrana se interpone entre el aire y el pistón, de forma que se aumenta su superficie útil y evita que el aceite de lubricación entre en contacto con el aire estos compresores proporcionan aire limpio, por lo que son adecuados para trabajar en industrias químicas o alimentarias.

Normalmente no superan los 30m³/h de caudal. Se utilizan para presiones inferiores a los 7 bares

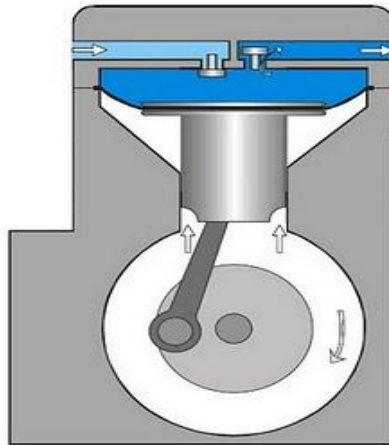


Figura 14 Compresor de Membrana

Fuente[www.industrial-automatiza.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

COMPRESOR DE PALETAS

Estos compresores están constituidos por un rotor excéntrico que gira dentro de un cárter cilíndrico. Este rotor está provisto de aletas que se adaptan a las paredes del cárter, comprimiendo el aire que se introduce en la celda de máximo. Necesitan lubricación para las piezas móviles, reducir el rozamiento de las paletas y mejorar la estanqueidad.

Suelen utilizarse en campos o instalaciones que exijan caudales inferiores a 150m³/h y presiones máximas de 7 bares.

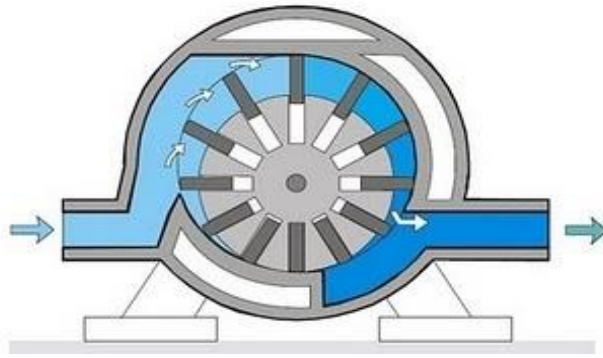


Figura 15 Compresor de Paletas

Fuente [www.industrial-automatca.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

COMPRESOR TIPO ROOTS (LÓBULOS)

Estos compresores no modifican el volumen de aire aspirado. Lo impulsan. La compresión se efectúa gracias a la introducción de más volumen de aire del que puede salir. Los caudales máximos está entorno a los 1500m³/h. Las presiones no suelen superar los 1-2 bares.

Su principio de funcionamiento se basa en aspirar aire e introducirlo en una cámara que disminuye su volumen. Está compuesto por dos rotores, cada uno de los álabes, con una forma de sección parecida a la de un ocho. Los rotores están conectados por dos ruedas dentadas y giran a la misma velocidad en sentido contrario, produciendo un efecto de bombeo y compresión del aire de forma conjunta.

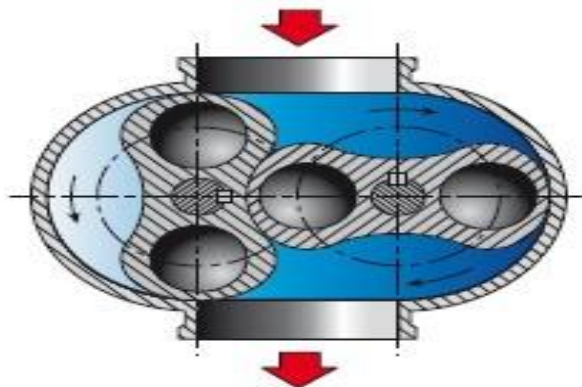


Figura 16 Compresor tipo Roots (Lóbulos)

Fuente [www.industrial-automatca.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

COMPRESOR DE TORNILLO

Son los otros compresores ampliamente utilizados en la industria, junto con los compresores de émbolo.

Funcionan mediante dos rotores helicoidales paralelos, que giran en un cárter en sentidos contrarios e impulsan el aire de forma continua. El rotor macho, conectado al motor, arrastra al rotor hembra como consecuencia del contacto de sus superficies, sin ningún engranaje auxiliar. El volumen libre entre ellos disminuye comprimiendo el aire

Es necesario lubricar las piezas móviles con aceite, para evitar severos desgastes y refrigerar los elementos. Este aceite se deberá separar del aire comprimido mediante un separador aire-aceite

Pueden dar caudales elevados, 24.000m³/h y presiones cercanas a los 10 bares. También se pueden colocar en serie varias etapas, llegando a presiones de 30 bares.

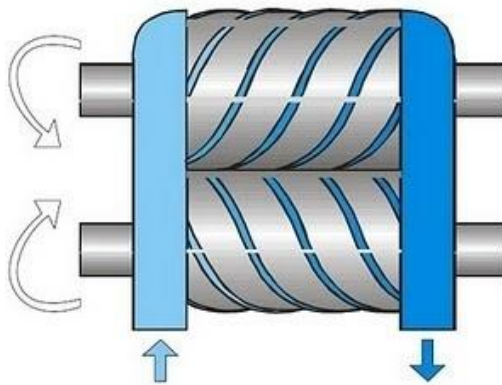


Figura 17 Compresor de Tornillo

Fuente [www.industrial-automatca.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

COMPRESOR RADIAL

Se basan en el principio de la compresión de aire por fuerza centrífuga y constan de un rotor centrífugo que gira dentro de una cámara espiral, tomando aire en sentido axial y arrojándolo a gran velocidad en sentido radial. La fuerza centrífuga que

actúa sobre el aire lo comprime contra la cámara de compresión. Pueden ser de una o varias etapas de compresión consecutivas, alcanzándose presiones de 8-12 bares y caudales entre 10.000 y 20.000m³/h. Son máquinas de alta velocidad, siendo esta un factor fundamental en el funcionamiento ya que está basado en principios dinámicos, siendo la velocidad de rotación del orden de las 15.000 a 20.000 r.p.m.

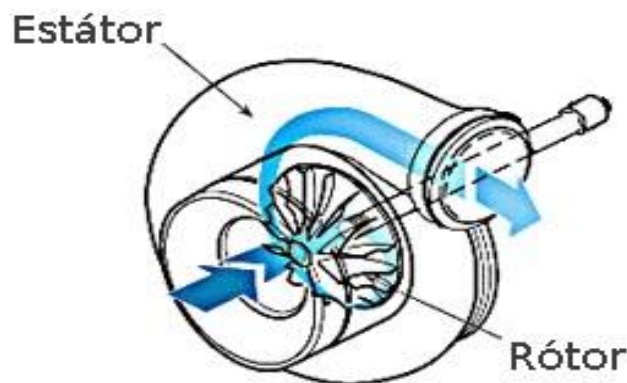


Figura 18 Compresor Radial

Fuente [www.industrial-automatca.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

2.4.5.3 DEPÓSITOS DE AIRE COMPRIMIDO

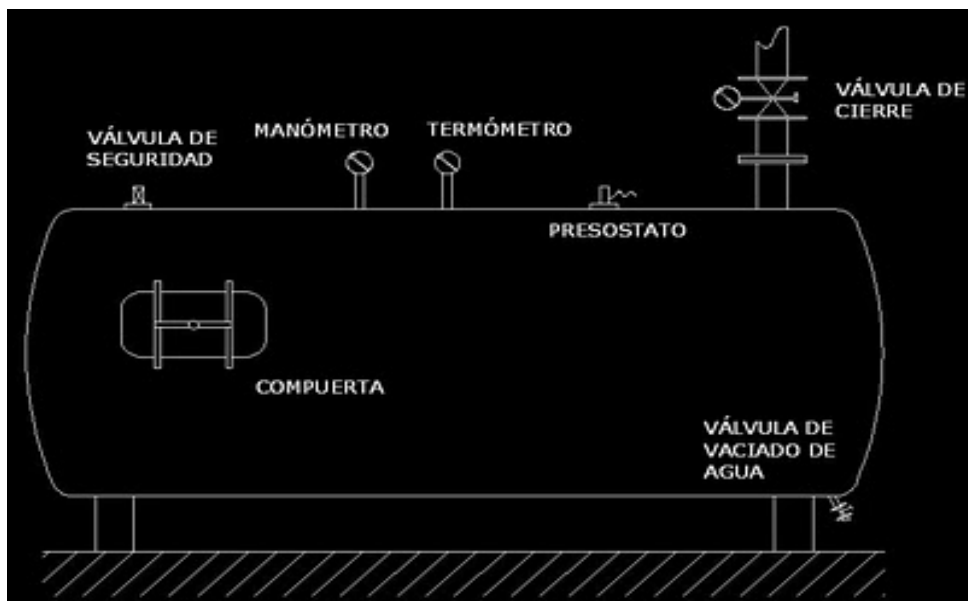


Figura 19 Depósitos de aire comprimido

Fuente [www.industrial-automatca.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

Los depósitos, también llamados calderines, tienen por función recibir y almacenar

el aire procedente de los equipos de compresión. Suelen tener forma cilíndrica con fondos de sector esféricos. Es habitual que tengan una altura del orden de 2 a 3 veces el diámetro

Los depósitos aportan a la instalación varios efectos beneficiosos:

- Compensa las oscilaciones de presión en la red, más acusadas en el caso de los compresores de émbolo.
- Permiten tiempos de descanso ene. Compresor, mejorando su equilibrio térmico y su vida útil.
- Facilita el enfriamiento de aire procedente del compresor. Su tamaño influye en ese enfriamiento y con ello en la cantidad de agua retenida.
- Retiene impurezas procedentes del compresor, por lo que puede ser considerado un primer filtro de línea.

Todo depósito destinado a almacenar aire a presión debería ir equipado con:

- Válvula de seguridad
- Presostato de máxima-mínima presión para el control del compresor
- Manómetro (Termómetro opcional)
- Válvula de cierre
- Grifo de purga para eliminar el agua
- Compuerta de limpieza

2.4.5.4 TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO

El aire comprimido presenta impurezas líquidas y sólidas. Las primeras son principalmente restos de aceite procedentes del compresor y vapor de agua. Las segundas están formadas por el polvo aspirado y las partículas sólidas desprendidas de la instalación por efectos de oxidación. Unas y otras reducen la vida útil en los equipos neumáticos.

El primer colaborador de la limpieza del aire es el depósito acumulador. En su interior se facilita la condensación de agua y la precipitación de los aceites que

sobrepasan el separador aire-aceite del compresor.

Los otros elementos a destacar en el tratamiento del aire comprimido en un circuito neumático son; Secador, Filtro, Regulador de Presión y Lubricador.

SECADOR

Es el elemento encargado de eliminar la humedad del aire, puesto que a los puntos de consumo debe llegar seco. Si no fuera así aumentaría el desgaste de las máquinas y se reduciría el rendimiento de la instalación, propiciando un mayor coste de producción.

Los métodos más comunes de secado son:

- Absorción
- Adsorción
- Secado por Frío

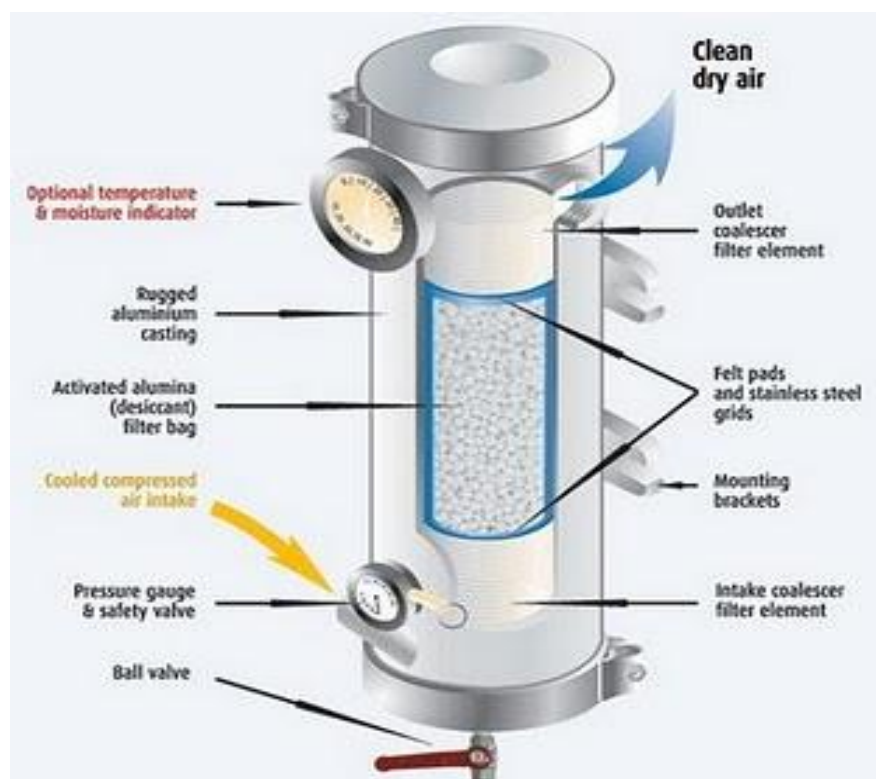


Figura 20 Secador

Fuente [www.industrial-automatrica.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html]

2.4.5.5 ELEMENTOS DE MANDO Y REGULACIÓN NEUMÁTICA

Los elementos encargados del mando y regulación en los circuitos neumáticos son las válvulas. Podemos definir válvula como; “Dispositivo para controlar o regular el arranque, parada y sentido así como la presión o el flujo del medio de presión, impulsado por un compresor, una bomba de vacío o depósito acumulador. Más allá de las formas de construcción de las mismas (de compuerta, de bola, de plato, etc.) la importancia de las mismas radica en la función que puede obtenerse de ellas. De ese modo, de acuerdo con la función que realizan las válvulas neumáticas, se clasifican en los siguientes grupos

VÁLVULAS NEUMÁTICAS

Los mandos neumáticos están constituidos por elementos de señalización, elementos de mando y un aporte de trabajo. Los elementos de señalización y mando modulan las fases de trabajo de los elementos de trabajo y se denominan válvulas. Los sistemas neumáticos e hidráulicos están constituidos por:

- Elementos de información.
- Órganos de mando.
- Elementos de trabajo

Para el tratamiento de la información de mando es preciso emplear aparatos que controlen y dirijan el fluido de forma preestablecida, lo que obliga a disponer de una serie de elementos que efectúen las funciones deseadas relativas al control y dirección del flujo del aire comprimido.

En los principios de la automatización, los elementos rediseñados se mandan manual o mecánicamente. Cuando por necesidades de trabajo se precisaba efectuar el mando a distancia, se utilizan elementos de comando por símbolo neumático (cuervo).

Actualmente, además de los mandos manuales para la actuación de estos elementos, se emplean para el comando procedimientos servo-neumáticos, electro-neumáticos

y automáticos que efectúan en su totalidad el tratamiento de la información y de la amplificación de señales.

La gran evolución de la neumática y la hidráulica han hecho, a su vez, evolucionar los procesos para el tratamiento y amplificación de señales, y por tanto, hoy en día se dispone de una gama muy extensa de válvulas y distribuidores que nos permiten elegir el sistema que mejor se adapte a las necesidades.

Hay veces que el comando se realiza manualmente, y otras nos obliga a recurrir a la electricidad (para automatizar) por razones diversas, sobre todo cuando las distancias son importantes y no existen circunstancias adversas.

Las válvulas en términos generales, tienen las siguientes misiones:

- Distribuir el fluido
- Regular caudal
- Regular presión

Las válvulas son elementos que mandan o regulan la puesta en marcha, el paro y la dirección, así como la presión o el caudal del fluido enviado por el compresor o almacenado en un depósito.

Según su función las válvulas se subdividen en 5 grupos:

1. Válvulas de vías o distribuidoras
2. Válvulas de bloqueo
3. Válvulas de presión
4. Válvulas de caudal
5. Válvulas de cierre

2.4.5.6 COMPARACIÓN CON OTROS MEDIOS

Tanto la lógica neumática como la realización de acciones con neumática tiene ventajas y desventajas sobre otros métodos (hidráulica, eléctrica, electrónica). Algunos criterios a seguir para tomar una elección son:

- El medio ambiente. Si el medio es inflamable no se recomienda el empleo de equipos eléctricos y tanto la neumática como la hidráulica son una buena opción.
- La precisión requerida. La lógica neumática es de todo o nada, por lo que el control es limitado. Si la aplicación requiere gran precisión son mejores otras alternativas electrónicas.

Por otro lado, hay que considerar algunos aspectos particulares de la neumática:

- Requiere una fuente de aire comprimido, por lo que se ha de emplear un compresor.
- Es una aplicación que no contamina por si misma al medio ambiente (caso hidráulica).
- Al ser un fluido compresible absorbe parte de la energía, mucha más que la hidráulica.
- La energía neumática se puede almacenar, pudiendo emplearse en caso de fallo eléctrico.

2.4.6 ELEMENTOS ELÉCTRICOS

2.4.6.1 RESISTENCIA ELÉCTRICA

La resistencia eléctrica de un objeto es una medida de su oposición al paso de corriente.

Para una gran cantidad de materiales y condiciones, la resistencia eléctrica no depende de la corriente eléctrica que pasa a través de un objeto o de la tensión en los terminales de este. Esto significa que, dada una temperatura y un material, la resistencia es un valor que se mantendrá constante. Además, de acuerdo con la ley de Ohm la resistencia de un objeto puede definirse como la razón de la tensión y la corriente, así:

$$R = \frac{V}{I}$$

Según sea la magnitud de esta medida, los materiales se pueden clasificar en conductores, aislantes y semiconductores. Existen además ciertos materiales en los que, en determinadas condiciones de temperatura, aparece un fenómeno denominado superconductividad, en el que el valor de la resistencia es prácticamente nulo.

Para nuestro caso será utilizada una resistencia tubular tecnotubo

Resistencia Tubular Tecnotubo

La resistencia tecnotubo fabricadas en tubo de acero inoxidable de 6.50, 8. 0, y 8.50 mm de diámetro externo. Las mismas pueden atender temperaturas hasta 800 pc dependiendo de la aplicación.

Las resistencias tubulares Tecnotubo son dobladas y acabadas de acuerdo con la necesidad del cliente.

Formas: estos tipos de resistencias son vendidas en piezas listas, con formas y terminación de acuerdo con la necesidad del cliente. Las puntas con bornes de ligación son para asegurar un terminal o cable.

Aplicación: son aplicadas en diversos tipos de electrodomésticos, estufas, cocinas, parrillas, para calentar tanques con líquidos, calentadores eléctricos, etc. También aparatos que no precisen de total hermeticidad debido a que la punta no es vulcanizada.

2.4.7 TIPOS DE PROCESOS DE AFIRMADO Y MOLDEADO

Se puede considerar como sistemas para al afirmado y moldeado de la caña de la bota a sistemas artesanales utilizados actualmente debido al alto costo que tiene el importar una máquina apropiada para este proceso entre los que podemos destacar son

2.4.7.1 ELIMINACIÓN DE ARRUGAS POR ALCOHOL Y TEMPERATURA

TALLER DE PRODUCCION CALZADOS GUEVARA
FICHA TECNICA DEL PRODUCTO (ELIMINACIÓN DE ARRUGAS)
DENOMINACION DE BIEN O SERVICIO
CAÑA DE LA BOTA
GRUPO/CLASE/FAMILIA A LA QUE PERTENECE EL BIEN O SERVICIO
ELABORACION DE CALZADO
TIPO DE MATERIAL: cuero , sintético
MÉTODO ARTESANAL : Eliminación de arrugas por alcohol y temperatura
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<p>Humedecer el cuero luego de aplicar la tintura, de vuelta al cuero y con la ayuda de un trapo, humidézcalo. Sea generoso con el alcohol, pero evite “inundar” la piel, la idea es dejarlo lo suficientemente húmedo para que se deje manejar adecuadamente, según las necesidades del trabajo.</p> <p>No deje de humedecer ningún área, repita la operación varias veces hasta que usted sienta que el cuero se ha ablandado y esta maleable. Después de remojarlo, realice masajes y exponga al fuego el calzado, para así evitar las arrugas en las cañas de las botas ya que es una forma artesanal. Este procedimiento debe hacerse firme y rápido.</p>

Taba 2 Eliminación de arrugas por alcohol y temperatura
[Fuente elaborado por el autor]

2.4.7.2 ELIMINACIÓN DE ARRUGAS POR UNA PLANCHA ELÉCTRICA

TALLER DE PRODUCCION CALZADOS GUEVARA
FICHA TECNICA DEL PRODUCTO
DENOMINACION DE BIEN O SERVICIO(ELIMINACIÓN DE ARRUGAS)
CAÑA DE LA BOTA
GRUPO/CLASE/FAMILIA A LA QUE PERTENECE EL BIEN O SERVICIO
ELABORACION DE CALZADO
TIPO DE MATERIAL: cuero , sintético, tela
MÉTODO ARTESANAL : Eliminación de arrugas por una plancha eléctrica
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<p>Con la ayuda de una plancha eléctrica y se puede eliminar arrugas en el cuero. Primeramente se toma una tela y se cubre el cuero posteriormente con la plancha ya caliente procedemos a planchar la tela que está cubriendo el cuero semejante a planchar las prendas de vestir con el calor lo suficientemente alto para que se deje manejar y así eliminar las arrugas en las cañas de las botas</p>

Taba 3 Eliminación de arrugas por alcohol y temperatura
[Fuente elaborado por el autor]

Eliminación de arrugas por alcohol y temperatura	Eliminación de arrugas por una plancha eléctrica
Tiempo de proceso (5 unidades)45 min	Tiempo de proceso (5 unidades)20min
Solo se puede realizar este proceso en Cuero y Sintético	Se puede realizar este proceso en Cuero, Sintético y Tela
Poca seguridad en el proceso debido a que es un método artesanal y no se utiliza equipos	mayor seguridad en el proceso debido a que se utiliza un equipo
elimina arrugas nada de afirmado	Elimina arrugas intenta afirmar

**Tabla 4 comparación de procesos
[Fuente elaborado por el autor]**

Al realizar estas comparaciones observamos que el mejor proceso para tratar de afirmar y moldear la caña de la bota es el proceso del literal 2.4.7.2

2.4.8 ESTÁNDARES DE CALIDAD

Dato deducido de los diseños o las especificaciones. Expresado en forma de límites y tolerancias del trabajo. Además la calidad se establece por medio de las especificaciones de materiales, y por las dimensiones, los límites, las tolerancias y el acabado del producto (tesis epoch planeación estratégica para la producción y comercialización de calzado 2004)

Se puede decir que es el producto que reúne los requisitos mínimos en busca de la excelencia dentro de una organización institucional o empresaria..

2.4.9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El aseguramiento de la calidad es el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para brindar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface dados para la calidad, los cuales estarán sustentados en satisfacer las expectativas de los clientes.

Dentro de las empresas, el aseguramiento de la calidad es básicamente un sistema documental de trabajo en el que se establece reglas claras, fijas y objetivas sobre

todos los aspectos ligados a la producción; es decir desde el diseño, planeación, producción, embalaje, almacenamiento, distribución y servicio posventa, hasta las técnicas estadísticas del control del proceso, y desde luego la capacitación del personal.

Ello significa vigilar que a lo largo de todo el proceso de producción se cumpla las instrucciones de trabajo, se respeten las especificaciones técnicas del producto y se maneje con propiedad el producto terminado. Para que llegue al cliente en condiciones pactadas.

Un sistema de aseguramiento de calidad se complementa con otros métodos y filosofías de calidad, en virtud de que los factores que comprende permiten establecer un soporte documental para evaluar el desempeño de la empresa a partir de los registros de calidad, los cuales sirven para obtener datos confiables y objetivos y ejercer un control real y efectivo sobre los factores de la producción.

El aseguramiento de la calidad es una metodología que está siendo aceptada por innumerables empresas y que han mostrado sus bondades en las diferentes ramas industriales y de servicio. (Fuente [www. fonaes. gob.mx /doctos/ pdf/ guía_ empresarial / calzado_de_cuero.pdf](http://www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guía_empresarial/calzado_de_cuero.pdf))

2.4.9.1 SISTEMA DOCUMENTAL

La filosofía del sistema de calidad supone que si las actividades son planeadas, programadas y documentadas, será más fácil repetir una y otro vez los procesos productivos que satisfacen los estándares de calidad deseados.

La importancia de este sistema documental radica principalmente en que se pasa de una cultura oral a una escrita; en se especifican con claridad los procedimientos de trabajo, las responsabilidades de cada área, los compromisos de calidad, las especificaciones técnicas que deben cubrir los productos, los métodos de verificación y prueba; los procedimientos para almacenamiento, empaque y embalaje, los registros de atención y el servicio que se brinda al cliente.

De cada uno de estos factores se obtiene datos estadísticos que sirven para evaluar y controlar el sistema de calidad, por lo que éste conduce a un proceso de mejora continua con integración de equipos de trabajo, que evoluciona permanentemente desde dentro hacia afuera de la empresa y trae, por consecuencia, un círculo virtuoso en el que cada vez se encadenan mas empresas y éstas mejoran la calidad de sus productos. (IBIT)

2.4.9.2 SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Este sistema es, hoy en día, más aceptado por las empresas en el mundo.

El sistema de aseguramiento de calidad permite manejar un mismo lenguaje metodológico y es aplicable a cualquier tipo de empresa, con el único requisito de adecuarlo a los conceptos y terminología propios de cada actividad (IBIT)

2.4.9.3 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD: RELACIÓN ENTRE CLIENTE PROVEEDOR

- Revisión del contrato
- Manejo de modelos, muestras y especificaciones técnicas del proceso y producto
- Control de materias primas y productos proporcionados por el cliente
- Evaluación de la capacidad y experiencia técnica del proveedor
- Inspección y prueba del proceso y producto
- Sistema documental

Revisión del contrato

Al establecerse una relación cliente- proveedor, el punto de partida y cierre de los acuerdos lo constituye el contrato. En él se encuentran los intereses de ambas partes por establecer una relación de negocios y se pactan, en firme, los compromisos bilaterales.

El contrato se convierte en el principal instrumento de negociación para uno y otro; manifiesta las necesidades, ofertas, aptitudes, capacidades y experiencia de los contratantes; y detalla las expectativas implícitas y explícitas de ambos negociantes.

Registro de modelos, muestras y especificaciones

La entrega de modelos, muestras y especificaciones técnicas de los procesos o productos es la manera en que el cliente indica al proveedor que tipo de productos o procesos necesita, definiendo tolerancias, tipos de material, acabados, dimensiones y otras especificaciones que servirán de guía para el proveedor.

Al llevar un registro y control adecuados de estos requerimientos, se puede revisar en todo momento si se está produciendo con exactitud lo que requiere el cliente. Además, estos registros servirán de base para aclarar cualquier duda o controversia que surja con el cliente respecto de los requisitos acordados para la producción

Control de materias primas y productos proporcionados por el cliente

Este requisito asegura que los bienes que son propiedad del cliente o que han sido suministrados por él para incorporarlos a los productos o procesos, se manejen con base en un acuerdo previo de las condiciones de recepción, almacenamiento, manipulación y aprovechamiento óptimo. De esa manera se organiza para ambas partes que no habrá desorden, desperdicio, pérdidas innecesarias, negligencia o desinformación respecto del manejo de los bienes que se entregan al proveedor.

Capacitación de los proveedores

Aunque cada empresa es libre de definir sus propios programas y requisitos de capacitación, es un hecho que el grado de entrenamiento y experiencia que tenga el personal del proveedor asegura al cliente la confiabilidad de los procesos solicitados.

Esto es particularmente importante cuando se subcontratan procesos especiales cuyos resultados no se pueden verificar por inspecciones y pruebas y sólo se sustentan en la seguridad de que el personal que los realiza está capacitado para llevarlos a cabo con eficiencia y eficacia.

La evaluación de la capacidad y experiencia del proveedor no se debe considerar una intromisión; sino un requisito indispensable para asegurar la calidad de un

producto, así como en el primer paso en el establecimiento de contratos o convenios y programas de colaboración mutua.

Inspección y prueba del proceso y producto

La inspección y prueba tiene como fin verificar que los productos o procesos realizados cumplen con los requisitos especificados por los clientes, por lo que su beneficio más claro es garantizar para ambas partes para la producción está cumpliendo con los requisitos acordados, pero además, el proveedor puede obtener información valiosa sobre la eficiencia de su operación.

Pruebas

En el contrato o convenio se deben establecer las mediciones a realizar los métodos que se seguirán y el equipo y parámetros que se utilizarán.

El segundo término, se debe tener especial cuidado en el mantenimiento y calibración contra patrones de unidad de medida certificados de los equipos de inspección, medición y pruebas

Por último, será indispensable establecer un sistema para identificar el estado de inspección y prueba de todos los productos y procesos, así como usar técnicas estadísticas para planear, controlar y hacer seguimiento de la calidad. (IBIT)

2.4.10 CALIDAD BASADA EN PRODUCTO

2.4.10.1 PERSPECTIVA CON BASE EN EL PRODUCTO

Es una función de una variable medible, específica y que las diferencias en la calidad reflejan diferencias en la cantidad de algún atributo del producto, como el número de puntadas por pulgada en una camisa o el número de cilindros en un motor. Esta evaluación implica que niveles o cantidades superiores de características de producto sean equivalentes a una calidad superior. Como

resultado se supone de forma equivocada que la calidad se relaciona con el precio: cuanto más alto sea el precio, más alta será la calidad.

Sin embargo un producto no necesita ser caro para que los consumidores lo consideren de alta calidad. Asimismo tal como sucede con la idea de la excelencia, la evaluación de los atributos del producto puede variar de manera considerable entre las personas (Fuente libro Administración y control de calidad de James R. Evas)

2.4.10.2 PERSPECTIVA CON BASE EN EL USUARIO

Esta se basa en la suposición de que la calidad se determina de acuerdo con lo que el cliente quiere. Las personas tienen distintos deseos y necesidades y, por tanto, diferentes normas de calidad, lo que nos lleva a una definición basada en el usuario: la calidad se define como una adecuación al uso o cuán bien desempeña su función el producto (Fuente libro Administración y control de calidad de James R. Evas)

2.4.10.3 PERSPECTIVA CON BASE EN LA MANUFACTURA

Esta se basa en la manufactura y define a la calidad como el resultado deseable de la práctica de ingeniería y manufactura o la conformidad con las especificaciones. Las especificaciones son objetivos y tolerancias que determinan los diseñadores de productos y servicios. Los objetivos son los valores ideales por los que se esforzará la producción; las tolerancias se especifican porque los diseñadores reconocen que es imposible alcanzar los objetivos en todo momento de la manufactura. (Fuente libro Administración y control de calidad de James R. Evas)

2.4.10.4 INTEGRACION DE PERSPECTIVAS SOBRE LA CALIDAD

Aunque la calidad del producto debe ser importante para todos los individuos en la cadena de valor, la forma de ver la calidad puede depender de la posición de uno en la cadena de valor; es decir; si uno es el diseñador, fabricante o proveedor de

servicios, distribuidor o cliente. Para entender este concepto con más claridad desde una perspectiva de manufactura, analice la figura 2.10. El cliente es la fuerza impulsadora para la producción de bienes y servicios y, por lo general, los clientes ven la calidad desde la perspectiva trascendente o con base en el producto. Los bienes y servicios producidos deben satisfacer las necesidades del cliente; de hecho la existencia de las organizaciones de negocios depende de la satisfacción de las necesidades de sus clientes. Es el papel de la función de mercadotecnia de determinar estas necesidades. Un producto que satisface las necesidades del cliente se puede describir como un producto de calidad. De ahí que la definición de calidad basada en el usuario sea de gran importancia para la gente que trabaja en mercadotecnia.

El fabricante debe traducir los requisitos del cliente en especificaciones detalladas del producto y el proceso. Hacer esta traducción es el papel de la investigación y el desarrollo del producto y la ingeniería. Las especificaciones de producto podrían atender atributos como tamaño, forma, acabado, sabor, dimensiones, tolerancias, materiales, características operativas y aspectos de seguridad. Las especificaciones del proceso indican los tipos de equipo, herramientas e instalaciones que se utilizarán en la producción. (Fuente libro Administración y control de calidad de James R. Evas

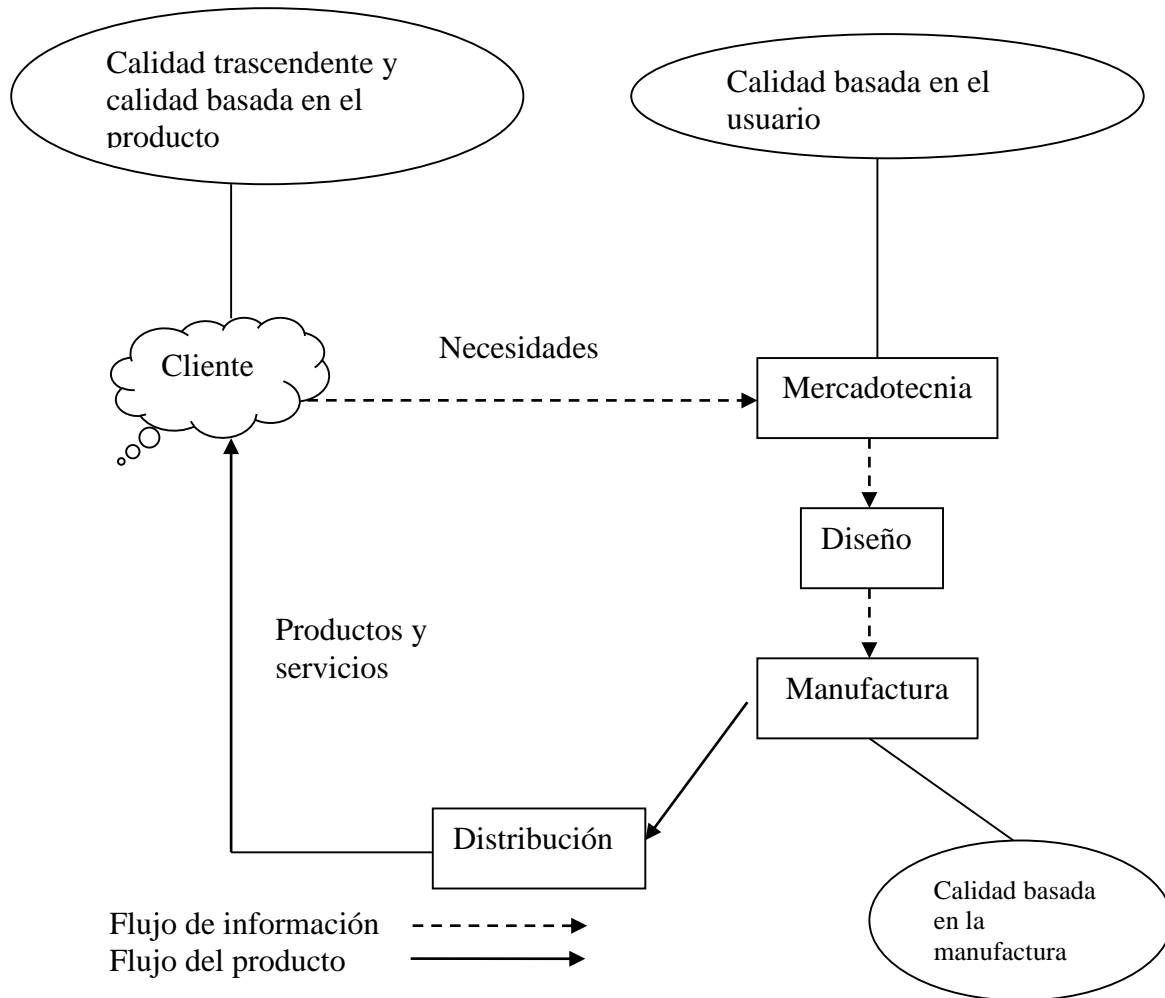


Figura 21 Perspectiva de la calidad en cadena de valor
 [Fuente libro Administración y control de calidad de James R. Evas]

2.4.11 CALIDAD DEL PRODUCTO

2.4.11.1 CALIDAD EN PROCESOS Y PRODUCTOS

Calidad es cumplir con los requerimientos de los clientes estableciendo normas y estándares para hacer las cosas bien por lo que es equivalente al nivel de satisfacción que le proporciona a su consumidor y que está determinado por las características específicas del producto o servicio

La calidad es el conjunto de características específicas del producto o servicio la aptitud de satisfacer una necesidad implícita y explícita (Fuente www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guia_empresaial/calzado_de_cuero.pdf)

2.4.11.2 SISTEMA DE CALIDAD

Un sistema de calidad es un conjunto de directrices, políticas y requisitos que debe reunir una empresa con objeto de dar cumplimiento a los estándares de calidad definidos o acordados con el cliente para un producto o proceso.

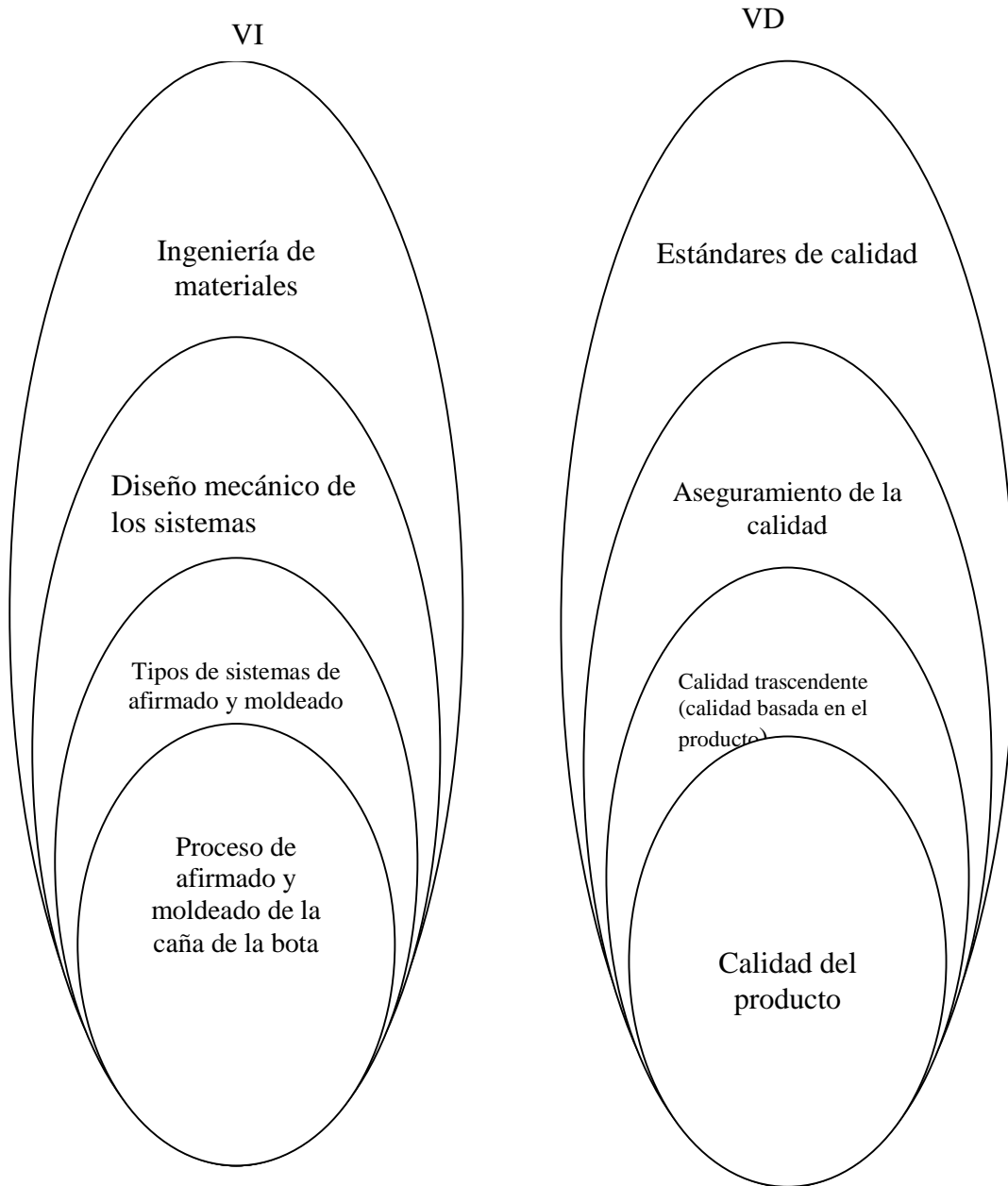
Los sistemas de calidad se diseñan para establecer y facilitar las tareas productivas de la empresa, mediante métodos relacionados con la rama productiva que permitan controlar, evaluar y resolver, de manera permanente, el proceso de producción y los problemas inherentes, involucrando en ello los aspectos directos e indirectos de la calidad. (Fuente [www.fonaes.gob.mx /doctos/ pdf/ guía_ empresarial / calzado_de_cuero.pdf](http://www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guía_empresarial/calzado_de_cuero.pdf))

2.4.11.3 ASPECTOS DE UN PRODUCTO O SERVICIO QUE MÁS INFLUYEN EN SU CALIDAD

Sin duda los principales criterios para alcanzar la calidad son:

- Satisfacción de las expectativas de los clientes
 - Cumplimiento permanente de las normas y especificaciones técnicas del diseño
- (Fuente (Fuente [www.fonaes.gob.mx /doctos/ pdf/ guía_ empresarial / calzado_de_cuero.pdf](http://www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guía_empresarial/calzado_de_cuero.pdf))

2.4.12 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES:



2.5 HIPÓTESIS

La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES:

- Variable independiente: los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota
- Variable dependiente: Propiedades Físicas y Mecánicas del producto en el Taller
CALZADOS GUEVARA

2.6.1 TERMINO DE RELACIÓN:

Mejorará

CAPITULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

Para la investigación y estudio de este proyecto predomina lo cuantitativo por la preferente utilización de los siguientes datos:

- Aportar al desarrollo tecnológico de la producción calzado.
- Además se utilizaran variables continuas para lo cual se medirá parámetros de presión y temperatura indispensables para utilizar adecuadamente en el mecanismo para afirmar y moldear el calzado.
- Se manejaran datos numéricos que deberán ser los más precisos, los mismos que deberán ser aceptable para el diseño.

La información y datos indispensables para la realización del estudio provienen principalmente de fuentes primarias y ensayos los cuales posteriormente serán analizados

Las fuentes primarias nos proporcionarán toda la información las cuales serán obtenidas de fuentes como tesis, libros, internet, etc.

Los diferentes ensayos en materiales realizados por mi persona debido a que en el país no se han desarrollado nada de estudios del cuero, que será necesario para el desarrollo de este mecanismo

Para los indicadores se manejará mediante tablas, fichas técnicas, diagramas gráficas con la finalidad de detallar los resultados obtenidos en el estudio.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 MODALIDAD.

3.2.1.1. BIBLIOGRÁFICA

Se necesitará de todo tipo de información sobre sistemas, mecanismos, o procedimientos para afirmar y moldear el calzado que se encuentra la información en el internet, libros o con los pequeños artesanos

3.2.1.2.DOCUMENTAL

Durante el desarrollo del proyecto se procederá a recolectar y documentar toda la información, para justificar la investigación

3.2.1.3. EXPERIMENTAL

Antes, durante y después del desarrollo del mecanismo se realizará el debido análisis en base a ensayos que puedan garantizar los mejores resultados en cuanto a la calidad del producto en talleres de producción calzados Guevara del cantón

3.2.1.4.CAMPO

Refiriéndose a que son estudios que se realizan en situaciones naturales, y nos permiten con mayor libertad generalizar los resultados a una situación en particular, en este caso talleres de producción calzados Guevara del Cantón Cevallos

Se utilizarán la técnica de la medición de rugosidades en la caña de bota la misma que será realizada por el investigador para darle veracidad, a la obtención de resultados para la investigación

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.3.1 EXPLORATORIA

Se explorará el problema a fin de desarrollar una base de investigación, desarrollando múltiples hipótesis que nos llevarán a una sola, para definir una solución de la misma

3.3.2 DESCRIPTIVA

Describiendo el principal fenómeno, es el diseño de un mecanismo neumático para afirmar y moldear el calzado.

3.3.3 EXPLICATIVA

Además de documentar todo el desarrollo del proyecto, se explicarán de manera detallada el porqué de cada situación, así como su relación, a fin de conocer la estructura y los aspectos dinámicos que intervienen en la misma.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.4.1 POBLACIÓN

En el presente estudio se procederá a definir la población la cual será objeto de la investigación por tratarse de un análisis donde no existen estudios realizados los mismos son

Materiales : cuero, sintético, tela	3
Ensayos respectivos : tracción, rugosidad, espesor	3
Total	6

Tabla 5 población
Fuente: Elaborado por el autor

3.4.2 MUESTRA

TIPOS DE MUESTRA

En el presente trabajo de investigación la muestra utilizada es del tipo Muestreo no Probabilístico, por la razón de que se trata de un muestreo que depende de experimentación, se conforma la muestra para las pruebas de espesores por medio de una norma INEN 0577 que en la siguiente tabla se pasará a detallar las unidades de muestreo estas normas serán adaptadas a los otros dos materiales para su estudio

Tamaño del lote	Unidades para muestreo
Hasta – 10	2
11 – 20	3
21 – 50	4
51 – 100	5
100 – 200	8
201 – 500	12
501 – 1000	18
1001 – 5000	22
Más de 5000	25

Tabla 6 muestra Norma INEN0577
Fuente: Elaborado por el autor

Según la tabla de las norma se escoge 5 unidades para el muestreo del cuero en crudo mientras que para el sintético y tela solamente 3 mientras que para las probetas planchadas manualmente se realizará una probeta por cada variación de temperatura y tiempo de planchado.

3.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

Estudio del proceso de afirmado y moldeado de la caña de la bota

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
El afirmado y moldeado, uniforme de la caña de bota es el resultado requerido al final del proceso de elaboración de la misma, en la actualidad se utilizan métodos artesanales para realizar esta función, estos métodos dependen de los materiales utilizados en el acoplamiento de la caña	<p>Parámetros de fabricación</p> <p>Condiciones de afirmado y moldeado</p>	<p>Tipos de procesos</p> <p>Materiales</p> <p>Tiempo</p> <p>Temperatura</p>	<p>Planchado</p> <p>No planchado</p> <p>Cuero</p> <p>Sintético</p> <p>Tela</p> <p>(20-80) seg.</p> <p>(25-100)pc</p>	<p>Observación directa</p> <p>Experimentación</p> <p>-Observaciones bibliográficas</p> <p>-Observaciones de campo</p> <p>- Cuaderno de notas</p> <p>- Observación directa</p> <p>- Observación ficha de datos</p> <p>- Bibliografía</p>

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE:

Propiedades físicas y mecánicas del producto

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
El cuero en definitiva proviene de una capa de tejido que recubre a los animales. La capa de piel es separada del cuerpo de los animales, se elimina el pelo o la lana, salvo en los casos en que se quiera conservar esta cobertura pilosa en el resultado final y posteriormente es sometida a un proceso de curtido. El cuero tiene propiedades físicas y mecánicas bastante apropiadas para su posterior manipulación. Además este se emplea como material primario para la elaboración de calzado.	Propiedades Físicas	Espesor	(0.5- 1.8) mm	Observación directa Ensayos físicos Registro específico
		Rugosidad	(0.6 – 1.6) u	Ensayos físicos Registro específico Observación directa
	Propiedades Mecánicas a la Tracción	Módulo de tracción	(10- 60)Mpa	Ensayos mecánicos Hoja toma de datos
		Módulo de Elasticidad	(10- 70) Mpa	Ensayos mecánicos Hoja toma de datos
		Porcentaje de alargamiento	(10 - 150)%	Fichas de campo Ensayos mecánicos

3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

La información recopilada para este proyecto, sin duda alguna, tiene que ir más allá de consultas biográficas, ya que es necesario realizar pruebas de algunos parámetros que van infiltrados para la elaboración de un sistema neumático para afirmar y moldear el calzado. Las pruebas más comunes que se van a realizar con basadas en ensayos de cueros y materiales que se elaboran las cañas de las botas dentro del taller de producción.

De igual forma, para poder comprobar que el proceso sea el más óptimo, es necesario realizar algunas observaciones de un laboratorio especializado en estos productos, esto es con el fin de asegurarnos que nuestro producto este dentro de los parámetros correctos, ya que el producto debe tener un margen de seguridad y confiabilidad

También se realizaran observaciones de campo, una vez que el sistema neumático ya esté instalado. Esto con el objetivo de comprobar que el sistema neumático este cumpliendo con los parámetros establecidos de minimizar en un gran porcentaje la formación arrugas en las cañas de las botas, y de comprobar que su funcionamiento sea el más adecuado, caso contrario se procedería a realizar los correctivos necesarios.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.7.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

- La información obtenida de libros, internet y manuales, primero se consultara, luego se almacenada en foto copias para el caso de libros y manuales, mientras que la información del internet en dispositivos de almacenamiento de datos, una vez obtenida se clasificara según las variable independiente como dependiente, finalmente se transcribirá de manera total o parcial la información obtenida según el título del tema.
- Revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación de los cuadros de resultados según las variables de la hipótesis:

- Graficar: representar los resultados mediante gráficos estadísticos.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolas con las diferentes partes de la investigación especialmente con los objetivos y la hipótesis.

3.7.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

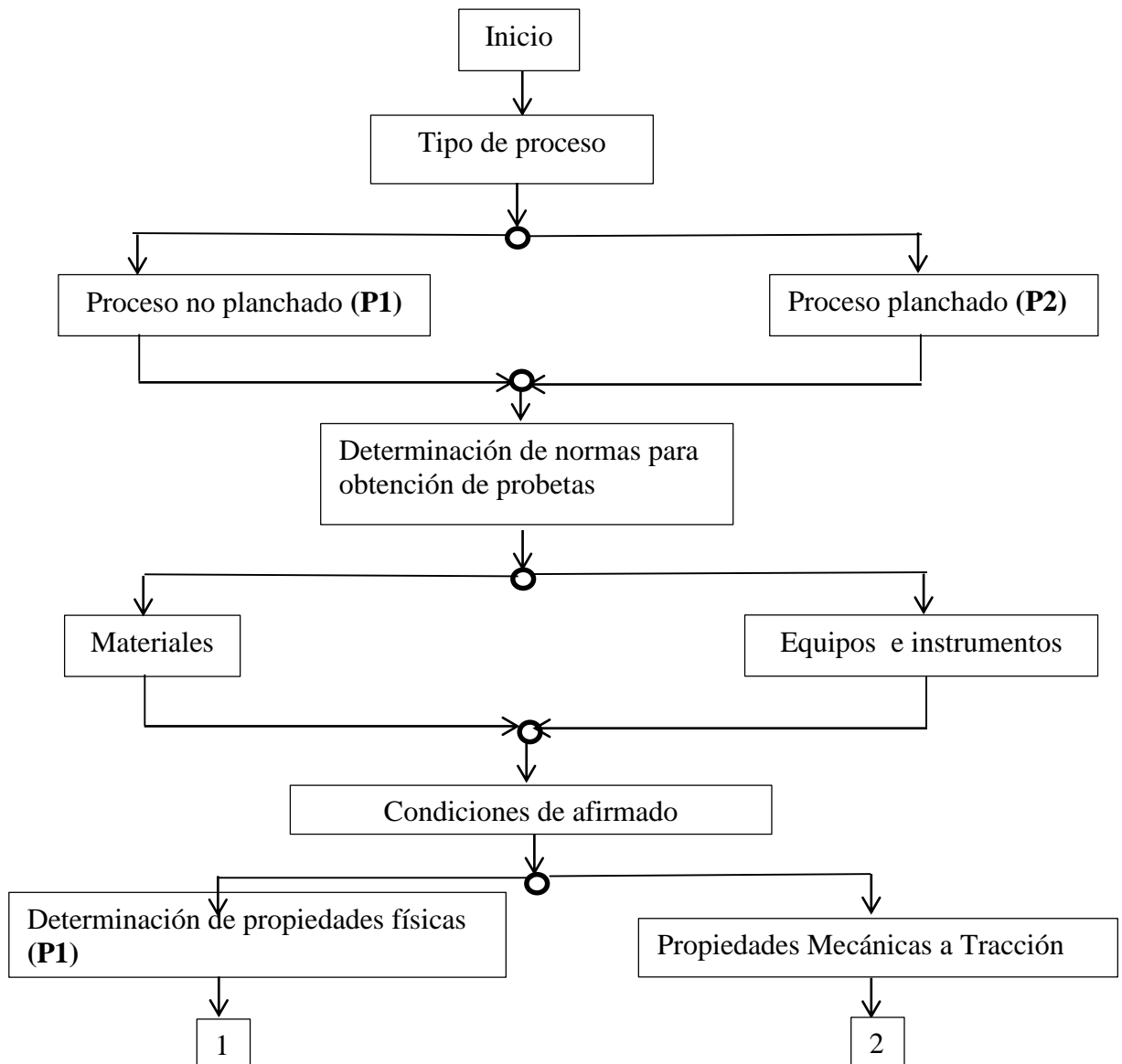
- Revisión crítica de la información recogida, es decir limpieza de información defectuosa o ajena al tema.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con el apoyo del Marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de Hipótesis mediante t student para muestras no pareadas
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones

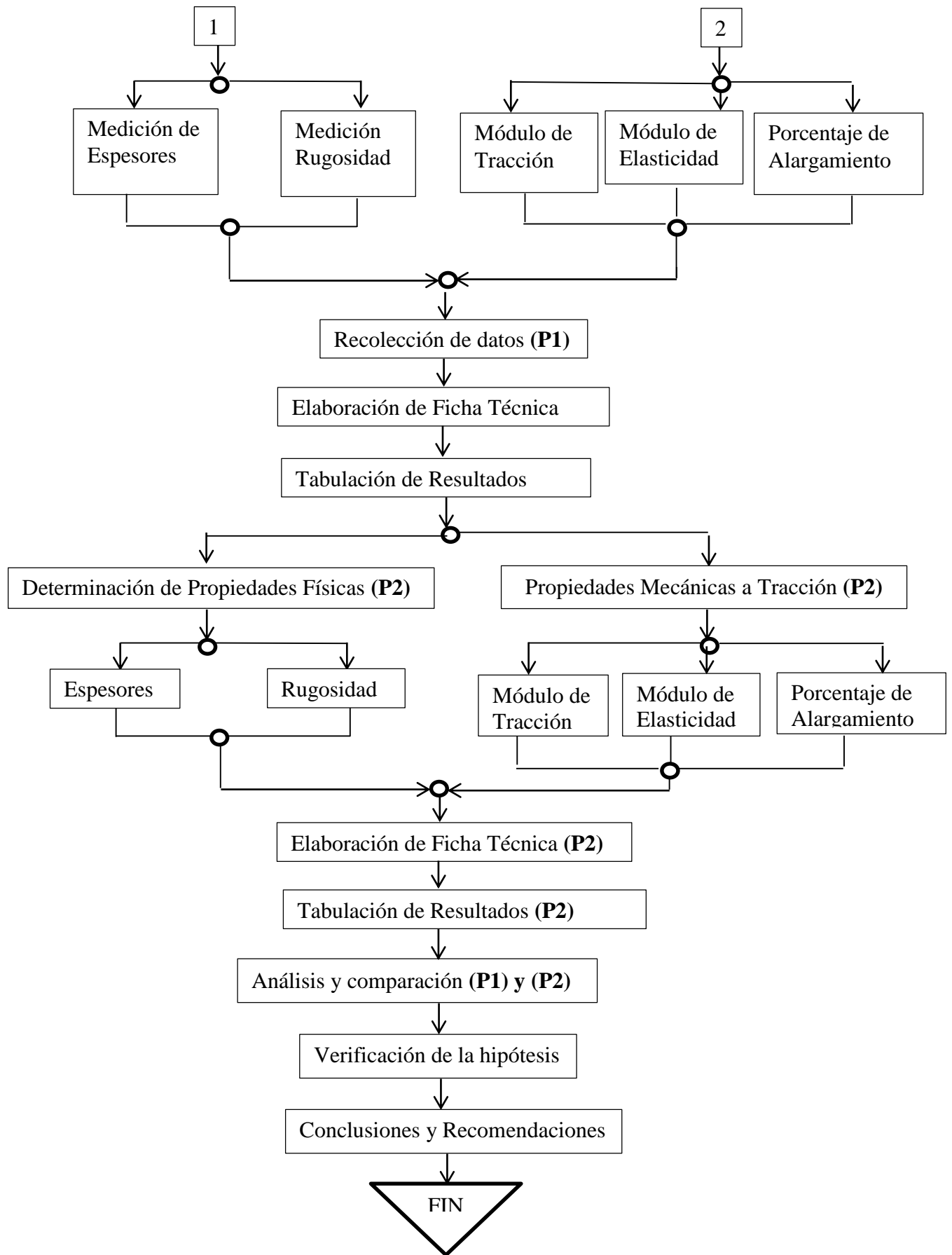
CAPITULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para el presente estudio se ha considerado el siguiente diagrama de flujo para el desarrollo y análisis de resultados del estudio del proceso de afirmado y moldeado de la caña de la bota y su incidencia en la calidad del producto





4.1.1 TIPO DE PROCESO

Para el inicio del estudio se va a tomar en cuenta dos procesos en el acabado de las cañas de botas que actualmente se utilizan dentro del taller dentro del taller y se encuentran de tallados en los literales 2.4.7.1 y 2.4.7.2 para posteriormente realizar un análisis completo en este capítulo.

Al mirar y analizar brevemente las tabla 4 que se encuentran en estos literales podemos decir y escoger para los posteriores análisis el proceso que se encuentra en la tabla 3 por sus beneficios.

Con este proceso se procederá a realizar los distintos ensayos en materiales no planchado (P1) y planchado (P2) pero al no existir ningún tipo de estudio sobre estos procesos se vio la necesidad de realizar un análisis de todos los parámetros que intervienen en los mismos, estos se va analizar en forma separada dentro de los cuales se va a realizar algunos ensayos tales como: Espesor, Rugosidad Módulo de Tracción, Módulo de Elasticidad y Porcentaje de Alargamiento

4.1.1.1 DETERMINACIÓN DE NORMAS PARA OBTENCIÓN DE PROBETAS

Para nuestros ensayos se determinó algunas normas detalladas en el numeral 2.3

4.1.1.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS PROBETAS PARA ENSAYOS

El dimensionamiento de las probetas se pudo determinar para cada tipo de ensayo (Espesor, Rugosidad y Tracción,) están determinadas por las normativas correspondientes, las cuales se detallan en las siguientes tablas. Cabe destacar que para realizar el ensayo de rugosidad se adaptó una probeta de 65x140 mm en la placa de calibración, ya que nunca se ha realizado ensayos en este tipo de materiales tanto para (P1 y P2 es la misma cantidad de probetas)

Además para los ensayos de espesor se tomó la cantidad de probetas que nos indica la norma 0577 especificado en el numeral 3.4.2 para P1 mientras que para P2 se midió el espesor para todas las probetas ensayadas a tracción)

Para los ensayos de tracción se tomó las medidas de la segunda probeta ya que en el laboratorio se cuenta con ese molde del troquel para su corte y posterior ensayo. (P1 se realizó el ensayo de 5 probetas para cada material, mientras para P2 una probeta por cada temperatura planchada)

Dimensionamiento de probetas para ensayos espesor según norma INEN 0558					
#	Material	Nº de probetas(P1)	Nº de probetas(P2)	Norma	Dimensiòn (mm)
1	Cuero	5	16	INEN 0558	
2	Sintético	3	13	INEN 0558	
3	Tela	3	13	INEN 0558	
Total probetas		11	42		

Tabla 7 Dimensionamiento de probetas para ensayos de espesor según norma INEN 0558

Fuente: Elaborado por el autor

Dimensionamiento de probetas para ensayos de rugosidad					
#	Material	Nº de probetas(P1)	Nº de probetas P2	Norma	Dimensiòn (mm)
1	Cuero	15	15	N/A	65x140 mm
2	Sintético	15	14	N/A	65x140 mm
3	Tela	3	3	N/A	65x140 mm
Total probetas		33	32	Nota *	

Tabla 8 Dimensionamiento de probetas para ensayos de rugosidad según norma

Fuente: Elaborado por el autor

* Para la tela no se pudo realizar este ensayo p/ara ninguno de los dos procesos (P1 y P2)

Dimensionamiento de probetas para ensayos de tracción según norma INEN 1061					
#	Material	N° de probetas (P1)	N° de probetas (P2)	Norma	Dimensión (mm)
1	Cuero	5	16	INEN 1061	10*50*espesor
2	Sintético	3	13	INEN 1061	10*50*espesor
3	Tela	3	13	INEN 1061	10*50*espesor
Total probetas		11	42	Estas probetas dependieron del tiempo de planchado	

Tabla 9 Dimensionamiento de probetas para ensayos de tracción según norma INEN 1061

Fuente: Elaborado por el autor

4.1.2 MATERIALES

Con este proyecto permitirá mejorar la calidad de acabado del producto, y debido a que dentro del taller la mayoría de los trabajos son realizados en los tres materiales, fue que se escogió para su análisis los mismos, tanto para el proceso P1 como para P2.

4.1.3 EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Tanto para (P1 como para P2) se utilizaron los siguientes equipos en función del proceso que van a realizar cada uno de ellos

Para la realización de los ensayos se determinó el siguiente equipo (figura 21) el cual nos sirvió para determinar las Temperaturas para P1 la Temperatura ambiente mientras para P2 la temperatura a la cual la probeta va a ser planchada

Ítems	Equipo o instrumento	Aplicación	Características
1	 <p data-bbox="344 759 763 791">Figura 22. Termómetro infrarrojo</p>	<p data-bbox="1137 292 1373 619">Toma de medidas de temperatura tanto para el proceso P1 (temperatura ambiente) como para P2 (temperatura de planchado)</p>	<p data-bbox="1417 292 2022 539"> Equipo: Termómetro infrarrojo Alcance: (-30 a 500) pc y (-20 a 932) °F Tipo de medición: Manual Norma utilizada: N/A Óptica : 10:1 Velocidad de ensayo: 5seg apuntar y medir </p>
2	 <p data-bbox="344 1254 808 1286">Figura 23. Calibrador micrométrico</p>	<p data-bbox="1137 802 1373 946">Toma de medidas de espesor tanto para el proceso P1 como para P2</p>	<p data-bbox="1417 802 2022 978"> Manómetro: Medida en mm Tipo de medición: Manual Norma a utilizar: INEN 0558 Material a medir: Cuero, Sintético, Tela Velocidad de ensayo : Cada 5 seg. </p>


3		<p>Toma de medidas de rugosidad tanto para el proceso P1 (probetas en crudo) como para P2 (probetas planchadas)</p>	<p>Dimensión de probetas : 65x140mm Dimensiones adaptadas a la placa de calibración Material: Cuero, Sintético Para la tela no se pudo realizar este ensayo Equipo: Rugosímetro marca Taylor-Hobson Alcance: (0.3-100) um y(10-3000)uplg Tipo de medición: Manual Norma utilizada: N/A Voltaje: 110V Velocidad de ensayo: 2mm/seg</p>
4		<p>Toma de datos de tracción tanto para el proceso P1 (probetas en crudo) como para P2 (probetas planchadas)</p>	<p>Dimensión de probetas : 90x20xespesor Material: Cuero, Sintético, Tela Equipo: Dinamómetro marca GIULIANNI/IUP6 Tipo de medición: Manual Norma utilizada: INEN 1061 Velocidad de ensayo: 100 mm/min</p>

Figura 24. Rugosímetro

Figura 25. Dinamómetro


5		<p>Aplicación de temperatura para la realización de P2 (probetas planchadas)</p>	<p>Dimensión de probetas : 90x20xespesor Material: Cuero, Sintético, Tela Equipo: Plancha marca oster Tipo de medición: Manual Velocidad de ensayo: 20-80 seg</p>
<p>Figura 26. Plancha eléctrica</p>			

Tabla 10 equipos e instrumentos para los diferentes ensayos
Fuente: Elaborado por el autor



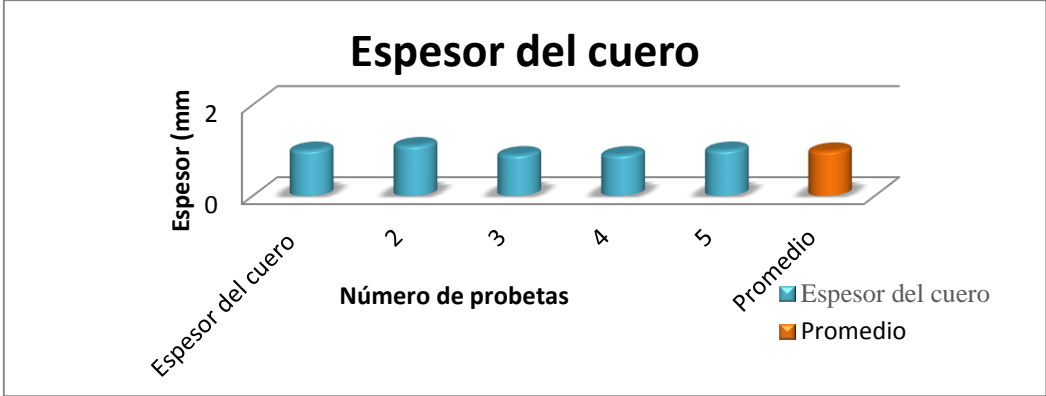
4.1.4 CONDICIONES DE AFIRMADO

Para determinar las condiciones de afirmado se desarrolló y determinó algunas propiedades entre ellas físicas (espesor, rugosidad) y propiedades mecánicas (Módulo de tracción, Porcentaje de alargamiento, Módulo de Elasticidad) tanto para P1 como para P2

4.1.5 DETERMINACION DE PROPIEDADES FISICAS



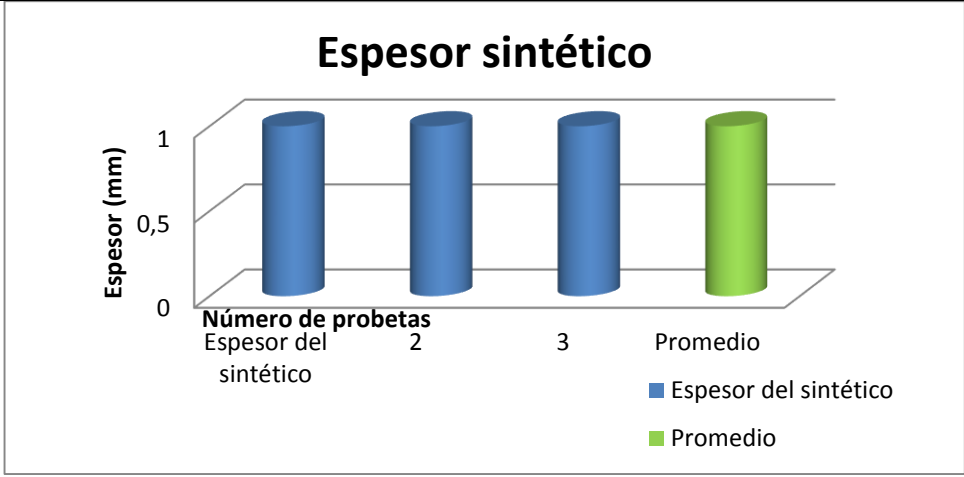
4.1.5.1 ESPESOR PARA (P1)

Según la norma INEN 0577 se tomó 3 muestras de la tela y el sintético y 5 del cuero, el ensayo se lo realizó mediante un calibrador micrométrico el cual se encuentra detallado en la tabla 11, los resultados obtenidos están detallados en las siguientes fichas técnicas



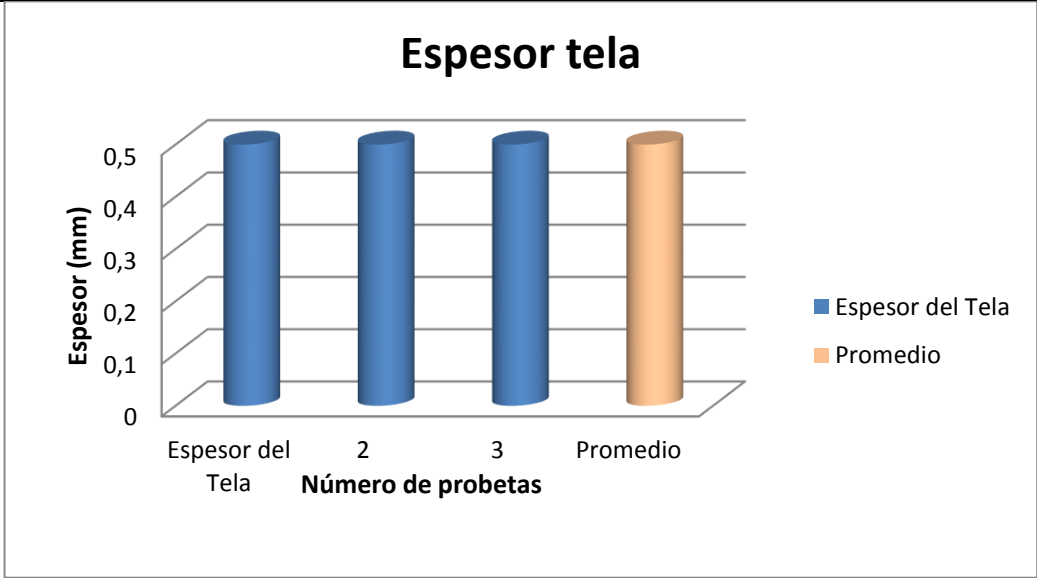
		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (FÍSICAS)		REG: N° : 1			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA							
PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)							
Ciudad	Ambato	Lugar	Curtiduría Aldaz				
Fecha	10/12/2012	Responsable	EGDO. Wilian Mejía				
Material	Cuero	Equipo	calibrador micrométrico				
Norma	INEN 0558	Tipo de ensayo	Espesor				
Tiempo de planchado	N/A	Número de probetas	5				
Variación de temperatura de planchado			N/A				
#de probeta	Temperatura ambiente		Espesor alcanzado (ANEXO 8)				
1	18°C		1				
2	18°C		1.1				
3	18°C		0.9				
4	18°C		0.9				
5	18°C		1				
Promedio			0.98				
Desviación Estándar			0.075				
Nota. en el anexo N° 8 esta detallado la forma como se obtuvo el espesor para cada una de las probetas							
Observación	El espesor del cuero es inconstante mucho más debido a que en la parte del lomo es más grueso que en el faldón, en las curtiembres tratan con los productos químicos de nivelar esta condición						
Graficas							
							
Evaluación y observaciones							
Para el desarrollo de nuestro proyecto y para tratar de hacer un universo más pequeño se escogió para las posteriores pruebas la muestra N° 1 ya que del análisis del material se pudo determinar que: El espesor promedio de las probetas $\bar{h} = 0.98$ que equivale al espesor de la muestra N° 1 Espesor cuero : se obtuvo una media de $0.98 \text{ mm} \approx 1 \text{ mm}$							

Ficha técnica 1: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar ensayo de espesor

Fuente: Elaborado por el autor

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (FÍSICAS)		REG: N° : 2			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA							
PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)							
Ciudad	Ambato	Lugar	Curtiduría Aledas				
Fecha	10/12/2012	Responsable	EGDO. Wilian Mejía				
Material	Sintético	Equipo	calibrador micrométrico				
Norma	INEN 0558	Tipo de ensayo	Espesor				
Tiempo de planchado	N/A	Número de probetas	3				
Variación de temperatura de planchado			N/A				
# de probeta	Temperatura ambiente		Espesor alcanzado				
1	18°C		1				
2	18°C		1				
3	18°C		1				
Promedio			1				
Desviación Estándar			0				
Nota. en el anexo N° 2 esta detallado la forma como se obtuvo el espesor para cada una de las probetas							
Observación	El espesor del Sintético es constante ya que en la fábrica mediante maquinarias y equipos deben sacar este producto así						
Graficas							
							
Evaluación y observaciones							
Los valores de espesor del sintético son estándar Espesor Sintético : se obtuvo una media de 1mm							

**Ficha técnica 2: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar
ensayo de espesor
Fuente: Elaborado por el autor**

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES(Físicas)		REG: N° : 3			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA							
PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)							
Ciudad	Ambato	Lugar	Curtiduría Aldaz				
Fecha	10/12/2012	Responsable	EGDO. Wilian Mejía				
Material	Tela	Equipo	calibrador micrométrico				
Norma	INEN 0558	Tipo de ensayo	Espesor				
Tiempo de planchado	N/A	Número de probetas	3				
Variación de temperatura de planchado			N/A				
#de probeta	Temperatura ambiente		Espesor alcanzado				
1	18°C		0.5				
2	18°C		0.5				
3	18°C		0.5				
Promedio			0.5				
Desviación Estándar			0				
Nota. en el anexo N° 2 esta detallado la forma como se obtuvo el espesor para cada una de las probetas							
Observación	El espesor de la Tela es constante ya que en la fábrica mediante maquinarias y equipos deben sacar este producto así						
Graficas							
							
Evaluación y observaciones							
Los valores de espesor de la Tela son estándar Espesor cuero : se obtuvo una media de 0.5 mm							

Ficha técnica 3: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar ensayo de espesor
Fuente: Elaborado por el autor

4.1.5.2 RUGOSIDAD PARA (P1)


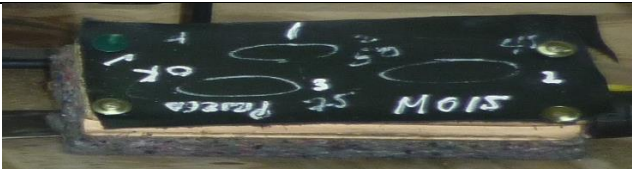
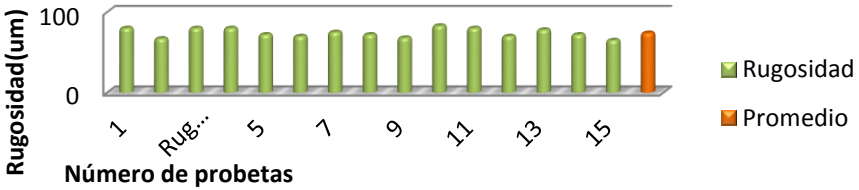
Previo a la realización de estos ensayos se debe tener claro un pequeño concepto sobre rugosidad superficial

RUGOSIDAD SUPERFICIAL



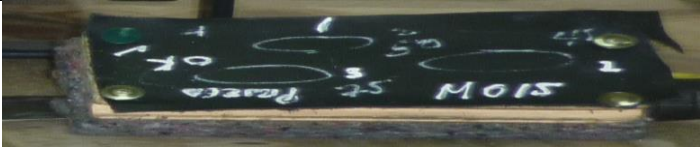

La rugosidad se define como todas aquellas irregularidades que forman el relieve de la superficie real y que convencionalmente se definen dentro de una zona en la que se eliminan las desviaciones o errores de forma y las ondulaciones han sido eliminados. Es el resultado de algunos, o todos, de los siguientes factores: la estructura cristalina, el proceso de fabricación y los acabados superficiales, y se puede expresar como el resultado de efectuar mediciones sobre el perfil de la superficie. Para ello, existen muchas técnicas de caracterización de la rugosidad superficial, algunas de ellas sofisticadas y otras que sólo proveen de una información limitada.

La forma más común de medirla es a través de instrumentos electrónicos de sensibilidad micrométrica llamados Rugosímetro.



Los ensayos de rugosidad se los realizaron en probetas, anterior a un planchado manual con un Rugosímetro de laboratorio. (figura.23) .Y se determinó los siguientes valores para cada uno de los materiales la cual en las siguientes fichas técnicas, cabe destacar que en la tela o gamuza no se pudo realizar este ensayo debido a la existencia de pelusas y para precautelar la punta de diamante que tiene el Rugosímetro

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (FÍSICAS)		REG: N° : 4	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)			
Ciudad	Sangolquí	Lugar	Laboratorio de Metrología ESPE
Fecha	10/02/2013	Responsable	EGDO. Wilian Mejía
Material	Cuero,	Equipo	Rugosímetro
Norma	N/A	Tipo de ensayo	Rugosidad
Variación Tiempo de planchado	N/A	Número de probetas	16
Temperatura de ensayo (ambiente)			20°C
N° de probeta	T de ensayo	Rugosidad medida dm (Anexo 9)	Error absoluto dm
1	20°C	80	6
2	20°C	67	-7
3	20°C	80	6
4	20°C	80	6
5	20°C	72	-2
6	20°C	70	-4
7	20°C	75	1
8	20°C	72	-2
9	20°C	68	-6
10	20°C	83	9
11	20°C	80	6
12	20°C	70	-4
13	20°C	78	4
14	20°C	72	-2
15	20°C	65	-9
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO SIN PLANCHAR		74	-
Desviación estándar		6.93	-
Nota. en el anexo N°4 esta detallado la forma como se obtuvo el valor de la rugosidad para cada una de las probetas en el laboratorio de metrología de ESPE			
Fotografía del ensayo		Observación	
		Se adaptó la forma de medir debido a que no existe normas para medir la rugosidad del cuero	
Gráficas			
<p style="text-align: center;">Rugosidad del Cuero(ensayo preliminar)</p>  <p style="text-align: center;">Rugosidad (um)</p> <p style="text-align: center;">Número de probetas</p> <p style="text-align: right;">■ Rugosidad ■ Promedio</p>			
Evaluación y observaciones			
La rugosidad promedio obtenida para los ensayos de rugosidad en cuero fue de 74um con este valor se realizara la comparación luego del planchado			

Ficha técnica 4: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar ensayo de rugosidad
Fuente: Elaborado por el autor

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (FÍSICAS)		REG: N° : 5			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA							
PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)							
Ciudad	Sangolquí		Lugar	Laboratorio de Metrología ESPE			
Fecha	10/02/2013		Responsable	EGDO. Wilian Mejía			
Material	Sintético		Equipo	Rugosímetro			
Norma	N/A		Tipo de ensayo	Rugosidad			
Variación Tiempo de planchado	N/A		Número de probetas	15			
Temperatura de ensayo (ambiente)				20°C			
Nº de probeta	T de ensayo		Rugosidad medida dm		Error absoluto dm		
1	20°C		50		0		
2	20°C		42		-8		
3	20°C		43		-7		
4	20°C		55		5		
5	20°C		53		3		
6	20°C		65		15		
7	20°C		50		0		
8	20°C		48		-2		
9	20°C		45		-5		
10	20°C		40		-10		
11	20°C		52		2		
12	20°C		50		0		
13	20°C		45		-5		
14	20°C		45		-5		
15	20°C		62		12		
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO SIN PLANCHAR			50		-		
Desviación estándar			8.42		-		
Nota. en el anexo N°4 esta detallado la forma como se obtuvo el valor de la rugosidad para cada una de las probetas en el laboratorio de metrología de ESPE							
Fotografía del ensayo					Observación		
					Se adaptó la forma de medir debido a que no existe normas para medir la rugosidad del sintético		
Gráficas							
							
Evaluación y observaciones							
La rugosidad promedio obtenida para los ensayos de en sintético fue de 50um con este valor se realizara la comparación luego del planchado							

Ficha técnica 5: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar ensayo de rugosidad
Fuente: Elaborado por el autor

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (FÍSICAS)		REG: N° : 6	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA					
PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)					
Ciudad	Sangolquí	Lugar	Laboratorio de Metrología ESPE		
Fecha	10/02/2013	Responsable	EGDO. Wilian Mejía		
Material	Tela	Equipo	Rugosímetro		
Norma	N/A	Tipo de ensayo	Rugosidad		
Variación Tiempo de planchado	N/A	Número de probetas	3		
Temperatura de ensayo (ambiente)			20°C		
N° de probeta	Temperatura de ensayo		Rugosidad medida		
1	20°C		0		
2	20°C		0		
3	20°C		0		
Evaluación y observaciones					
la rugosidad no se pudo verificar ya que el equipo no se puede desplazar en este material debido a que contiene pelusas por lo tanto no se pudo realizar la evaluación respectiva					

Ficha técnica 6: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar ensayo de rugosidad
Fuente: Elaborado por el autor

4.1.6 DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A TRACCIÓN PARA (P1)

De las muestras obtenidas antes de realizar un planchado manual, de los tres materiales escogidos para la realización de este proyecto, en un total de 15 se procedió a realizar el siguiente ensayo destructivo a Tracción

Para el ensayo de Tracción y el equipo a utilizar tenemos las siguientes especificaciones técnicas

4.1.6.1 ENSAYO DE TRACCIÓN

Bajo estas consideraciones y además del sentido de carga y medidas que muestra la figura 26 se procedió a ejecutar el ensayo a tracción donde se determinó y evaluó el esfuerzo máximo a tracción (σ_{max}), elongación (ϵ), su respectivo porcentaje y módulo de elasticidad (E) de cada uno de los materiales

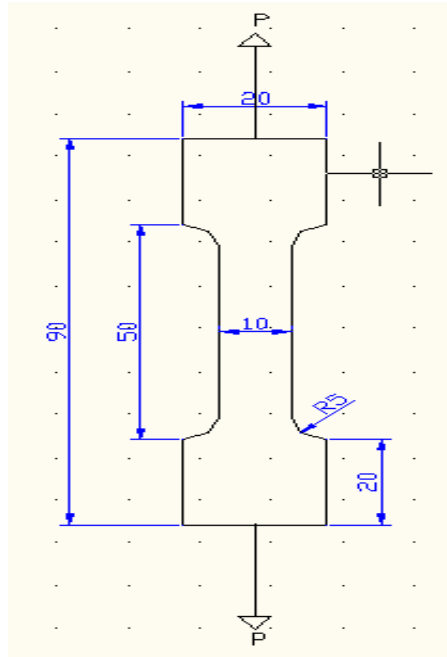


Figura 27 Datos de la probeta y cargas ejercidas
Fuente: Elaborado por el autor

4.1.6.2 ESFUERZO MÁXIMO A TRACCIÓN

Se realizó el ensayo de 5 probetas de cada material en análisis, cada una de ellas antes de realizar su respectivo planchado manual, bajo características geométricas establecidas en la Norma INEN 1061 se sometieron a carga constante, utilizando una celda de carga de 25 kN axialmente a lo largo de cada probeta en un dinamómetro, (Figura 24) la cual luego de un tiempo determinado y a una velocidad constante de aplicación de carga se espera su colapso o ruptura obteniendo los siguientes resultados

Se utilizó la siguiente relación:

$$s = \frac{F}{he}$$

Dónde:

$S = \sigma \text{ max}$ = resistencia a la tracción o esfuerzo máximo (Mpa.)

F = carga, en el momento de la rotura de la probeta, (N).

h = ancho promedio de la probeta,

e = espesor de la probeta,

Dónde:

$h \cdot e = A =$ área de la sección transversal de la probeta (mm^2).

4.1.6.3 ELONGACIÓN Y PORCENTAJE DE ELONGACIÓN

La elongación es una relación entre la longitud inicial (50mm antes de aplicar la carga) y la longitud final (después de aplicar la carga) que tienen las probetas luego del ensayo para su cálculo se utiliza la siguiente relación

$$\epsilon \text{ (elongación)} = \frac{l_f - l_i}{l_i}$$

Donde

$L_f =$ longitud final (mm)

$L_i =$ longitud inicial (mm)

Mientras que para el porcentaje de elongación solamente se multiplica por 100

$$\% \epsilon \text{ (elongación)} = \frac{l_f - l_i}{l_i} * 100$$

4.1.6.4 MÓDULO DE ELASTICIDAD

El módulo de elasticidad o módulo de Young⁸ se ha determinado siguiendo la relación de Hooke



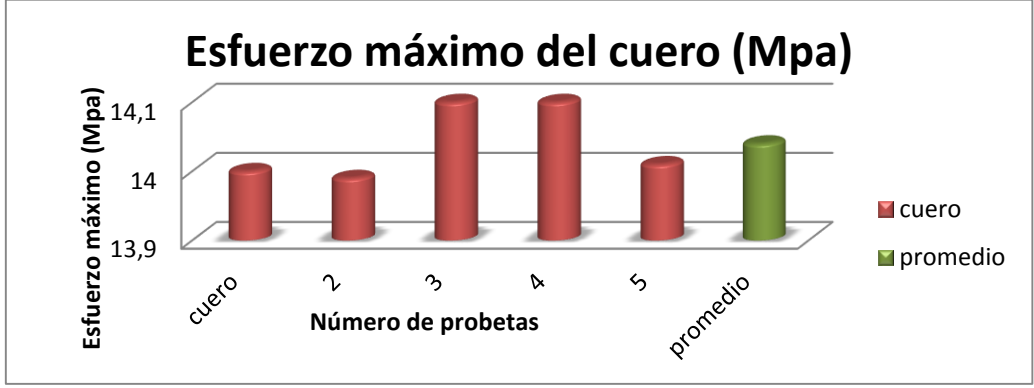
$$E = \frac{\sigma_{\max}}{\epsilon}$$

Donde :

σ_{max} = Esfuerzo máximo

ϵ = elongación

La tabulación de datos después de los ensayos de tracción de las probetas bajo las condiciones indicadas en la tabla anterior. Se obtuvo los siguientes resultados que detallamos en las siguientes fichas técnicas

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (ESFUERZO A TRACCION)			REG: N° :7			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA								
PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)								
Ciudad	Ambato		Lugar	Laboratorios de ANCE parque industrial Ambato				
Fecha	26/03/2013		Responsable	ING. Georgina Greña EGDO. Wilian Mejía				
Material	Cuero		Equipo	Dinamómetro GIULIANI/IUP6 marca				
Norma	INEN 1061		Tipo de ensayo	Tracción				
Variación de tiempo de planchado	N/A		Número de probetas	5				
Temperatura de ensayo (ambiente)				18°C				
N° probeta	Temperatura de ensayo	Deformación máxima (mm)	Carga máxima (N)	Esfuerzo máximo (Mpa)	Elongación (mm)	Módulo de elasticidad (Mpa)		
1	18°C	27.2	140	14	0.54	25.74		
2	18°C	26.9	153.89	13.99	0.54	26		
3	18°C	28	120.9	14.1	0.56	25.18		
4	18°C	28.05	119.85	14,1	0.56	25.13		
5	18°C	27.4	140.1	14.01	0.55	25.57		
PROMEDIO		27.51	134.66	14.04	0.55	25.52		
Desviación estándar		0.503	14.02	0.055	0.010	0.37		
Zona de fractura		Parte central e inferior de las probetas se da la zona de ruptura						
Graficas								
								
Evaluación y observaciones								
Los ensayos del material (cuero) en crudo nos da como resultado que el mejor Esfuerzo máximo tenemos en las probetas (3y4) mientras que el mejor módulo de elasticidad tenemos en la probeta 2 estos resultados nos servirán en lo posterior para comparar con el material planchado a diferentes temperaturas								

Ficha técnica 7: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar (ensayos de tracción cuero)

Fuente: Elaborado por el autor



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (ESFUERZO A TRACCION)

REG: N° : 8



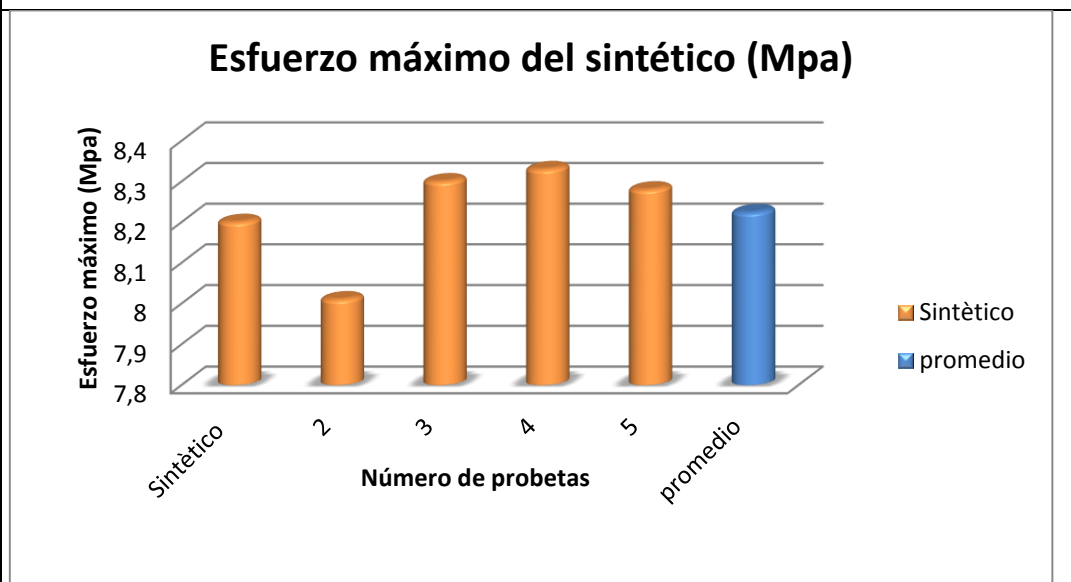
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)

Ciudad	Ambato	Lugar	Laboratorios de ANCE parque industrial Ambato			
Fecha	26/03/2013	Responsable	ING. Georgina Grefa EGDO. Wilian Mejía			
Material	Sintético	Equipo	Dinamómetro marca GIULIANI/IUP6			
Norma	INEN 1061	Tipo de ensayo	Tracción			
Variación Tiempo de planchado	N/A	Número de probetas	5			
Temperatura de ensayo (ambiente)			18°C			
N° probeta	Temperatura de ensayo	Deformación máxima (mm)	Carga máxima (N)	Esfuerzo máximo (Mpa)	Elongación (mm)	Módulo de elasticidad (Mpa)
1	18°C	18.3	82	8.2	0.37	22.40
2	18°C	17.8	80.1	8.01	0.36	22.50
3	18°C	18.8	83	8.3	0.38	22.07
4	18°C	18.9	83.35	8.33	0.38	22.04
5	18°C	18.5	82.8	8.28	0.37	22.38
PROMEDIO		18.46	82.24	8.224	0.369	22.28
Desviación estándar		0.439	1.29	0.129	0.009	0.21
Zona de fractura		Parte central e inferior de las probetas se da la zona de ruptura				

Gráficas



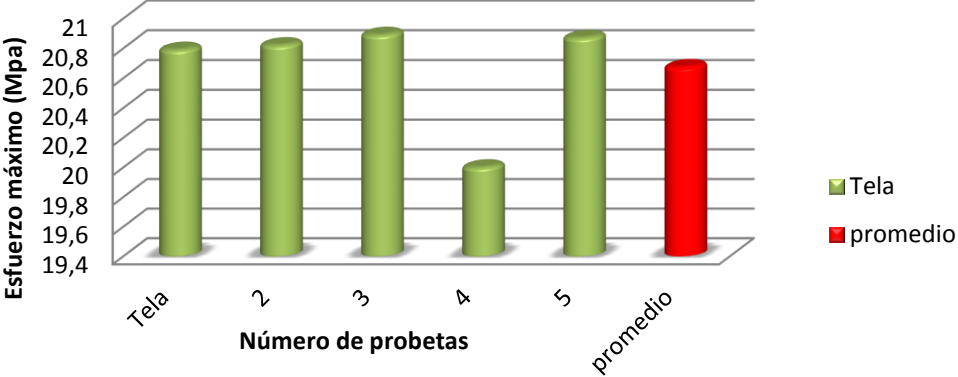


Evaluación y observaciones

Los ensayos del material (sintético) en crudo nos da como resultado que el mejor Esfuerzo máximo tenemos en las probeta 3 mientras que el mejor módulo de elasticidad tenemos en la probeta 2 estos resultados nos servirán en lo posterior para comparar con el material planchado a diferentes temperaturas

Ficha técnica 8: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar (ensayos de tracción sintético)

Fuente: Elaborado por el autor

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (ESFUERZO A TRACCION)			REG: N° :9																
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA																					
PROBETAS SIN PLANCHAR (BAJO TEMPERATURA AMBIENTE)																					
Ciudad		Ambato		Lugar		Laboratorios de ANCE parque industrial Ambato															
Fecha		26/03/2013		Responsable		ING. Georgina Grefa EGDO. Wilian Mejía															
Material		Tela		Equipo		Dinamómetro marca GIULIANI/IUP6															
Norma		INEN 1061		Tipo de ensayo		Tracción															
Variación Tiempo de planchado		N/A		Número de probetas		5															
Temperatura de ensayo (ambiente)						18°C															
Nº probeta	Temperatura de ensayo	Deformación máxima (mm)	Carga máxima (N)	Esfuerzo máximo (Mpa)	Elongación (mm)	Módulo de elasticidad (Mpa)															
1	18°C	68	103.95	20.79	1.36	15.29															
2	18°C	67.8	104.1	20.82	1.36	15.35															
3	18°C	70	104.45	20.89	1.4	14.92															
4	18°C	66.5	100	20	1.33	15.04															
5	18°C	69.3	104.35	20.87	1.39	15.07															
PROMEDIO		68.32	103.37	20.674	1.368	15.13															
Desviación estándar		1.366	1.894	0.379	0.028	0.18															
Fotografía del ensayo																					
Zona de fractura																					
Parte central e inferior de las probetas se da la zona de ruptura																					
Gráficas																					
<h3>Esfuerzo máximo del tela (Mpa)</h3>  <table border="1"> <caption>Data for Maximum Effort Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Número de probetas</th> <th>Esfuerzo máximo (Mpa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tela</td> <td>20.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20.8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20.9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20.9</td> </tr> <tr> <td>promedio</td> <td>20.7</td> </tr> </tbody> </table>								Número de probetas	Esfuerzo máximo (Mpa)	Tela	20.8	2	20.8	3	20.9	4	20.0	5	20.9	promedio	20.7
Número de probetas	Esfuerzo máximo (Mpa)																				
Tela	20.8																				
2	20.8																				
3	20.9																				
4	20.0																				
5	20.9																				
promedio	20.7																				
Evaluación y observaciones																					
Los ensayos del material (tela) en crudo nos da como resultado que el mejor Esfuerzo máximo tenemos en las probeta 3 mientras que el mejor módulo de elasticidad tenemos en la probeta 2 estos resultados nos servirán en lo posterior para comparar con el material planchado a diferentes temperaturas																					

Ficha técnica 9: Ficha de recolección de datos de los materiales sin planchar (ensayos de tracción tela)

Fuente: Elaborado por el autor

Del análisis se pudo determinar algunos parámetros, de los materiales que actualmente se utiliza para la elaboración de las cañas de las botas dentro del taller de producción entre los cuales podemos destacar

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA						
RESULTADOS PROBETAS SIN PLANCHAR						
material	esfuerzos máximo σ_{max}					Promedio
1 cuero	14	13,99	14,1	14,1	14,01	14.04
1 sintético	8,2	8,01	8,3	8,33	8,28	8.22
1 tela	20,79	20,82	20,89	20	20,87	20.67

Tabla 11 determinación σ_{max}
Fuente: Elaborado por el autor

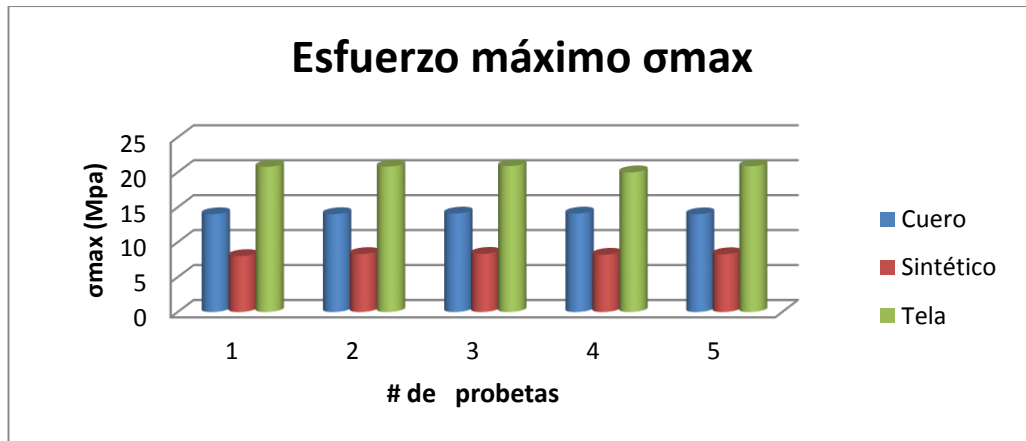


Figura 28 Esfuerzo máximo a Tracción de probetas sin planchado
Fuente: Elaborado por el autor

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA						
RESULTADOS PROBETAS SIN PLANCHAR						
material	Módulo de Elasticidad E					Promedio
1 cuero	25,74	26,00	25,18	25,13	25,57	25.52
1 sintético	22,40	22,50	22,07	22,04	22,38	22.28
1 tela	15,29	15,35	14,92	15,04	15,07	15.13

Tabla 12 determinación del módulo de elasticidad
Fuente: Elaborado por el autor

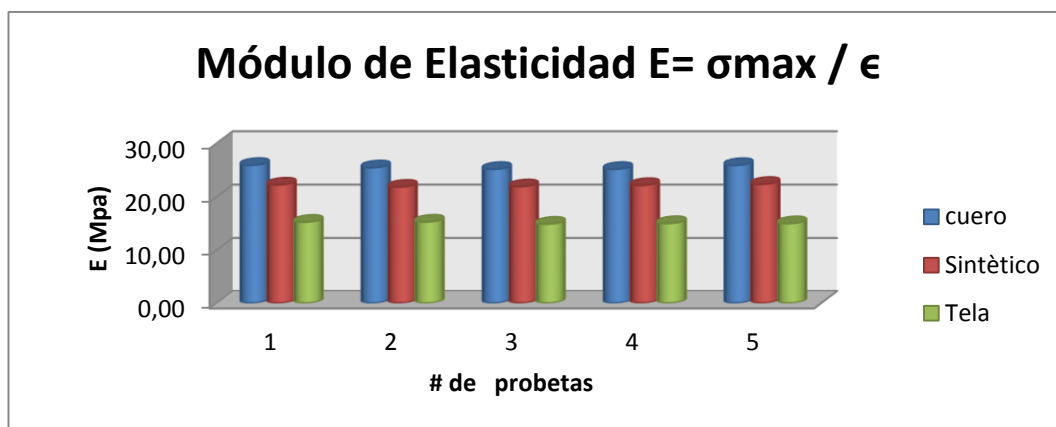


Figura 29 Módulo de Elasticidad de probetas sin planchado
Fuente: Elaborado por el autor

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA					
RESULTADOS PROBETAS SIN PLANCHAR					
Probetas	sin	Material	σ max	Elongación	Módulo de
planchado			(Mpa)	mm /mm	Elasticidad (Mpa)
T ambiente	18°C	Cuero	14.04	0.55	25.52
T ambiente	18°C	Sintético	8.22	0.37	22.28
T ambiente	18°C	Tela	20.67	1.37	15.13



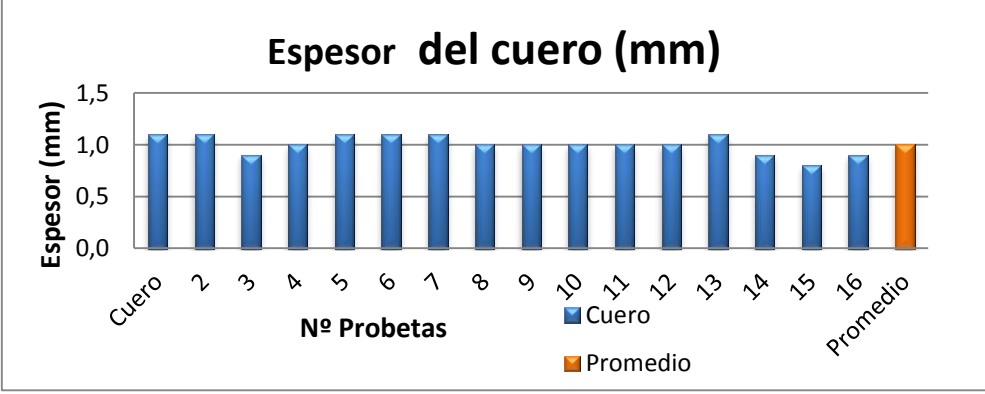
Tabla 13 Resultados ensayos preliminares de las propiedades mecánicas a tracción
Fuente: Elaborado por el autor

4.1.7 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE PLANCHAR

Antes de la ejecución de los diferentes ensayos propuestos, posteriores a un planchado manual se determinó mediante un termómetro infrarrojo (figura21) la temperatura a la cual se plancha cada una de las probetas antes de cada ensayo con el equipo que se encuentra especificado en la tabla 11



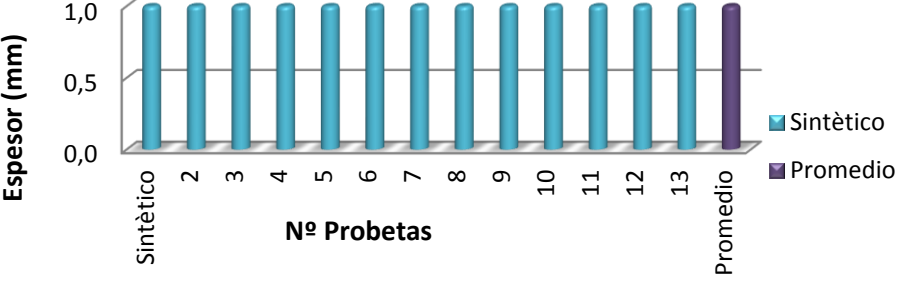
4.1.7.1 ENSAYO DE ESPESOR (P2)

Los ensayos de espesor se lo realizaron mediante los equipos y parámetros establecidos en el literal 4.1.3 es decir bajo las mismas condiciones de los ensayos preliminares solo que esta vez planchados a temperaturas distintas y para todas las probetas que fueron ensayadas

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES(FÍSICAS)		REG: N° : 10																																							
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																																											
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA																																											
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)																																											
Ciudad	Ambato		Lugar	Curtiduría																																							
Fecha	10/02/2013		Responsable	EGDO. Wilian Mejía																																							
Material	Cuero,		Equipo	calibrador micrométrico																																							
Norma	INEN 0558		Tipo de ensayo	Espesor																																							
Tiempo de planchado	20 Seg		Número de probetas	16																																							
Variación de temperatura de planchado				25°C																																							
# probeta	Temperatura de planchado		planchado (seg)		Espesor alcanzado																																						
1	25°C		20		1																																						
2	25°C		40		1.1																																						
3	25°C		60		0.9																																						
4	25°C		80		1																																						
5	50°C		20		1.1																																						
6	50°C		40		1.1																																						
7	50°C		60		1.1																																						
8	50°C		80		1																																						
9	75°C		20		1																																						
10	75°C		40		1																																						
11	75°C		60		1																																						
12	75°C		80		1																																						
13	100°C		20		1.1																																						
14	100°C		40		0.9																																						
15	100°C		60		0.8																																						
16	100°C		80		0.9																																						
Promedio					1.0																																						
Desviación estándar					0.1																																						
Nota. Para cada una de las probetas planchadas se tomó una medida																																											
Observación	El espesor del cuero es inconstante mucho más debido a que en la parte del lomo es más grueso que en el faldón, en las curtiembres tratan con los productos químicos de nivelar esta condición																																										
Gráficas																																											
<div style="text-align: center;"> <h3>Espesor del cuero (mm)</h3>  <table border="1"> <caption>Data for Espesor del cuero (mm) chart</caption> <thead> <tr> <th>Nº Probetas</th> <th>Espesor (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Cuero</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>4</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>6</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>7</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>8</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>11</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>13</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>14</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>16</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>1.0</td></tr> </tbody> </table> </div>								Nº Probetas	Espesor (mm)	Cuero	1.1	2	1.1	3	0.9	4	1.0	5	1.1	6	1.1	7	1.1	8	1.0	9	1.0	10	1.0	11	1.0	12	1.0	13	1.1	14	0.9	15	0.8	16	0.9	Promedio	1.0
Nº Probetas	Espesor (mm)																																										
Cuero	1.1																																										
2	1.1																																										
3	0.9																																										
4	1.0																																										
5	1.1																																										
6	1.1																																										
7	1.1																																										
8	1.0																																										
9	1.0																																										
10	1.0																																										
11	1.0																																										
12	1.0																																										
13	1.1																																										
14	0.9																																										
15	0.8																																										
16	0.9																																										
Promedio	1.0																																										
Evaluación y observaciones																																											
Del análisis del material se pudo determinar que: Espesor cuero: se obtuvo una media de 1 mm. Lo que significa que el proceso de planchado no afecta al espesor del material																																											

Ficha técnica 10: Ficha de recolección de datos del material planchado ensayo de espesor (Cuero)

Fuente: Elaborado por el autor

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (FÍSICAS)		REG: N° : 11			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA							
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)							
Ciudad	Ambato		Lugar	Curtiduría			
Fecha	10/02/2013		Responsable	EGDO. Wilian Mejía			
Material	Sintético		Equipo	calibrador micrométrico			
Norma	INEN 0558		Tipo de ensayo	Espesor			
Tiempo de planchado	20 Seg		Número de probetas	13			
Variación de temperatura de planchado				25°C			
# probeta	Temperatura de planchado		planchado (seg)		Espesor alcanzado		
1	25°C		20		1		
2	25°C		40		1		
3	25°C		60		1		
4	25°C		80		1		
5	50°C		20		1		
6	50°C		40		1		
7	50°C		60		1		
8	50°C		80		1		
9	75°C		20		1		
10	75°C		40		1		
11	75°C		60		1		
12	75°C		80		1		
13	100°C		20		1		
Promedio					1.0		
Desviación estándar					0		
Nota. Para cada una de las probetas planchadas se tomó la medida promedio							
Observación	El espesor del Sintético es constante debido a que de la fábrica el material sale así						
Gráficas							
<div style="text-align: center;"> <h3>Espesor del Sintético (mm)</h3>  </div>							
Evaluación y observaciones							
Del análisis del material se pudo determinar que: Espesor Sintético: se obtuvo una media de 1.0 mm Lo que significa que el proceso de planchado no afecta al espesor del material							





Ficha técnica 11: Ficha de recolección de datos del material planchado ensayo de espesor (Sintético)
Fuente: Elaborado por el autor

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES(FÍSICAS)		REG: Nº : 12			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA							
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)							
Ciudad	Ambato		Lugar	Curtiduría			
Fecha	10/02/2013		Responsable	EGDO. Wilian Mejía			
Material	Sintético		Equipo	calibrador micrométrico			
Norma	INEN 0558		Tipo de ensayo	Espesor			
Tiempo de planchado	20 Seg		Número de probetas	13			
Variación de temperatura de planchado				25°C			
# probeta	Temperatura de planchado		planchado (seg)		Espesor alcanzado		
1	25°C		20		0.5		
2	25°C		40		0.5		
3	25°C		60		0.5		
4	25°C		80		0.5		
5	50°C		20		0.5		
6	50°C		40		0.5		
7	50°C		60		0.5		
8	50°C		80		0.5		
9	75°C		20		0.5		
10	75°C		40		0.5		
11	75°C		60		0.5		
12	75°C		80		0.5		
13	100°C		20		0.5		
Promedio					0.5		
Desviación estándar					0		
Nota. Para cada una de las probetas planchadas se tomó la medida promedio							
Observación	El espesor del Tela es constante debido a que de la fábrica el material sale así						
Gráficas							
<h3>Espesor de la Tela (mm)</h3>  <p>The bar chart displays the thickness of the Tela for 13 individual samples and the overall average. The vertical axis represents thickness in millimeters, ranging from 0.0 to 0.5. The horizontal axis lists the sample numbers from 1 to 13, followed by the average ('Promedio'). All 13 individual samples show a consistent thickness of 0.5 mm. The average bar is highlighted in red, also showing a value of 0.5 mm.</p>							
Evaluación y observaciones							
Del análisis del material se pudo determinar que: Espesor Tela: se obtuvo una media de 0.5 mm Lo que significa que el proceso de planchado no afecta al espesor del material							

Ficha técnica 12: Ficha de recolección de datos del material planchado ensayo de espesor (Tela)
Fuente: Elaborado por el autor

4.1.7.2 ENSAYO DE RUGOSIDAD (P2)

Los ensayos de rugosidad se lo realizaron mediante lo establecido en el literal 4.1.3 es decir bajo las mismas condiciones de los ensayos preliminares solo que esta vez planchados a temperaturas distintas

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (FÍSICAS)		REG: N° : 13																										
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																														
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA																														
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)																														
Ciudad	Sangolquí	Lugar	Laboratorio de Metrología ESPE																											
Fecha	10/02/2013	Responsable	ING. Edwin Tayupanta EGDO. Wilian Mejía																											
Material	Cuero	Equipo	Rugosímetro																											
Norma	N/A	Tipo de ensayo	Rugosidad																											
Variación de tiempo de planchado	20 Seg - 80 Seg.	Número de probetas	15																											
Temperatura de planchado					25°C -100 °C																									
N° de probeta	T de ensayo	Rugosidad medida dm (promedio)	Desviación estándar																											
1	25°C	45	6.74																											
2	50°C	38	2,61																											
3	75°C	33	3,99																											
4	100°C	29	2,20																											
Nota. en el anexo N°4 esta detallado la forma como se obtuvo el valor de la rugosidad y desviación estándar para cada una de las probetas en el laboratorio de metrología de ESPE																														
Fotografía del ensayo																														
																														
Observación	Se adaptó la forma de medir debido a que no existe normas para medir la rugosidad del sintético																													
Gráficas																														
 <table border="1"> <caption>comparacion de la rugosidad del cuero planchado</caption> <thead> <tr> <th>tiempo de planchado(seg)</th> <th>a 25°C</th> <th>a 50°C</th> <th>a 75°C</th> <th>a 100°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>55</td> <td>38</td> <td>35</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>43</td> <td>38</td> <td>33</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>42</td> <td>37</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>40</td> <td>37</td> <td>30</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>						tiempo de planchado(seg)	a 25°C	a 50°C	a 75°C	a 100°C	20	55	38	35	28	40	43	38	33	28	60	42	37	32	28	80	40	37	30	28
tiempo de planchado(seg)	a 25°C	a 50°C	a 75°C	a 100°C																										
20	55	38	35	28																										
40	43	38	33	28																										
60	42	37	32	28																										
80	40	37	30	28																										
Evaluación y observaciones																														
La rugosidad promedio obtenida para cada una de las temperaturas de planchado se encuentra determinada en los anexos y podemos decir que a mayor tiempo de planchado menor rugosidad tiene el material																														

Ficha técnica 13: Ficha de recolección de datos de los materiales planchados (ensayos de rugosidad cuero)

Se puede decir que para el cuero es directamente proporcional a mayor temperatura y mayor tiempo de planchado mejor acabado superficial se obtiene en el material.

Además como podemos observar tanto en las gráficas como en los datos de los ensayos podemos decir que la rugosidad más alta después de un planchado manual se obtuvo en las probeta (1) planchada a 25°C durante un tiempo de 20seg

Mientras que las probetas que ofrecieron una mejor rugosidad (13,y 15) que son probetas planchadas a temperaturas de 100°C durante un tiempo de 20 y60seg



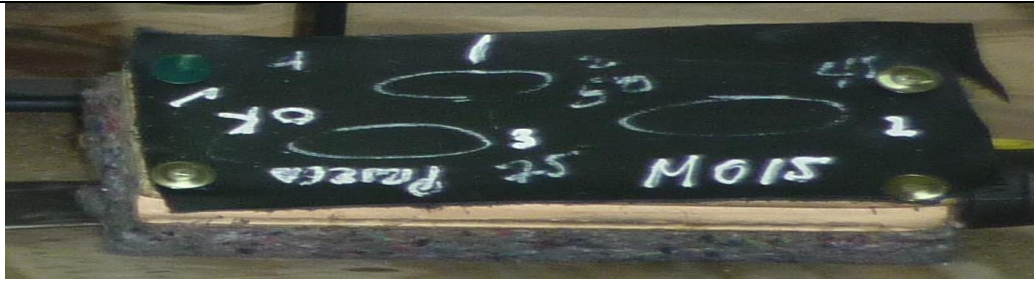
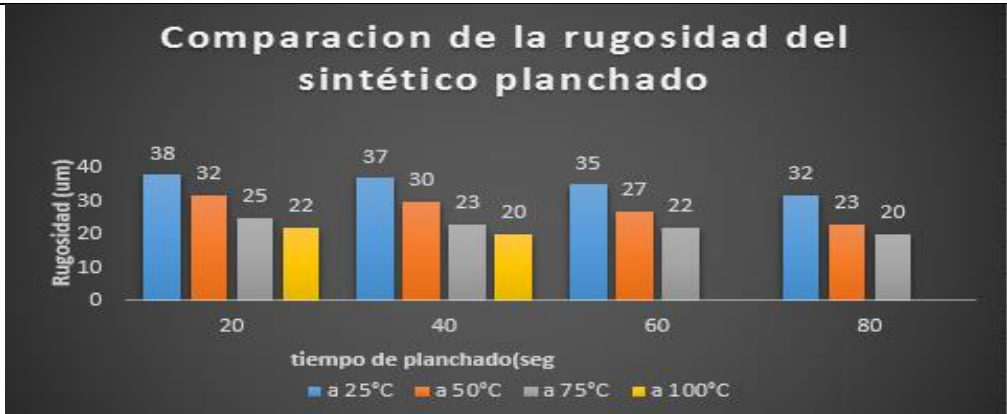
Pero cabe mencionar que para el estudio no se utilizará estas probetas de mejor acabado en la rugosidad debido a que cambia sus propiedades utilizaremos las planchadas a 75°C

Para la evaluación del sintético se procede de la misma manera que en el cuero

Al igual que el cuero se obtuvo mejoras en el acabado del producto lo cual significa que para mejorar la rugosidad en estos materiales es necesario adicionar temperaturas al proceso de acabado del material.

Además como podemos observar tanto en las gráficas de los ensayos, como en los datos que se encuentran en el anexo podemos decir que la rugosidad más alta después de un planchado manual se obtuvo en las probetas (1 y 2) planchada a 25°C durante un tiempo de 20seg y 40seg

Mientras que las probetas que ofrecieron una mejor rugosidad (12,y 14) que son probetas planchadas a temperaturas de 75°C y 100°C durante un tiempo de 80 y 40seg

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (FÍSICAS)		REG: Nº : 14			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA							
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)							
Ciudad		Sangolquí		Lugar		Laboratorio de Metrología ESPE	
Fecha		10/02/2013		Responsable		ING. Edwin Tayupanta EGDO. Wilian Mejía	
Material		Sintético		Equipo		Rugosímetro	
Norma		N/A		Tipo de ensayo		Rugosidad	
Variación Tiempo de planchado		20 Seg - 80 Seg.		Número de probetas		14	
Temperatura de planchado						25°C -100 °C	
Nº de probeta		T de ensayo		Rugosidad medida dm (promedio)		Desviación estándar	
1		25°C		38		3,96	
2		50°C		28		4,50	
3		75°C		23		2,61	
4		100°C		21		2,04	
Nota. en el anexo N°4 esta detallado la forma como se obtuvo el valor de la rugosidad y desviación estándar para cada una de las probetas en el laboratorio de metrología de ESPE							
Fotografía del ensayo							
							
Observación		Se adaptó la forma de medir debido a que no existe normas para medir la rugosidad del sintético					
Gráficas							
							
Evaluación y observaciones							
La rugosidad promedio obtenida para cada una de las temperaturas de planchado se encuentra determinada en los anexos y podemos decir que a mayor tiempo de planchado menor rugosidad tiene el material							

Ficha técnica 14: Ficha de recolección de datos de los materiales planchados (ensayos de rugosidad cuero)

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES(FÍSICAS)		REG: N° :15	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA					
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)					
Ciudad	Sangolquí	Lugar	Laboratorio de Metrología ESPE		
Fecha	10/02/2013	Responsable	ING. Edwin Tayupanta EGDO. Wilian Mejía		
Material	Tela	Equipo	Rugosímetro		
Norma	N/A	Tipo de ensayo	Rugosidad		
Variación Tiempo de planchado	20 Seg	Número de probetas	3		
Variación de temperatura de planchado			25°C		
N° de probeta	Temperatura (°C)	Tiempo (Seg)	Rugosidad medida después de planchado		
1	25°C	20	0		
2	50°C	40	0		
3	75°C	60	0		
Fotografía del ensayo					
					
Observación	Este ensayo no se pudo realizar debido a que tiene la presencia de pelusas por ende el valor de rugosidad es igual a cero				
Graficas					
No se puede realizar ningún tipo de gráficas					
Evaluación y observaciones					

Ficha técnica 15: Ficha de recolección de datos de los materiales planchados (ensayos de rugosidad tela)

Fuente: Elaborado por el autor

Los ensayos de rugosidad como ya se dijo anteriormente nos permite medir las irregularidades de la superficie de un material pero para nuestro caso no se realizar este ensayo para tela debido a que en su superficie tiene la presencia de una especie de pelusas la cual no permite medir la rugosidad del material y para preservar el equipo no se realizó dicho ensayo

4.1.7.3 ENSAYO DE ESFUERZO A TRACCIÓN PARA (P2)

Los ensayos a tracción se lo realizaron mediante lo establecido en el literal 4.1.6.1 es decir bajo las mismas condiciones de los ensayos preliminares solo que esta vez planchados a temperaturas distintas

ESFUERZO MÁXIMO A TRACCIÓN (σ_{max})

Se caracterizaron un total de 42 probetas de los materiales en estudio función del tipo de configuración establecido en el literal 4.1.6.1., bajo características geométricas establecidas en la Norma INEN 1061. El esfuerzo máximo se obtuvo de igual manera que se lo realizo para los ensayos preliminares; es decir bajo la relación descritas en el literal 4.1.6.2

ELONGACIÓN PORCENTAJE DE DEFORMACIÓN (ϵ)

La elongación tanto como el porcentaje de deformación también se determinó de la misma forma del cálculo utilizado en los ensayos preliminares, es decir bajo la relación descritas en el literal 4.1.6.3




MÓDULO DE ELASTICIDAD (E)

Al igual el módulo de elasticidad o módulo de Young, se ha determinado siguiendo la relación descrita en el literal 4.1.6.4

Como podemos observar tanto en las gráficas como en los datos de los ensayos podemos decir que la los Esfuerzos máximos y el Módulo de Elasticidad más altos se obtienen en las probetas (7 y 11) planchadas a 50°C y 75°C durante un minuto lo que nos da muestra de que para nuestro mecanismo estas serían las temperaturas adecuadas del planchado, además los Módulos de elasticidad son los más elevados dentro de los ensayos realizados.




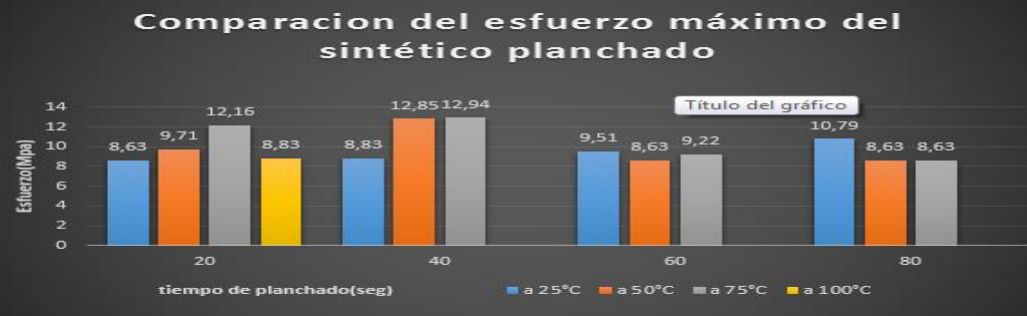
Mientras que las probetas que ofrecieron un menor porcentaje de Esfuerzos máximos y Módulos de elasticidad son las probetas (3,13, 15 y 16) que son

probetas planchadas a temperaturas de 25°C y 100°C

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (ESFUERZO A TRACCIÓN)		REG: N° : 16																												
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																																
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA																																
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)																																
Ciudad		Ambato		Lugar		Laboratorios de ANCE parque industrial Ambato																										
Fecha		26/03/2013		Responsable		ING. Georgina Grefa EGDO. Wilian Mejía																										
Material		Cuero		Equipo		Dinamómetro marca GIULIANI/IUP6																										
Norma		INEN 1061		Tipo de ensayo		Tracción																										
Variación de tiempo de planchado		20 Seg		Número de probetas		16																										
Variación de temperatura de planchado						25°C																										
N° probeta	Temperatura (°C)	Deformación máx (mm)	Carga máx (N)	Esfuerzo máx (Mpa)	Elongación (mm)	Módulo de elasticidad (Mpa)																										
1	25°C	42.2	175.30	17.03	0843	20.879																										
Desviación estándar		12.315	34.013	2.508	0.246	3.821																										
2	50°C	33.65	275.82	25.505	0.673	40.759																										
Desviación estándar		10.026	66.355	5.311	0.2	16.787																										
3	75°C	47.1	204.96	20.498	0.945	22.913																										
Desviación estándar		9.364	41.766	4.173	0.186	9.197																										
4	100°C	36.550	120.13	12.983	0.730	18.786																										
Desviación estándar		8.005	57.835	6.311	0.158	10.872																										
Fotografía del ensayo																																
Zona de fractura		Parte central e inferior de las probetas se da la zona de ruptura																														
Gráficas																																
 <table border="1"> <caption>Comparacion del esfuerzo maximo del cuero planchado</caption> <thead> <tr> <th>tiempo de planchado(seg)</th> <th>a 25°C</th> <th>a 50°C</th> <th>a 75°C</th> <th>a 100°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>16,14</td> <td>25,85</td> <td>17,46</td> <td>10,88</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>18,01</td> <td>25,14</td> <td>18,93</td> <td>22,34</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>14,06</td> <td>32,01</td> <td>26,67</td> <td>8,58</td> </tr> <tr> <td>Área de trazado</td> <td>19,91</td> <td>19,02</td> <td>18,93</td> <td>10,13</td> </tr> </tbody> </table>								tiempo de planchado(seg)	a 25°C	a 50°C	a 75°C	a 100°C	20	16,14	25,85	17,46	10,88	40	18,01	25,14	18,93	22,34	60	14,06	32,01	26,67	8,58	Área de trazado	19,91	19,02	18,93	10,13
tiempo de planchado(seg)	a 25°C	a 50°C	a 75°C	a 100°C																												
20	16,14	25,85	17,46	10,88																												
40	18,01	25,14	18,93	22,34																												
60	14,06	32,01	26,67	8,58																												
Área de trazado	19,91	19,02	18,93	10,13																												
Evaluación y observaciones																																

Ficha técnica 16: Ficha de recolección de datos de los materiales planchados (ensayos de tracción cuero)

Fuente: Elaborado por el autor

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (ESFUERZO A TRACCIÓN)		REG: N° : 17			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA							
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)							
Ciudad		Ambato		Lugar		Laboratorios de ANCE parque industrial Ambato	
Fecha		26/03/2013		Responsable		ING. Georgina Greña EGDO. Wilian Mejía	
Material		Sintético		Equipo		Dinamómetro GIULIANI/IUP6 marca	
Norma		INEN 1061		Tipo de ensayo		Tracción	
Variación de tiempo de planchado		20 Seg		Número de probetas		13	
Variación de temperatura de planchado						25°C	
N° probeta	Temperatura (°C)	Deformación máx (mm)	Carga máx (N)	Esfuerzo máx (Mpa)	Elongación (mm)	Módulo de elasticidad (Mpa)	
1	25°C	20.475	94.39	9.44	0.408	23.131	
Desviación estándar		1.382	9.752	0.976	0.029	0.890	
2	50°C	18.9	99.54	9.955	0.378	26.558	
Desviación estándar		1.252	19.946	1.996	0.025	6.146	
3	75°C	20.425	107.38	10.738	0.41	26.071	
Desviación estándar		1.059	21.328	2.131	0.022	4.088	
4	100°C	22.60	88.26	12.94	0.45	19.62	
Desviación estándar		0	0	0	0	0	
Fotografía del ensayo							
							
Zona de fractura		Parte central e inferior de las probetas se da la zona de ruptura					
Gráficas							
Comparacion del esfuerzo máximo del sintético planchado							
							
Evaluación y observaciones							

Ficha técnica 17: Ficha de recolección de datos de los materiales planchados (ensayos de tracción sintético)

Como podemos observar tanto en la gráfica como en los datos de los ensayos podemos decir que los Esfuerzos máximos y el Módulo de Elasticidad más altos se obtienen en las probetas (6, 9 y 10) planchadas a 50°C y 75°C durante un tiempo de 40 seg. Lo que significa de que para nuestro mecanismo estas serían las temperaturas adecuadas del planchado, además los Módulos de elasticidad son los más elevados dentro de los ensayos realizados. En las mismas probetas





Mientras que en las demás probetas es casi estable este módulo cabe destacar que solo se realizó un ensayo a 100°C de planchado en el cual el Módulos de elasticidad fue el más bajo

Posteriormente se realizaron los ensayos para la tela y los resultados fueron los siguientes:

Como podemos observar tanto en la gráfica como en los datos de los ensayos podemos decir que los Esfuerzos máximos más altos se obtienen en las probetas (6,8 y 11) planchadas a 50°C y 75°C son las probetas que mayor alcance tuvieron de esfuerzo solamente que el rango de tiempo de planchado vario de 40^a 80 es decir tenemos un rango más alto de planchado lo que nos da muestra de que para nuestro mecanismo estas serían las temperaturas adecuadas del planchado de la tela.

Mientras que las probetas que ofrecieron un menor porcentaje de Esfuerzos máximos fueron las probetas (1,2 y 5) que son probetas planchadas a temperaturas de 25°C y 50°C cabe destacar que la probeta 5 tuvo un tiempo de planchado de 20seg.

Mientras que los Módulos de elasticidad más altos fueron los de las probetas (6,7 y 10) planchados entre un tiempo de 40y60 seg. Mientras que el Módulos de elasticidad fue el más bajo fue de las probetas (1 y5) planchados durante un tiempo de 20 seg

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Y EVALUACIONES DE LAS PROPIEDADES (ESFUERZO A TRACCION)			REG: N° : 18																											
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																																
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA																																
PROBETAS PLANCHADAS (A DISTINTAS TEMPERATURAS)																																
Ciudad		Ambato		Lugar		Laboratorios de ANCE parque industrial Ambato																										
Fecha		26/03/2013		Responsable		ING. Georgina Grefa EGDO. Wilian Mejía																										
Material		Tela		Equipo		Dinamómetro marca GIULIANI/IUP6																										
Norma		INEN 1061		Tipo de ensayo		Tracción																										
Variación Tiempo de planchado		20 Seg		Número de probetas		13																										
Variación de temperatura de planchado						25°C																										
N° probeta	Temperatura (°C)	Deformación máx (mm)	Carga máx (N)	Esfuerzo máx (Mpa)	Elongación (mm)	Módulo de elasticidad (Mpa)																										
1	25°C	71.900	106.89	21.378	1.438	14.896																										
Desviación estándar		2.881	1.793	0.356	0.059	0.823																										
2	50°C	72.175	109.13	21.82	1.443	15.143																										
Desviación estándar		2.446	3.060	0.605	0.050	0.756																										
3	75°C	71.675	109.1	22.02	1.435	15.372																										
Desviación estándar		3.479	3.527	0.562	0.069	0.841																										
4	100°C	77.5	112.78	22.06	1.55	14.23																										
Desviación estándar		0	0	0	0	0																										
Fotografía del ensayo																																
																																
Zona de fractura		Parte central e inferior de las probetas se da la zona de ruptura																														
Gráficas																																
 <table border="1"> <caption>Comparacion del esfuerzo máximo de la tela planchada</caption> <thead> <tr> <th>tiempo de planchado(seg)</th> <th>a 25°C</th> <th>a 50°C</th> <th>a 75°C</th> <th>a 100°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>20,99</td> <td>20,99</td> <td>21,97</td> <td>22,56</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>21,18</td> <td>22,16</td> <td>21,18</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>21,77</td> <td>21,77</td> <td>22,75</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>21,57</td> <td>22,36</td> <td>21,38</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>								tiempo de planchado(seg)	a 25°C	a 50°C	a 75°C	a 100°C	20	20,99	20,99	21,97	22,56	40	21,18	22,16	21,18	-	60	21,77	21,77	22,75	-	80	21,57	22,36	21,38	-
tiempo de planchado(seg)	a 25°C	a 50°C	a 75°C	a 100°C																												
20	20,99	20,99	21,97	22,56																												
40	21,18	22,16	21,18	-																												
60	21,77	21,77	22,75	-																												
80	21,57	22,36	21,38	-																												
Evaluación y observaciones																																

Ficha técnica 18: Ficha de recolección de datos de los materiales planchados (ensayos de tracción tela)

4.2 INTERPRETACION DE DATOS

Luego de realizar los respectivos ensayos, analizar y tabular en las distintas fichas técnica (espesor, tracción y rugosidad) se puede sacar a detalle la siguiente tabla y con el resumen total de los mismos los cuales al final se realizarán una comparación con los resultados de los materiales sin planchado

4.2.1 ESPESOR

Para el análisis del espesor tomamos los resultados de los dos procesos y podemos decir que:

Material	Espesor sin planchado (promedio)	Espesor con planchado (promedio)
Cuero	0.98	1
Sintético	1	1
Tela	0.5	0.5

Tabla 14 Comparación de espesores
Fuente: Elaborado por el autor

De la toma de datos y el análisis efectuado de las propiedades físicas específicamente del espesor que se obtuvo una media para cada uno de los materiales, se realizó una comparación con los ensayos preliminares para observar el comportamiento de los mismos frente al cambio de temperatura o planchado además este es uno de los principales parámetros que nos servirán para el desarrollo de los ensayos de tracción

En relación con los ensayos preliminares se puede observar que no afecta la temperatura a los espesores de la tela y el sintético siguen siendo inalterable mientras del cuero ya se habló en las observaciones dentro del cuadrado

Promedio de la rugosidad del cuero y sintético (P1)	Um
Promedio medido muestra cuero sin el proceso de planchado	74
Promedio medido muestra sintético sin el proceso de planchado	50
Promedio medido muestra tela sin el proceso de planchado	0

Tabla 15 Promedio de rugosidad para materiales sin planchar
Fuente: Elaborado por el autor

Promedio de rugosidad para el Cuero (P2)	Um
Promedio medido muestra cuero planchado a 25°C	45
Promedio medido muestra cuero planchado a 50°C	38
Promedio medido muestra cuero planchado a 75°C	33
Promedio medido muestra cuero planchado a 100°C	29

Tabla 16 Promedio de rugosidad para el cuero planchado
Fuente: Elaborado por el autor

Al igual que para evaluar el cuero se realizó para el sintético

Promedio de rugosidad para el Sintético (P2)	Um
Promedio medido muestra sintético planchado a 25°C	35
Promedio medido muestra sintético planchado a 50°C	28
Promedio medido muestra sintético planchado a 75°C	23
Promedio medido muestra sintético planchado a 100°C	21

Tabla 17 Promedio de rugosidad para el sintético planchado
Fuente: Elaborado por el autor

Como podemos observar en los cuadros de resultados de la rugosidad tanto para el proceso de planchado como para el no planchado se puede observar que con la adición de temperaturas si se obtiene mejoras en el proceso P2.

Es por ello que tanto para el cuero como para el sintético planchados a una temperatura de 25°C se obtuvo una mejora del 39.19% para el cuero mientras que para el dalas fue del 30% respectivamente mientras que para los mismos materiales planchados a 100°C para el cuero se obtuvo, mientras que para el dalas fue del 58%

Con lo que se puede decir que este proceso es directamente proporcional a mayor temperatura mejor acabado superficial se obtiene, cabe destacar que aunque a

simple vista se observe un buen acabado superficial, siempre va a tener rugosidad debido a su microestructura o tipo de fabricación.

Además de los ensayos de rugosidad no se puede dar un criterio sobre el comportamiento de la tela pues no se pudo realizar los ensayos para este material mientras que para los otros 2 nos deja notar que su mejora es mucho más notable en el acabado del cuero

4.2.2 COMPARACIONES

4.2.2.1 RUGOSIDAD

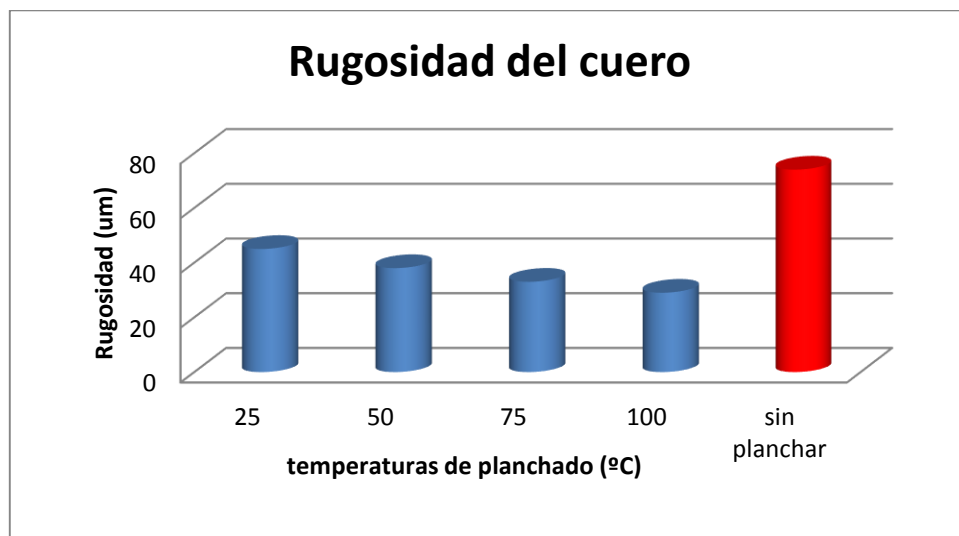


Figura 30 comparaciones de la rugosidad del cuero

Fuente: Elaborado por el autor

Al comparar el promedio de la rugosidad sin planchar con los promedios de las rugosidades planchadas observamos un mejoramiento total pues a mayor temperatura de planchado mejor acabado superficial se obtiene para el cuero

Al igual que la comparación anterior el promedio de la rugosidad sin planchar con los promedios de las rugosidades planchadas observamos un mejoramiento total pues a mayor temperatura de planchado mejor acabado superficial se obtiene en el sintético

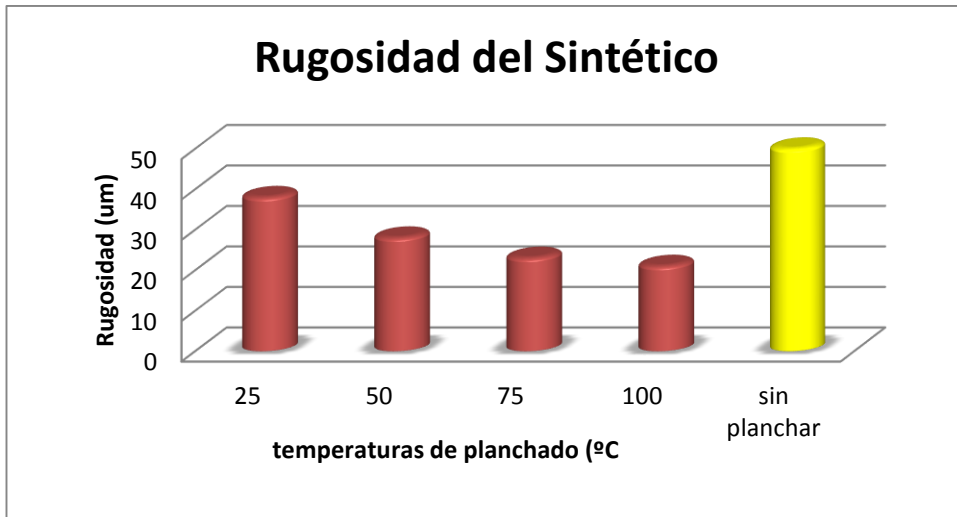


Figura 31 comparaciones de la rugosidad del sintético
Fuente: Elaborado por el autor

4.2.2.2 ESFUERZO A TRACCIÓN

DEFORMACIÓN

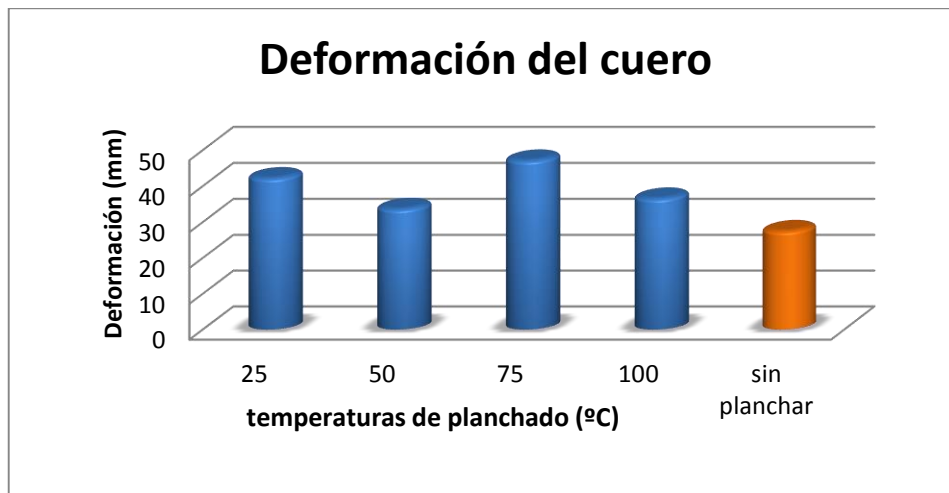


Figura 32 comparaciones de la deformación del cuero
Fuente: Elaborado por el autor

Al realizar el análisis respectivo podemos decir que la temperatura ideal de planchado para el cuero es 75°C (solo para esta propiedad) debido a que es a la que se obtiene la mayor deformación cabe destacar que esta propiedad mejorará con la ayuda del planchado ya que la deformación sin el proceso de planchado es muy baja

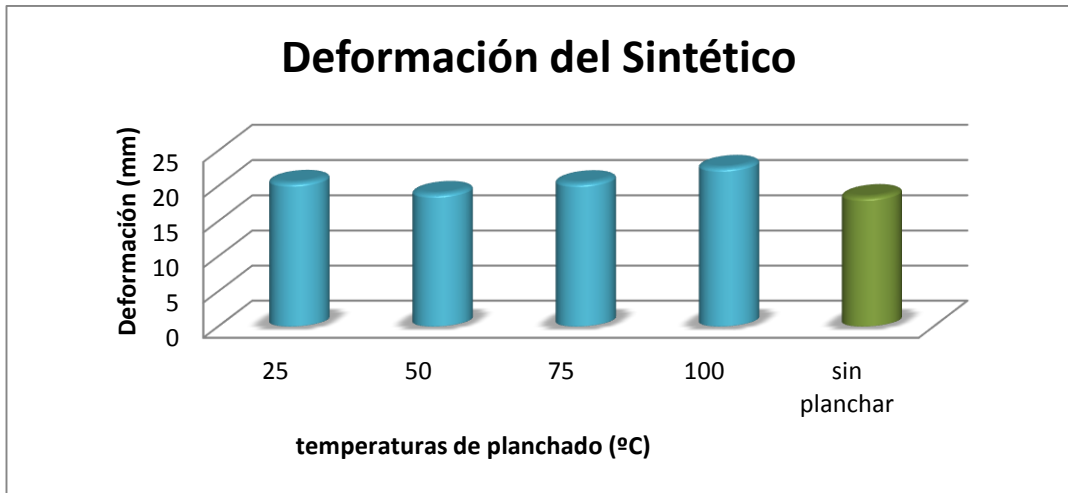


Figura 33 comparaciones de la deformación del sintético
Fuente: Elaborado por el autor

Al igual que el análisis anterior esta vez podemos decir que la temperatura ideal de planchado para el sintético es 100°C (solo para esta propiedad) debido a que es a la que se obtiene la mayor deformación cabe destacar que esta propiedad mejorará con la ayuda del planchado ya que la deformación sin el proceso de planchado es muy baja

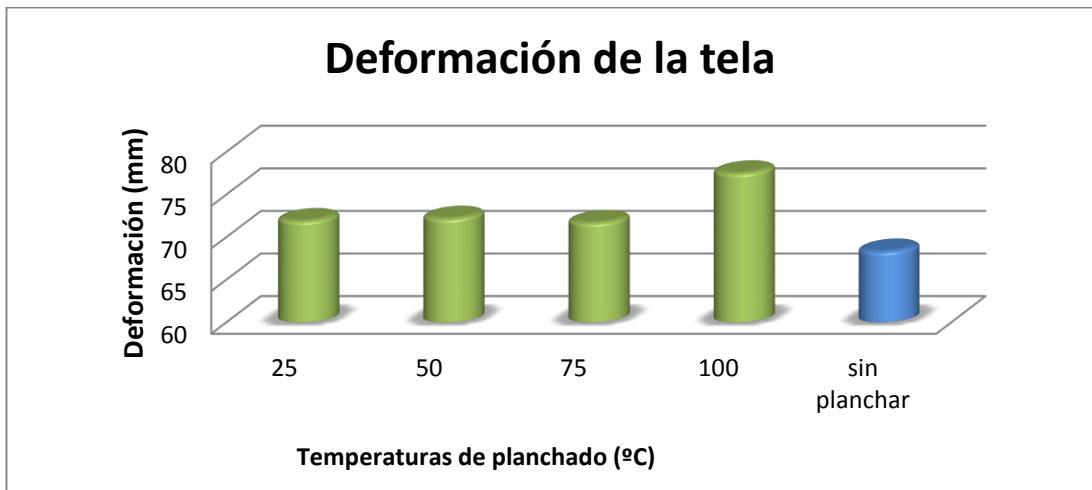


Figura 34 comparaciones de la deformación de la tela
Fuente: Elaborado por el autor

Al igual que el análisis anterior esta vez podemos decir que la temperatura ideal de planchado para el sintético es 100°C (solo para esta propiedad) debido a que es a la que se obtiene la mayor deformación cabe destacar que esta propiedad mejorará con la ayuda del planchado ya que la deformación sin el proceso de planchado es muy baja

ESFUERZO

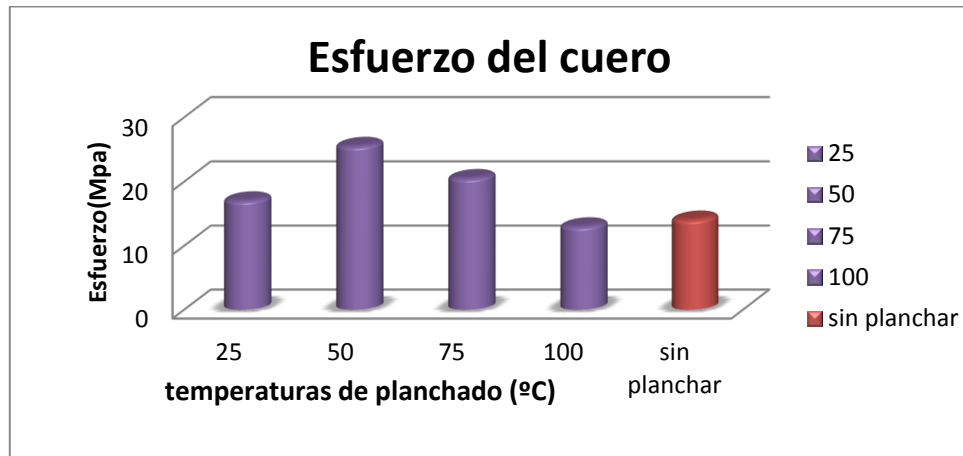


Figura 35 comparaciones del esfuerzo del cuero

Fuente: Elaborado por el autor

Como podemos observar en la figura 35 los esfuerzos varían de acuerdo a la temperatura es así que el Esfuerzo máximo planchado a una temperatura de 100°C es menor que el Esfuerzo máximo sin planchar y la temperatura adecuada para esta propiedad es de 50°C

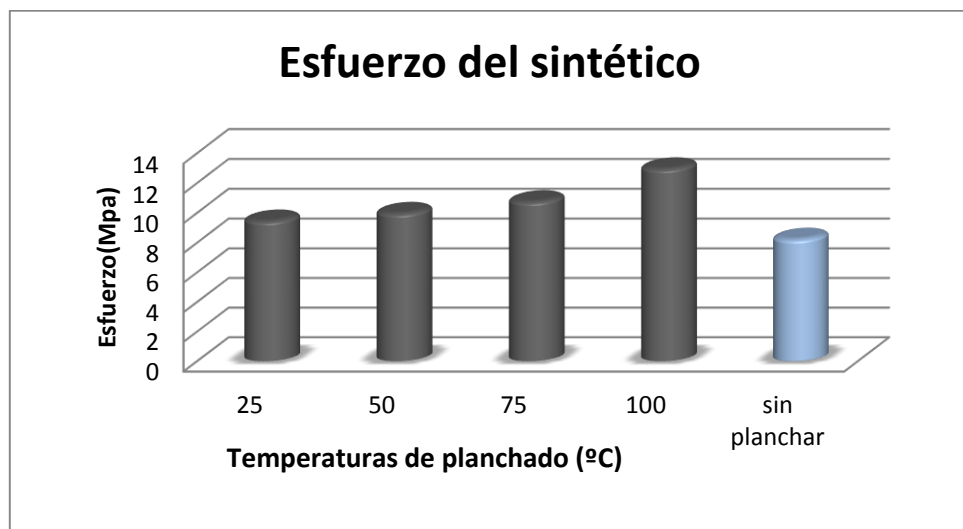


Figura 36 comparaciones del esfuerzo del sintético

Fuente: Elaborado por el autor

Como podemos observar en la gráfica para obtener un mejor esfuerzo del sintético deberíamos planchar a 100°C para obtener un mejor esfuerzo pero cabe decir que a esta temperatura sufriría daños el material

Al igual que la comparación anterior para la tela (figura 36) se puede observar que la temperatura ideal es 100°C al aplicar el planchado este es directamente proporcional

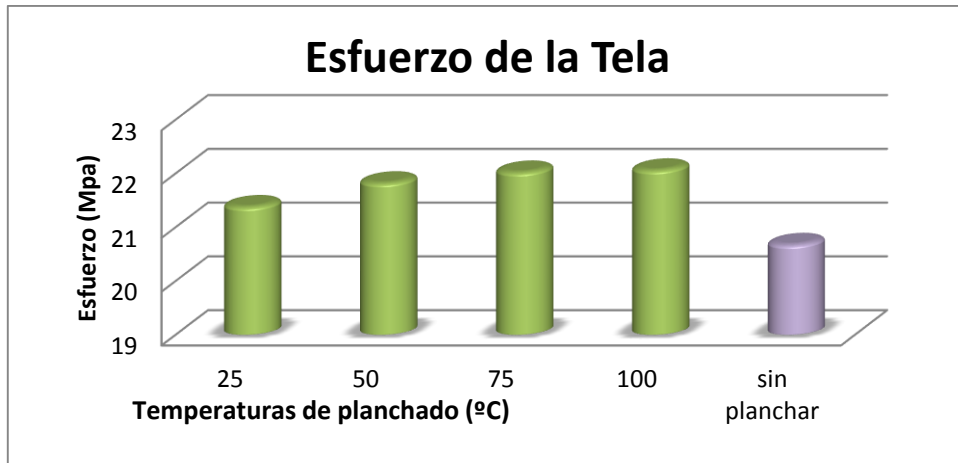


Figura 37 comparaciones del esfuerzo de la tela
Fuente: Elaborado por el autor

ELONGACIÓN

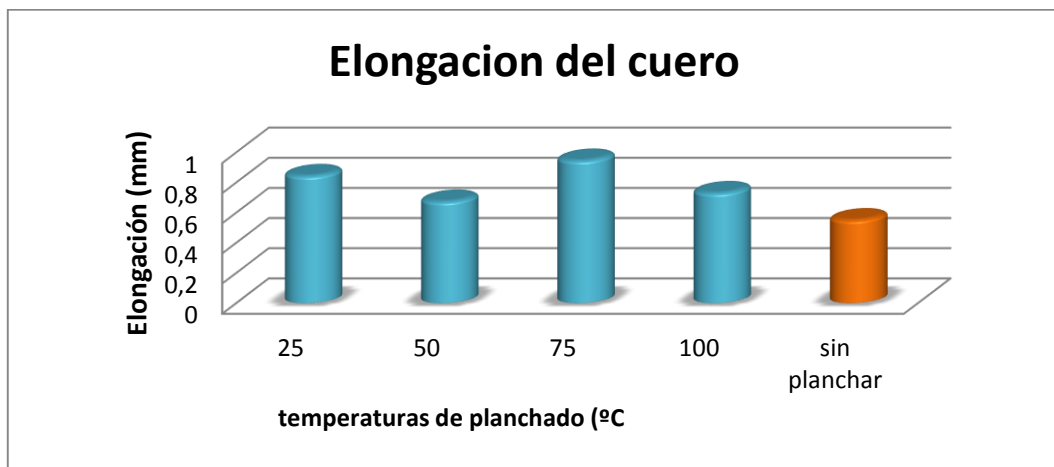


Figura 38 comparaciones de la elongación del cuero
Fuente: Elaborado por el autor

Como podemos observar (figura38) la mejor elongación es la obtenida a 75°C debido a que es a la que se obtiene la mayor elongación cabe destacar que esta propiedad mejorará con la ayuda del planchado ya que la elongación sin el proceso de planchado es muy baja

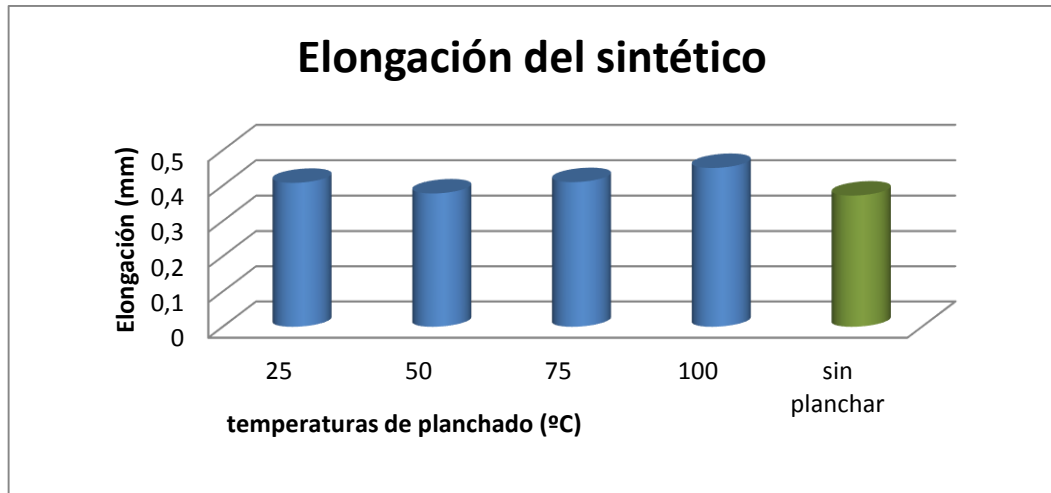


Figura 39 comparaciones de la elongación del cuero
Fuente: Elaborado por el autor

Como podemos observar (figura39) la elongación del sintético es mejor a un planchado de 100°C pero como se dijo anteriormente esta temperatura de planchado provocaría daños en el material

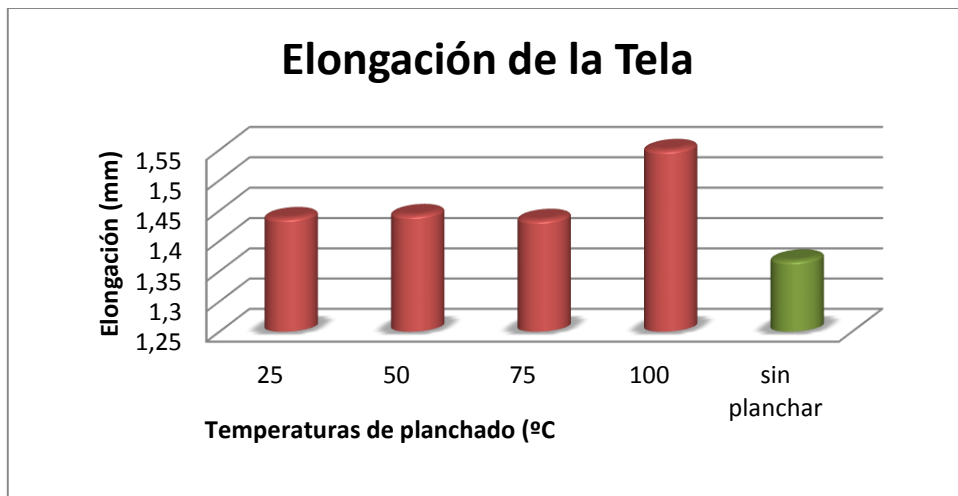


Figura 40 comparaciones del elongación de la tela
Fuente: Elaborado por el autor

Como podemos observar (figura40) la elongación de la Tela es mejor a un planchado de 100°C ya que a esta sufre una mejora notable mientras que a las demás temperaturas es casi constante.

ELASTICIDAD

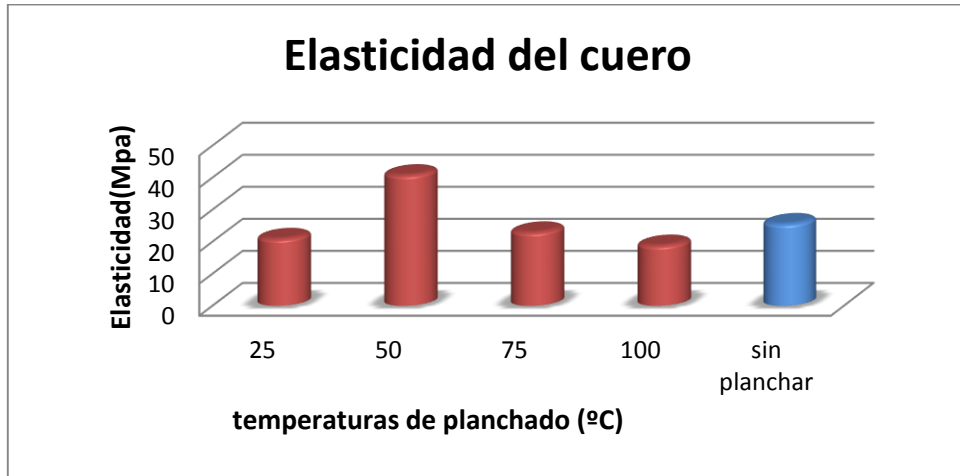


Figura 41 comparaciones de la elasticidad del cuero
Fuente: Elaborado por el autor

La elasticidad del cuero solo aumenta o sobre pasa cuando el material es planchado a una temperatura de 50°C en las otras temperaturas la elasticidad es menor que el material sin planchar es decir la temperatura ideal sería a 50°C

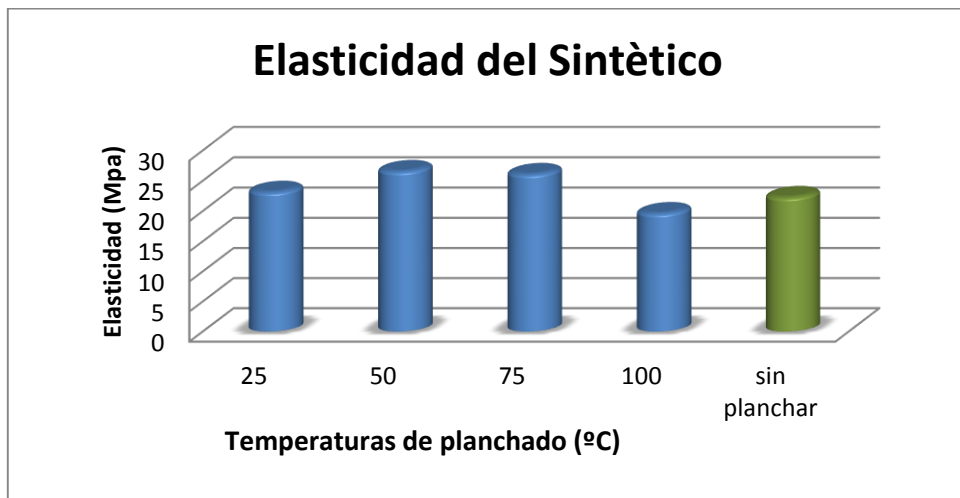


Figura 42 comparaciones de la elasticidad del sintético
Fuente: Elaborado por el autor

Como se puede observar (figura 42) la elasticidad del sintético es mayor a temperaturas de planchado de 25°C a 75°C mientras que las probetas planchadas a 100°C bajan en su elasticidad comparadas con las probetas sin planchar

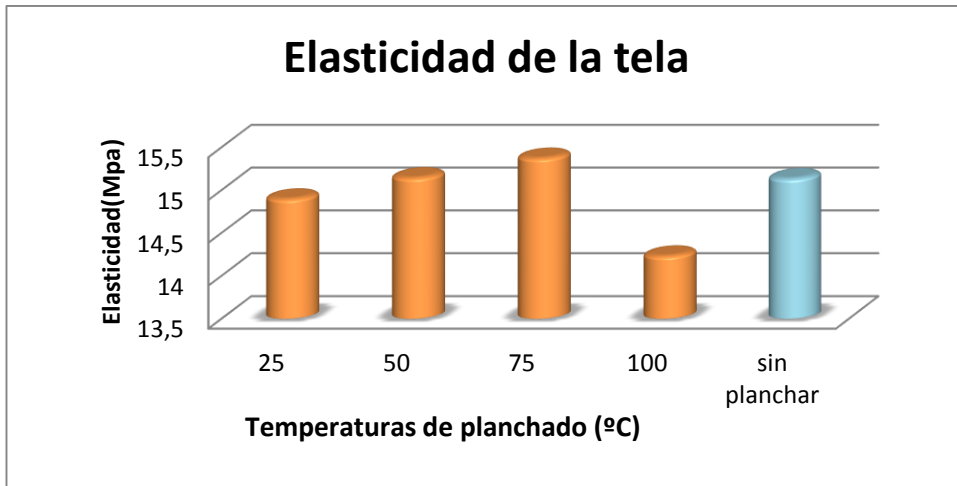


Figura 43 comparaciones de la elasticidad de la tela
Fuente: Elaborado por el autor

Como se puede observar (figura 43) la elasticidad de la tela es mayor a temperaturas de planchado 75°C mientras que las probetas planchadas a 100°C bajan notablemente su elasticidad comparadas con el promedio de las probetas sin plancha

Evaluación de los materiales bajo un efecto de planchado																			
Tipo	Ensayo de Espesor			Ensayo de Tracción												Ensayo de Rugosidad			
Material	Espesor mm			Esfuerzos máximos Mpa				Deformación máxima mm				Módulo de elasticidad Mpa				Rugosidad (um)			
	P1	P2	Dif	P1	T de P2	P2	Dif	P1	T de P2	P2	Dif	P1	T de P2	P2	Dif	P1	T de P2	P2	Dif
Cuero	0.98	1	0.02	14.04	25	17.03	2.99	27.51	25	42.2	14.69	25,52	25	20.87	4.65	74	25	45	29
					50	25.50	11.46		50	33.65	6.14		50	40.75	15.23		50	38	36
					75	20.49	6.45		75	47.1	19.59		75	22.91	2.61		75	33	41
					100	12.98	1.05		100	36.55	9.04		100	18.78	6.74		100	29	45
Sintético	1	1	0	8.22	25	9.44	1.22	18.46	25	20.48	2.02	22.28	25	23.13	0.85	50	25	35	15
					50	9.95	1.73		50	18.9	0.44		50	26.55	4.27		50	28	22
					75	10.73	2.51		75	20.43	1.97		75	26.07	3.79		75	23	27
					100	12.94	4.72		100	22.6	4.14		100	19.62	2.66		100	21	29
Tela	0.5	0.5	0	20.67	25	21.37	0.70	68.32	25	71.9	3.58	15.13	25	14.89	0.24	0	25	0	0
					50	21.82	1.15		50	72.18	3.86		50	15.14	0.01		50		
					75	22.02	1.35		75	71.68	3.36		75	15.22	0.09		75		
					100	22.06	1.39		100	77.5	9.18		100	14.23	0.9		100		

NOTA (P1 y P2) serán los procesos: sin planchar(P1) y Planchado (P2)

Para el espesor no tenemos que comparar nada debido a que en su mayoría son estándar solo para el cuero existe una diferencia de 0.02 que es insignificante debido a que el cuero en toda su piel no es igual

Relleno rojo = Resultado no aceptable por debajo de los ensayos preliminares (valores promedios)
Relleno naranja = Resultado medianamente aceptable apenas por encima de los ensayos preliminares (valores promedios)
Relleno verde = Resultado aceptable por encima de los ensayos preliminares (valores promedios)

Para el cuero se pudo realizar los ensayos de rugosidad es por ello que no se puede dar un criterio sobre el comportamiento de este material con respecto a la rugosidad

Tabla 18 Resultados finales de los ensayos realizados Fuente: Elaborado por el autor

De lo evaluado en la tabla de resultados se establece que los materiales son adecuados para recibir el proceso de planchado independiente del espesor, cabe mencionar que en el cuero varia el mismo debido a que la piel del animal no es igual

De los ensayos de tracción se puede decir que los tres materiales tienen una mejora pero el que es menos significativa fue la tela por ende para el mecanismo a realizar se debe tener en cuenta solamente a los 2 materiales (cuero y sintético)

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

4.3.1 VERIFICACIÓN COMPARATIVA

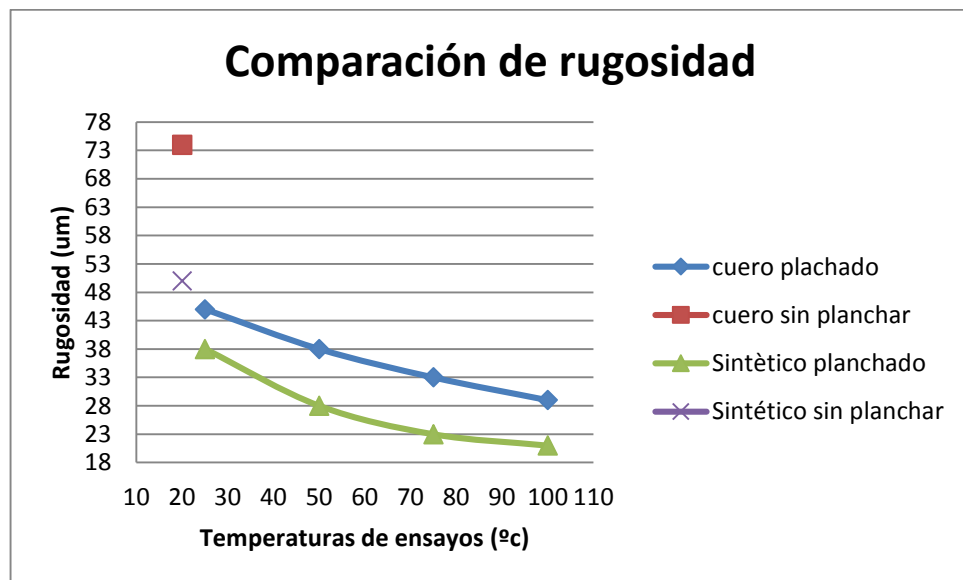


Figura 44 comparaciones de la rugosidad

Fuente: Elaborado por el autor

Con la ayuda del planchado se mejoró el acabado superficial de los materiales mayor temperatura de planchado mejor rugosidad en los materiales es directamente proporcional y se puede ejecutar a cualquier temperatura

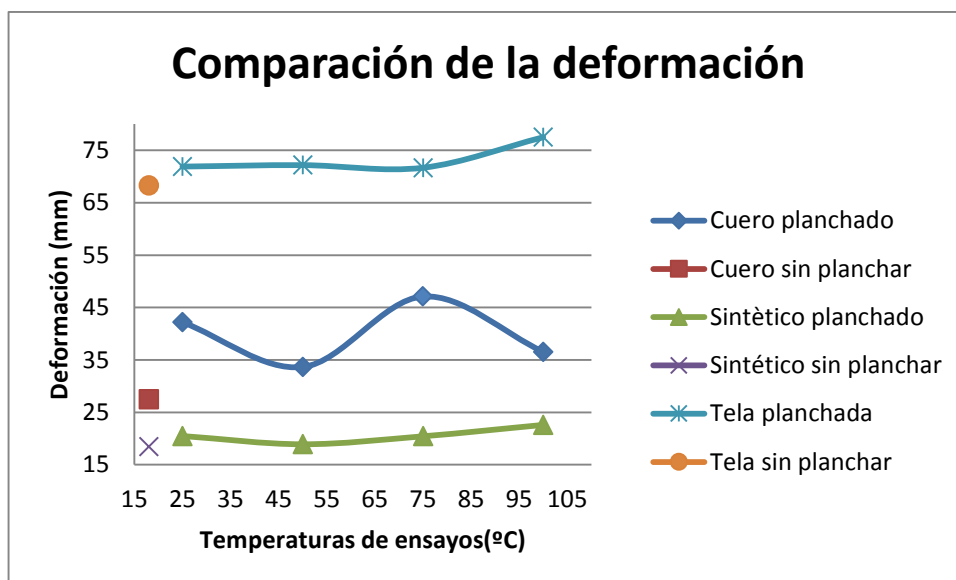


Figura 45 comparaciones de la deformación
Fuente: Elaborado por el autor

Como se puede ver (figura 45) con la ayuda del planchado se mejora la deformación de los tres materiales la tela y el sintético son un poco más estables mientras que el cuero en algunas temperaturas sube y en otras baja su deformación pero si es mayor a la deformación no planchada y la temperatura más adecuada sería de 75°C

En comparación con la elongación sería exactamente lo mismo a la deformación de los materiales

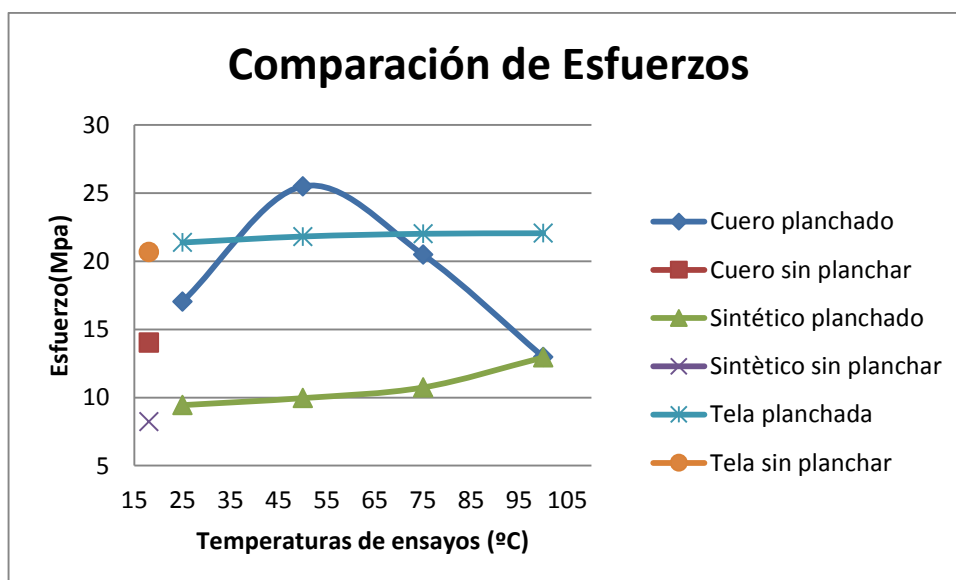


Figura 46 comparaciones de esfuerzos
Fuente: Elaborado por el autor

Como se puede ver (figura 46) con la ayuda del planchado se mejora los esfuerzos de los tres materiales la tela y el sintético son directamente proporcionales y mucho más estables mientras que el esfuerzo del cuero solamente es mayor en la temperatura de planchado de 50°C en las otras temperaturas es más baja es por ello que debemos tratar de mantenernos en el planchado en un rango de temperatura de (40-70)°C ya que a mayor temperatura empezamos a perder esta propiedad

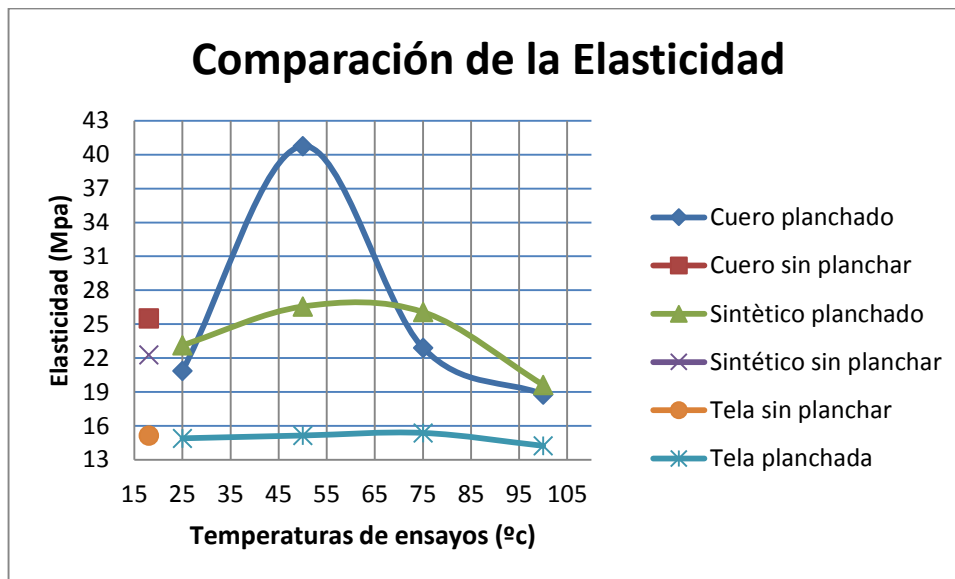


Figura 47 comparaciones de Elasticidad
Fuente: Elaborado por el autor

Como se puede ver (figura 47) con la ayuda del planchado, se mejora la elasticidad y la misma (elasticidad más alta), se logró obtener a una temperatura de planchado de 50°C, para el sintético las temperaturas de planchado podrían ser entre (50-75)°C, mientras que para la tela es una temperatura de 75°C para poder mejorar dicha propiedad.

En conclusión del presente estudio se establece que la hipótesis planteada para dicha investigación se comprueba comparativamente, me he ayudado de establecer la media aritmética y la desviación estándar de cada una de las propiedades físicas y mecánicas del producto

Esto nos ha servido para llegar a las figuras (43, 44, 45, 46) donde los materiales se comportaron de la siguiente manera, después de haber recibido un planchado manual para la mejora de sus distintas propiedades por ejemplo

Tanto para el cuero como para el sintético la mejor rugosidad se obtuvo a una temperatura de planchado de 100°C pero a esta temperatura se pierden propiedades mecánicas por ende se escogió una temperatura de 75°C para la toma de resultados

Tras esta aclaración el Cuero inicialmente tenía una rugosidad de 74µm y mejoró en un 55% (33µm)

La rugosidad del Sintético mejoró en un 54% con respecto a la rugosidad inicial

Los esfuerzos máximos a tracción para el Cuero mejoró en un 82% a una temperatura de planchado de 50°C

Los esfuerzos máximos a tracción para el Sintético mejoró en un 31% a una temperatura de planchado de 75°C

Los esfuerzos máximos a tracción para la Tela mejoró en un 7% a una temperatura de planchado de 75°C

La Deformación máxima para el Cuero mejoró en un 71% a una temperatura de planchado de 75°C

La Deformación máxima para el Sintético mejoró en un 11% a una temperatura de planchado de 75°C

La Deformación máxima para la Tela mejoró en un 5% a una temperatura de planchado de 75°C

Los Módulos de Elasticidad para el Cuero mejoró en un 60% a una temperatura de planchado de 50°C

Los Módulos de Elasticidad para el Sintético mejoró en un 19% a una temperatura de planchado de 50°C

Los Módulos de Elasticidad para la Tela mejoró en un 0.5% a una temperatura de planchado de 75°C

Por lo que se comprueba que los parámetros del proceso de afirmado y moldeado de la caña de la bota para dama mejoraron las distintas propiedades físicas y mecánicas con la ayuda de un planchado manual.

4.3.2 VERIFICACION ESTADÍSTICA

La verificación se procederá a calcular, y verificar mediante la Prueba “t” para observaciones no pareadas en los grupos de datos de: rugosidad, esfuerzos máximos, deformación, módulo de elasticidad, lo cual permitirá demostrar si la hipótesis planteada es válida o no para el continuo estudio de la presente investigación.

Para la comprobación de la hipótesis se realizará un ensayo bilateral hacia las 2 colas, con un nivel de significación $\alpha = 5\%$

$$\text{Probabilidad (P)} = \frac{\alpha}{100}$$

$$\text{Probabilidad (P)} = 0,05$$

Como se analiza para 2 colas la probabilidad se divide para 2 teniendo entonces:

$$\text{Probabilidad (P)} = \frac{0,05}{2}$$

$$\text{Probabilidad (P)} = 0,025$$

Los grados de libertad de acuerdo

$$gl = (N_A - 1) + (N_B - 1)$$

$$gl = (15 - 1) + (4 - 1) = 17$$

Entonces con estos datos nos dirigimos a la tabla de “t” (ver anexo) y obtenemos:

$$"t"_{tabla_{17gl;0.025}} = 2.11$$

Como se analiza para las 2 colas tenemos

$$"t"_{tab} = \pm 2.11$$

4.3.2.1 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

HIPÓTESIS

La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama incide en las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Ho: La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama no mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Ha: La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

4.3.2.2 REGLA DE DECISION

Se acepta la hipótesis alterna Ha, si el valor de “t” calculado se encuentra fuera del intervalo de $-2,11$ a $2,11$ caso contrario se acepta Ho

4.3.2.3 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO A LA RUGOSIDAD DEL CUERO A UNA TEMPERATURA DE 75°C

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	Ra(μm)	(Ra(μm))^2	Muestra	Ra(μm)	(Ra(μm))^2
1	80	6400	1	35	1225
2	67	4489	2	33	1089
3	80	6400	3	32	1024
4	80	6400	4	30	900
5	72	5184	Sumatoria	130	4238
6	70	4900	Promedio	32,5	
7	75	5625			
8	72	5184			
9	68	4624			
10	83	6889			
11	80	6400			
12	70	4900			
13	78	6084			
14	72	5184			
15	65	4225			
Sumatoria	1112	82888			
Promedio	74,1333333				

Tabla 19 Verificación de la rugosidad cuero
Fuente: Elaborado por el autor

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n} \qquad scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 82888 - \frac{1112^2}{15} = 451,733 \qquad scxb = 4238 - \frac{130^2}{4} = 13$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$S_c^2 = \frac{451.733 + 13}{(15 - 1) + (4 - 1)} = 27,337$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{S_c^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{27,337 \left(\frac{15+4}{15*4} \right)} = 2.942$$

VALOR DE T

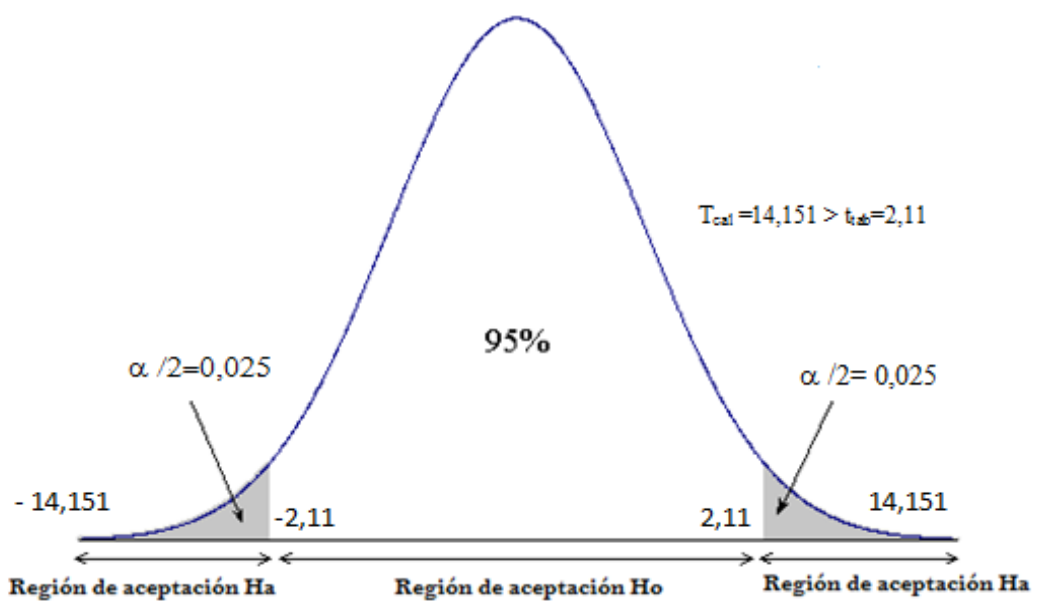
$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

$$t = \frac{74.133 - 32,5}{2,942} = 14.151$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = 14,151 > t_{tab} = \pm 2,11$$

Entonces tenemos en la gráfica que:



El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,11$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

4.3.2.4 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO A LA RUGOSIDAD DEL SINTETICO A UNA TEMPERATURA DE 75°C

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	Ra(μm)	(Ra(μm))^2	Muestra	Ra(μm)	(Ra(μm))^2
1	50	2500	1	25	625
2	42	1764	2	23	529
3	43	1849	3	22	484
4	55	3025	4	20	400
5	53	2809			
6	65	4225	Sumatoria	90	2038
7	50	2500	Promedio	22,5	
8	48	2304			
9	45	2025	scxb	13	
10	40	1600			
11	52	2704			
12	50	2500			
13	45	2025			
14	45	2025			
15	62	3844			
Sumatoria	745	37699			
Promedio	49,6666667				

Tabla 20 Verificación de la rugosidad sintético
Fuente: Elaborado por el autor

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n} \qquad scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 37699 - \frac{745^2}{15} = 697,333 \quad scxb = 2938 - \frac{90^2}{4} = 13$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{697,333 + 13}{(15 - 1) + (4 - 1)} = 41,784$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{Sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{41,784 \left(\frac{15+4}{15*4} \right)} = 3,638$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

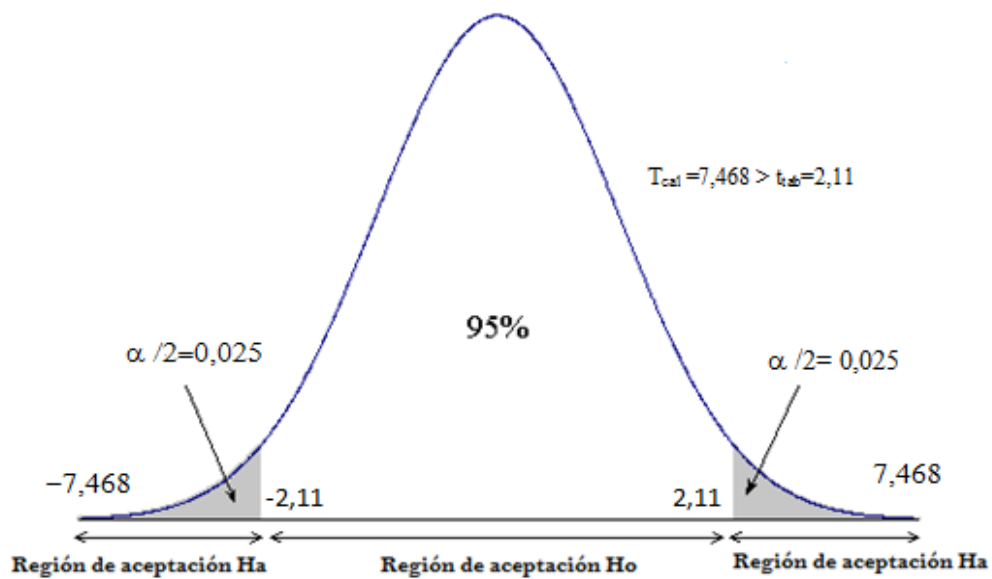
$$t = \frac{49,667 - 22,5}{3,638} = 7,468$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = 7,468 > t_{tab} = \pm 2,11$$

El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,11$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



4.3.2.5 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO AL ESFUERZO MAXIMO A LA TRACCION DEL CUERO A UNA TEMPERATURA DE 50°C

La verificación se procederá a calcular, y verificar mediante la Prueba “t” para observaciones no pareadas en los grupos de datos de: rugosidad, esfuerzos máximos, deformación, módulo de elasticidad, lo cual permitirá demostrar si la hipótesis planteada es válida o no para el continuo estudio de la presente investigación.

Para la comprobación de la hipótesis se realizará un ensayo bilateral hacia las 2 colas, con un nivel de significación $\alpha= 5\%$

$$Probabilidad (P) = \frac{\alpha}{100}$$

$$Probabilidad (P) = 0,05$$

Como se analiza para 2 colas la probabilidad se divide para 2 teniendo entonces:

$$Probabilidad (P) = \frac{0,05}{2}$$

$$\text{Probabilidad } (P) = 0,025$$

Los grados de libertad de acuerdo

$$gl = (N_A - 1) + (N_B - 1)$$

$$gl = (5 - 1) + (4 - 1) = 7$$

Entonces con estos datos nos dirigimos a la tabla de “t” (ver anexo) y obtenemos:

$$"t"_{tabla_{7gl;0.025}} = 2,365$$

Como se analiza para las 2 colas tenemos

$$"t"_{tab} = \pm 2.365$$

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	σ max (Mpa)	σ max (Mpa) ²	Muestra	σ max (Mpa)	σ max (Mpa) ²
1	14	196	1	25,85	668,2225
2	13,99	195,7201	2	25,14	632,0196
3	14,1	198,81	3	32,01	1024,6401
4	14,1	198,81	4	19,02	361,7604
5	14,01	196,2801			
Sumatoria	70,2	985,620	Sumatoria	102,02	2686,6426
Promedio	14,04		Promedio	25,505	

Tabla 21 Verificación del esfuerzo máximo a tracción del cuero

Fuente: Elaborado por el autor

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n}$$

$$scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 985,620 - \frac{70,20^2}{5} = 0,012 \quad scxb = 2686,643 - \frac{102,02^2}{4} = 84,623$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{0,012 + 84,623}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 12,091$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{12,091 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 2.333$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

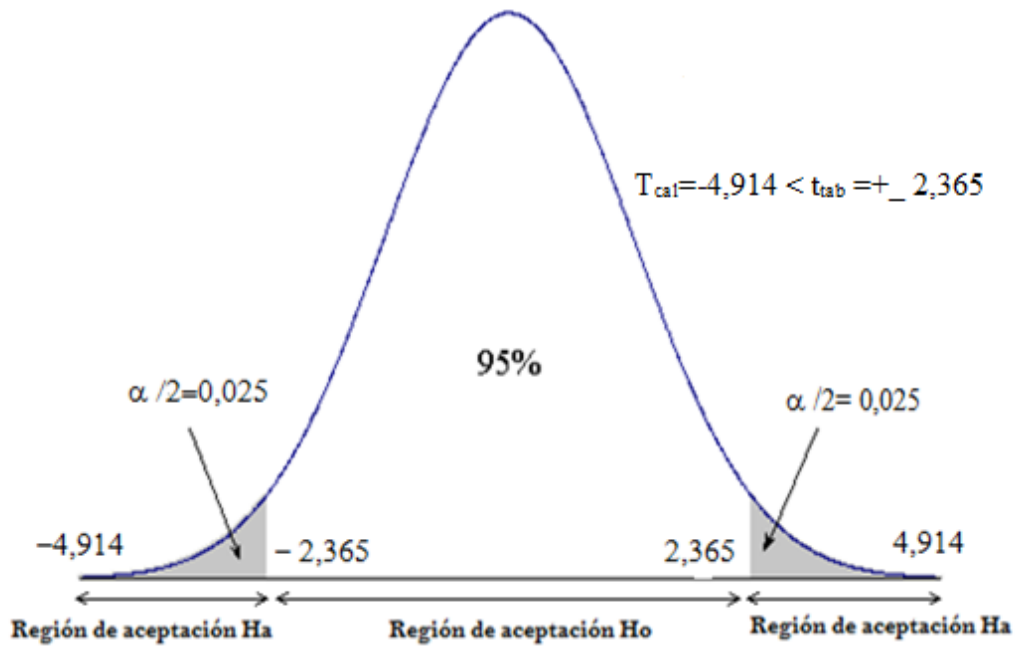
$$t = \frac{14,04 - 25,505}{2,333} = -4,914$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -4,914 < t_{tab} = \pm 2,365$$

El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



**4.3.2.6 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO AL
ESFUERZO MAXIMO A LA TRACCION DEL SINTETICO A UNA
TEMPERATURA DE 75°C**

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	σ max (Mpa)	σ max (Mpa) ²	Muestra	σ max (Mpa)	σ max (Mpa) ²
1	8,2	67,24	1	12,16	147,8656
2	8,01	64,1601	2	12,94	167,4436
3	8,3	68,89	3	9,22	85,0084
4	8,33	69,3889	4	8,63	74,4769
5	8,28	68,5584			
Sumatoria	41,12	338,237	Sumatoria	42,95	474,7945
Promedio	8,224		Promedio	10,7375	

**Tabla 22 Verificación del esfuerzo máximo a tracción del sintético
Fuente: Elaborado por el autor**

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n}$$

$$scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 338,237 - \frac{41,12^2}{5} = 0,067 \quad scxb = 474,795 - \frac{42,95^2}{4} = 13,619$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{0,067 + 13,619}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 1,955$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{Sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{1,955 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 0,938$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

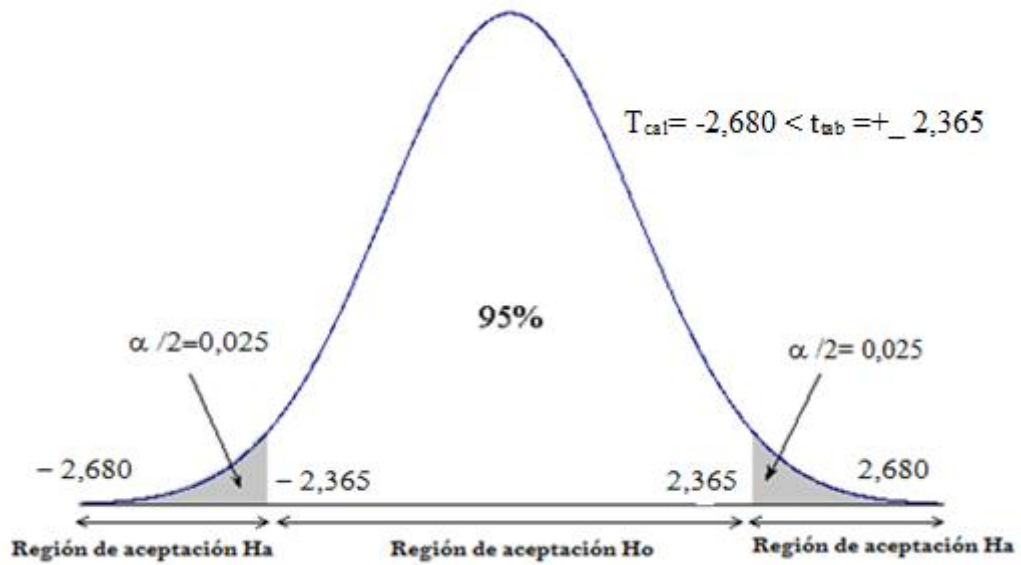
$$t = \frac{8,224 - 10,738}{0,938} = -2,680$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -2,680 < t_{tab} = \pm 2,365$$

El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



**4.3.2.7 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO AL
ESFUERZO MAXIMO A LA TRACCION DE LA TELA A UNA
TEMPERATURA DE 75°C**

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	σ max (Mpa)	σ max (Mpa) ²	Muestra	σ max (Mpa)	σ max (Mpa) ²
1	20,79	432,2241	1	21,97	482,6809
2	20,82	433,4724	2	21,18	448,5924
3	20,89	436,3921	3	22,75	517,5625
4	20	400	4	21,38	457,1044
5	20,87	435,5569			
Sumatoria	103,37	2137,646	Sumatoria	87,28	1905,9402
Promedio	20,674		Promedio	21,82	

Tabla 23 Verificación del esfuerzo máximo a tracción de la tela
Fuente: Elaborado por el autor

Cálculo de varianza de la muestra

$$s_{cxa} = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n} \qquad s_{cxb} = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$s_{cxa} = 2137,646 - \frac{103,37^2}{5} = 0,574 \qquad s_{cxb} = 1905,940 - \frac{87,28^2}{4} = 1,490$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{0,574 + 1,490}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 0,295$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{0,295 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 0,364$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

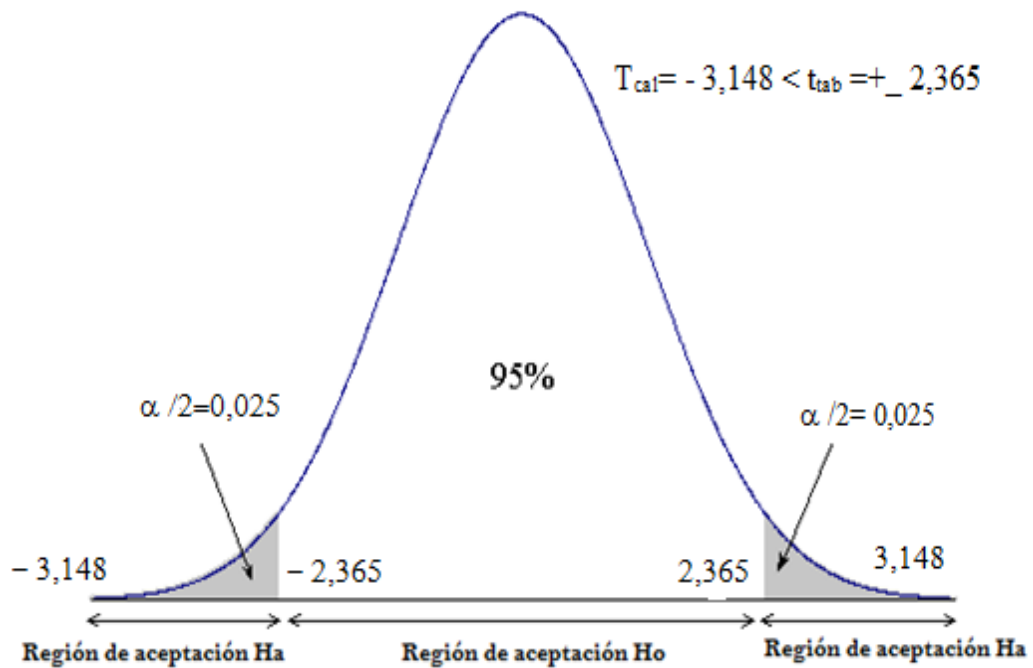
$$t = \frac{20,674 - 21,82}{0,364} = -3,148$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -3,148 < t_{tab} = \pm 2,365$$

El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



4.3.2.8 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO LA DEFORMACION MAXIMA DEL CUERO A UNA TEMPERATURA DE 75°C

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	Δ max (mm)	Δ max (mm) ²	Muestra	Δ max (mm)	Δ max (mm) ²
1	27,2	739,84	1	53	2809
2	26,9	723,61	2	41,8	1747,24
3	28	784	3	36,8	1354,24
4	28,05	786,8025	4	56,8	3226,24
5	27,4	750,76			
Sumatoria	137,55	3785,013	Sumatoria	188,4	9136,72
Promedio	27,51		Promedio	47,1	

Tabla 24 Verificación de la deformación máxima del cuero
Fuente: Elaborado por el autor

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n}$$

$$scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 3785,013 - \frac{137,55^2}{5} = 1,013 \quad scxb = 9136,72 - \frac{188,4^2}{4} = 263,08$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{1,013 + 263,08}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 37,727$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{Sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{37,727 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 4,12$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

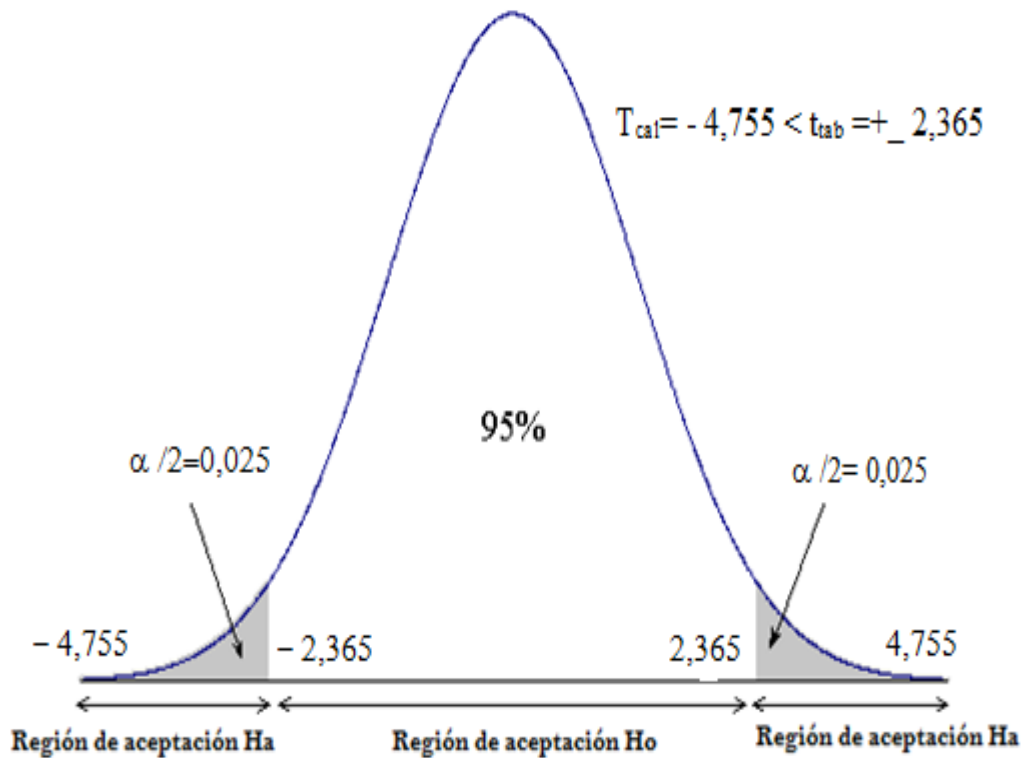
$$t = \frac{27,51 - 47,1}{4,12} = -4,755$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -4,755 < t_{tab} = \pm 2,36$$

El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



4.3.2.9 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO LA DEFORMACION MAXIMA DEL SINTETICO A UNA TEMPERATURA DE 75°C

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	Δ max (mm)	Δ max (mm) ²	Muestra	Δ max (mm)	Δ max (mm) ²
1	18,3	334,89	1	20,6	424,36
2	17,8	316,84	2	21,8	475,24
3	18,8	353,44	3	19,3	372,49
4	18,9	357,21	4	20	400
5	18,5	342,25			
Sumatoria	92,3	1704,630	Sumatoria	81,7	1672,09
Promedio	18,46		Promedio	20,425	

Tabla 25 Verificación la deformación máxima del sintético
Fuente: Elaborado por el autor

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n} \qquad scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 1704,63 - \frac{92,3^2}{5} = 0,772 \qquad scxb = 1672,09 - \frac{81,7^2}{4} = 3,368$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{0,772 + 3,368}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 0,591$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{Sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{0,591 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 0,516$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

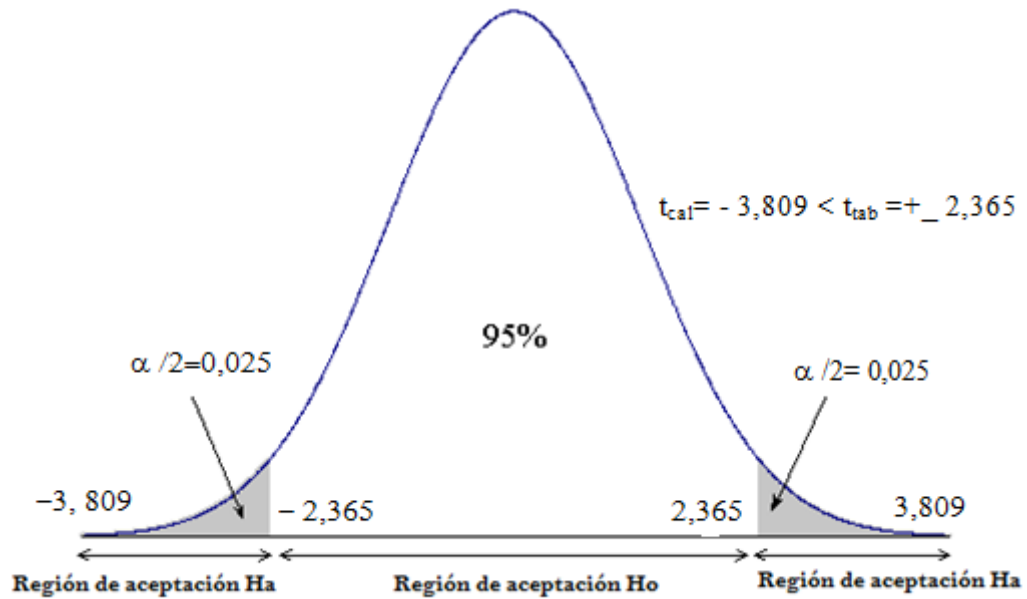
$$t = \frac{8,46 - 20,425}{0,516} = -3,809$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -3,809 < t_{tab} = \pm 2,365$$

El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



4.3.2.10 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO LA DEFORMACION MAXIMA DE LA TELA A UNA TEMPERATURA DE 75°C

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	Δ max (mm)	Δ max (mm) ²	Muestra	Δ max (mm)	Δ max (mm) ²
1	68	4624	1	70,3	4942,09
2	67,8	4596,84	2	67,4	4542,76
3	70	4900	3	74,2	5505,64
4	66,5	4422,25	4	74,8	5595,04
5	69,3	4802,49			
Sumatoria	341,6	23345,580	Sumatoria	286,7	20585,53
Promedio	68,32		Promedio	71,675	

Tabla 27 Verificación de la deformación máxima de la tela
Fuente: Elaborado por el autor

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n}$$

$$scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 23345,58 - \frac{341,6^2}{5} = 7,468 \quad scxb = 20585,53 - \frac{286,7^2}{4} = 36,308$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{7,468 + 36,308}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 6,254$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{Sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{6,254 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 1,678$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

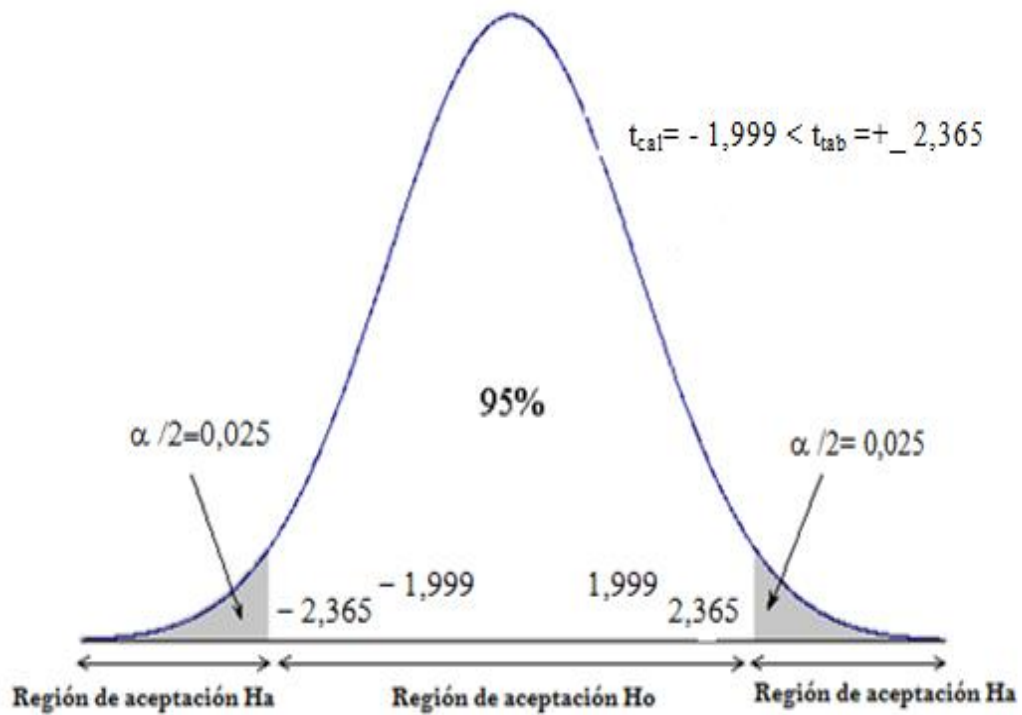
$$t = \frac{68,32 - 71,675}{1,678} = -1,999$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -1,999 > t_{tab} = \pm 2,365$$

El valor calculado se encuentra dentro del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_0 es decir: La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama no mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



**4.3.2.11 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO AL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL CUERO A UNA
TEMPERATURA DE 50°C**

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	E (Mpa)	E (Mpa) ²	Muestra	E (Mpa)	E (Mpa) ²
1	25,74	662,5476	1	26,87	721,9969
2	26	676	2	41,9	1755,61
3	25,18	634,0324	3	64,02	4098,5604
4	25,13	631,5169	4	30,19	911,4361
5	25,57	653,8249			
Sumatoria	127,62	3257,922	Sumatoria	162,98	7487,6034
Promedio	25,524		Promedio	40,745	

**Tabla 27 Verificación del Módulo de elasticidad del cuero
Fuente: Elaborado por el autor**

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n}$$

$$scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 3257,922 - \frac{127,62^2}{5} = 0,549 \quad scxb = 7487,603 - \frac{162,98^2}{4} = 846,983$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{0,549 + 846,983}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 121,076$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{Sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{121,076 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 7,381$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

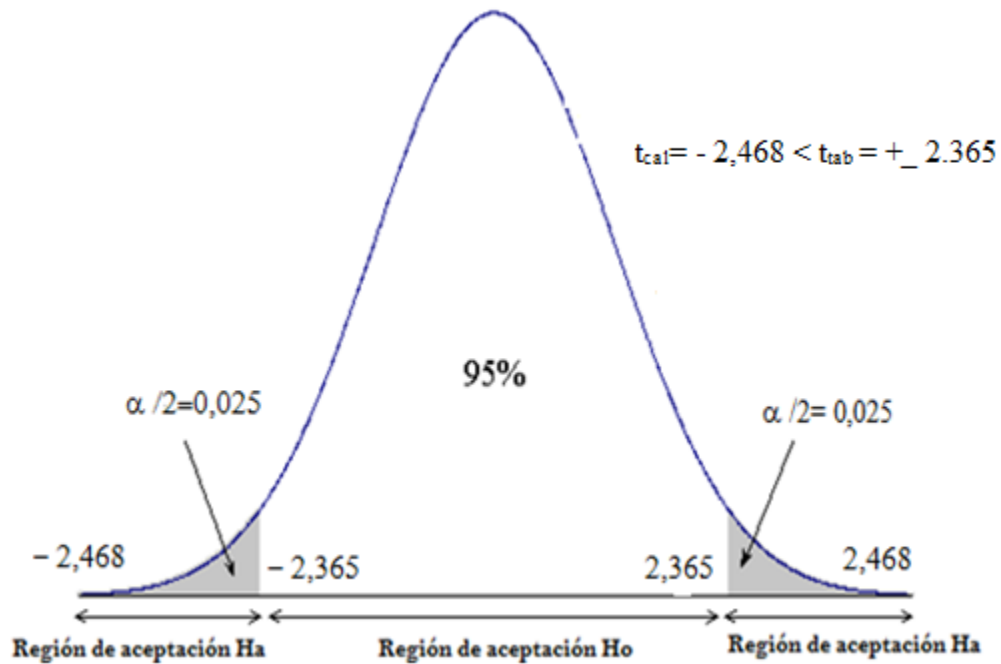
$$t = \frac{25,524 - 40,745}{7,374} = -2,468$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -2,468 < t_{tab} = \pm 2,365$$

El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



**4.3.2.12 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO AL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL SINTETICO A UNA
TEMPERATURA DE 50°C**

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	E (Mpa)	E (Mpa) ²	Muestra	E (Mpa)	E (Mpa) ²
1	22,4	501,76	1	27,74	769,5076
2	22,5	506,25	2	34,73	1206,1729
3	22,07	487,0849	3	21,05	443,1025
4	22,04	485,7616	4	22,71	515,7441
5	22,38	500,8644			
Sumatoria	111,39	2481,721	Sumatoria	106,23	2934,5271
Promedio	22,278		Promedio	26,558	

**Tabla 28 Verificación del Módulo de elasticidad del Sintético
Fuente: Elaborado por el autor**

Cálculo de varianza de la muestra

$$s_{cxa} = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n}$$

$$s_{cxb} = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 2481,721 - \frac{111,39^2}{5} = 0,174 \quad scxb = 2934,527 - \frac{106,23^2}{4} = 113,324$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{0,174 + 113,324}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 16,214$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{Sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{16,214 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 2,701$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

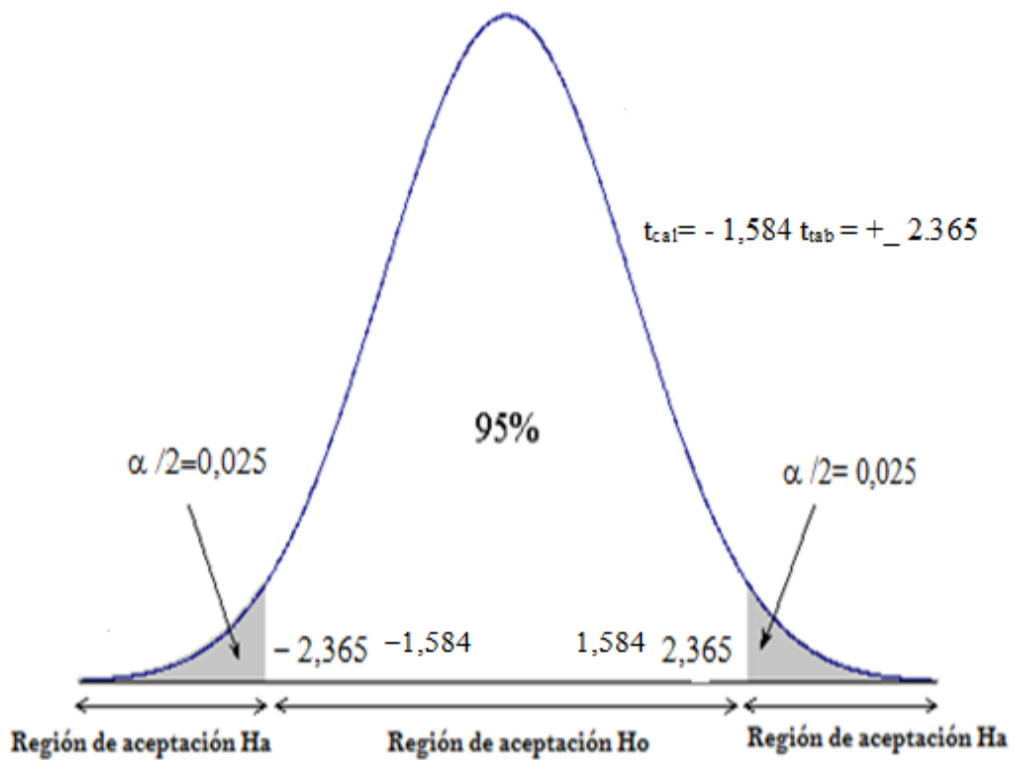
$$t = \frac{22,278 - 26,558}{2,701} = -1,584$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -1,584 > t_{tab} = \pm 2,365$$

El valor calculado se encuentra dentro del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_0 es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



**4.3.2.13 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS CON RESPECTO AL
MODULO DE ELASTICIDAD DE LA TELA A UNA
TEMPERATURA DE 75°C**

PROCESO 1			PROCESO 2		
Muestra	E (Mpa)	E (Mpa) ²	Muestra	E (Mpa)	E (Mpa) ²
1	15,29	233,7841	1	15,58	242,7364
2	15,35	235,6225	2	15,69	246,1761
3	14,92	222,6064	3	15,37	236,2369
4	15,04	226,2016	4	14,25	203,0625
5	15,07	227,1049			
Sumatoria	75,67	1145,320	Sumatoria	60,89	928,2119
Promedio	15,134		Promedio	15,223	

**Tabla 29 Verificación del Módulo de elasticidad de la Tela
Fuente: Elaborado por el autor**

Cálculo de varianza de la muestra

$$scxa = \sum Ra^2 - \frac{\sum(Ra)^2}{n} \qquad scxb = \sum Rb^2 - \frac{\sum(Rb)^2}{n}$$

$$scxa = 1145,32 - \frac{75,67^2}{5} = 0,13 \qquad scxb = 928,212 - \frac{60,89^2}{4} = 1,314$$

VARIANZA COMBINADA

$$Sc^2 = \frac{scxa + scxb}{(na - 1) + (nb - 1)}$$

$$Sc^2 = \frac{0,13 + 1,314}{(5 - 1) + (4 - 1)} = 0,206$$

DESVIACION ESTANDAR DE LAS DIFERENCIAS

$$\overline{sd} = \sqrt{Sc^2 \left(\frac{na+nb}{na*nb} \right)}$$

$$\overline{sd} = \sqrt{0,206 \left(\frac{5+4}{5*4} \right)} = 0,304$$

VALOR DE T

$$t = \frac{\overline{Xa} - \overline{Xb}}{\overline{sd}}$$

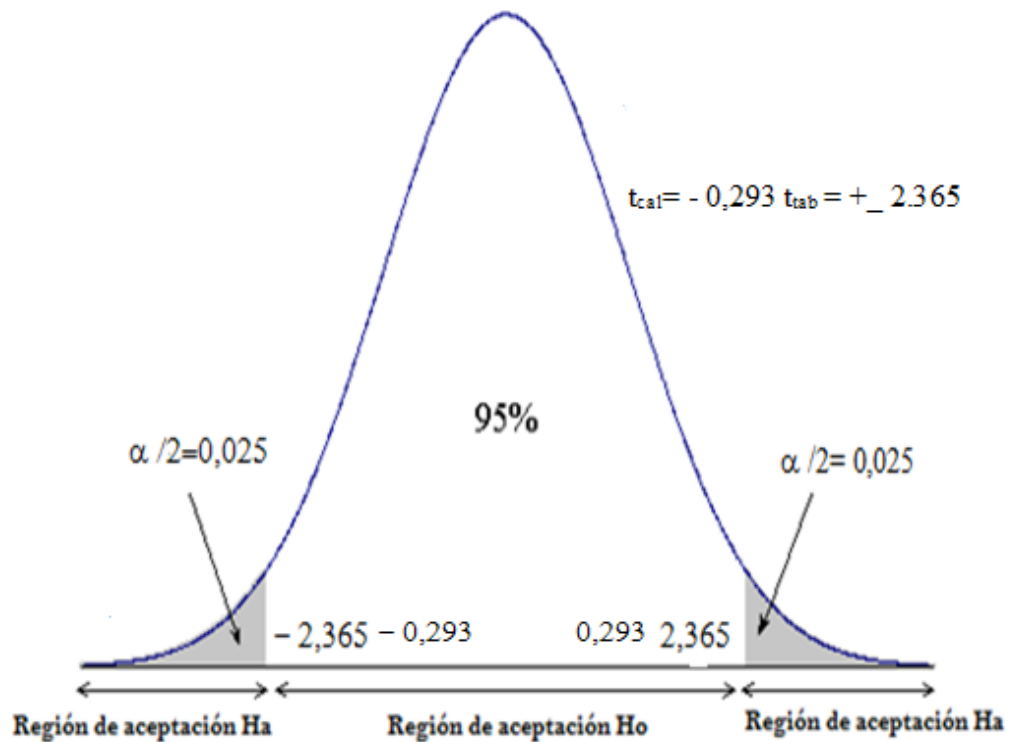
$$t = \frac{15,134 - 15,223}{0,304} = -0,293$$

ENTONCES TENEMOS QUE :

$$t_{cal} = -0,293 > t_{tab} = \pm 2,365$$

El valor calculado se encuentra fuera del intervalo $\pm 2,365$ por lo tanto se acepta la hipótesis H_a es decir La determinación de los parámetros de fabricación del proceso de afirmado y moldeado de caña de la bota para dama mejorará las propiedades físicas y mecánicas del producto en el taller CALZADOS GUEVARA

Entonces tenemos en la gráfica que:



4.4 EVALUACIÓN DEL t STUDENT CALCULADO Y DE TABLAS

Evaluación total de t student calculado y de tablas						
Material	Rugosidad	Esfuerzo	Deformación	Elasticidad	t tab	t tab
	μm	σ max	Δ max	E		
Cuero	14,151	- 4,914	-4,755	- 2,468	2,11	2,365
Tela	7,468	-2,680	-3,809	-1,584	2,11	2,365
Sintético	00	- 3,148	-1,999	- 0,293	2,11	2,365
<p>Relleno verde = los resultados aceptando Ho para los 3 materiales</p> <p>Relleno rojo = los resultados aceptando Ha para los 3 materiales</p>						

Tabla 30 Resultados finales de la evaluación estadística

Fuente: Elaborado por el autor

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.2.1 CONCLUSIONES

Mediante el análisis de los datos recolectados y los resultados obtenidos para la elaboración de este proyecto se obtiene las siguientes conclusiones:

- Al analizar y comparar los tipos de procesos que se utiliza para el planchado se observó que el mejor es con la ayuda de una plancha manual por el mínimo tiempo y menor costo y sobre todo se pudo realizar a los tres materiales inmersos en el estudio.
- Al no contar con un mínimo estudio sobre estos materiales fue necesario buscar y aplicar normas e instrumentos para la determinación de espesores, que (oscilan entre 0.5-1.1 según las pruebas realizadas) mientras que para la rugosidad mejoró en mayor porcentaje a lo esperado ubicándose hasta en 0.21u según las pruebas
- La Rugosidad mide la variación de la superficie. Y el instrumento utilizado para medir la misma no es más que amplificador especial que se llama Rugosímetro en este se puede decir que a mayor temperatura mejor acabado superficial pero a más de 75°C se tiene pérdida de propiedades en esfuerzos a tracción
- Se pudo evidenciar que para las pruebas de las propiedades mecánicas, en el cuero se obtuvo mejores acabados a una temperatura promedio de 50°C como es en el Esfuerzo Máximo 11.46 Mpa, en la Deformación Máxima 6.14mm, en el Módulo de Elasticidad a 15.23 Mpa, mientras que para los otros 2 materiales son mínimas las mejoras
- Se pudo determinar y verificar que las temperaturas adecuadas para el planchado de las cañas de las botas oscilan entre 50 y 80°C por un tiempo de 60 seg como máximo para los 3 materiales ya que en estas temperaturas se obtuvo esfuerzos máximos que fueron lo

- Mediante el análisis realizado del sistema de afirmado y moldeado de la caña de la bota se pudo verificar que este nos beneficia en lo referente a un mejor acabado superficial, menor rugosidad, ahorro de tiempo, mano de obra y dinero.

5.2.2 RECOMENDACIONES

- Nunca planchar a más de las temperaturas indicadas o adecuadas ninguno de los materiales ya que sufren daño en la flor de los mismos
- A los beneficiarios de este estudio trabajar a la defensiva ya que el control de temperatura no va hacer estable y puede producir daños en la producción
- Realizar un estudio de rugosidad con un Rugosímetro digital para la tela debido a que no se pudo realizar por temor de generar daños en la punta de diamante del Rugosímetro con el que cuenta la Politécnica
- Se recomienda la construcción de un prototipo para realizar el planchado de las botas de una forma mecanizada ya que el mismo nos ayudará a mejorar en un alto porcentaje el acabado del cuero.

CAPITULO VI

6 PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

TEMA: CONSTRUCCION DE UN PROTOTIPO PARA AFIRMAR Y MOLDEAR LA CAÑA DE LA BOTA CASUAL DE MUJER

PERSONAL EJECUTORIO:

- Tutor : Ing.Mg. Juan Paredes
- Ejecutor: Egdo. Wilian Mejía
- Ubicación: Provincia de Tungurahua, Cantón Cevallos, Caserío Santo Domingo , Lugar talleres de producción calzados Guevara
- Beneficiario: Se beneficiará a talleres de producción calzados Guevara; mejorando el acabado de las cañas de botas ahorrando tiempo al taller.
- El presente estudio, se lo realizo en la provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato, específicamente en los Laboratorios de ANCE dentro del sector del parque Industrial y en el laboratorio de metrología de la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE), ubicado en la ciudad de Sangolquí.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Después de realizar un análisis sobre el comportamiento de los materiales de fabricación de las cañas de botas se ha determinado que es necesario diseñar un mecanismo nuevo que realice el planchado y afirmado de la caña de las botas debido a que dentro del taller se realiza esta función de una manera rudimentaria que impide que el operario trabaje mucho más rápido, ya que se ve obligado a realizar esta labor con un equipo inadecuado y manual, por lo tanto la producción

y calidad no puede incrementarse ni mucho menos mejorar lo que significa una pérdida económica al pequeño productor.

Estas razones motivan a emitir una propuesta para realizar un cambio y un mejoramiento en el acabado del producto de tal forma que se puedan reducir o eliminar dichas fallas del material.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La propuesta planteada de construir un prototipo para afirmar y moldear la caña de la bota casual de mujer en talleres de producción calzados Guevara para mejorar la calidad se justifica por los siguientes aspectos: el mecanismo es innovador, moderno y apropiado que permite obtener un acabado adecuado del producto el cual contribuye notablemente en la optimización de la producción y de esta manera ser parte del progreso y desarrollo de la misma.

Ya que el proceso actual de acabado de las cañas de botas se lo realiza de forma artesanal y con un equipo inadecuado mediante el estudio observaremos que se pueden hacer progresos sustanciales para mejorar la productividad y la calidad del producto. Además las ventajas de utilizar una maquinaria adecuada es que disminuye el esfuerzo físico, el tiempo en el proceso y la mano de obra.

Con los datos obtenidos en el capítulo cuatro nos da parámetros para el diseño y posterior implementación del mecanismo mecánico para eliminar arrugas y armar las cañas de las botas.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

Construir un Prototipo para afirmar y moldear la caña de la bota casual de mujer, para mejorar la calidad del producto y disminuir el esfuerzo físico, el tiempo y la mano de obra en el proceso de acabado

6.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Determinar los parámetros de diseño de todos los elementos constitutivos del mecanismo para armar y moldear la caña de la bota
2. Seleccionar el equipo básico para la construcción del mecanismo
- 3.- Construir el mecanismo respetando las condiciones de diseño.
- 4.- Realizar pruebas de funcionamiento de la máquina para comprobar su rendimiento frente a al método artesanal existente.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La implementación de este mecanismo será factible porque todos los materiales estructurales son convencionales y de fácil adquisición dentro de la ciudad.

Además dentro de la ciudad podemos encontrar el personal necesario encargado para realizar trabajos de fundición, soldado, construcción del mecanismo.

Los equipos como niquelinas, compresor, válvulas neumáticas, y una estructura necesarios para la fabricación del mecanismo se los puede conseguir dentro de la provincia,

La elaboración de la propuesta es factible de realizar, ya que se cuenta con toda la información necesaria, así como también con todos los materiales que se va a utilizar en la construcción debido a que son fáciles de conseguirlos dentro del mercado nacional.

Utilizar un mecanismo de afirmado y moldeado de la caña de bota permitirá realizar el trabajo de manera más eficiente y rápido, y a la vez se obtendrá un producto con un acabado final bueno

6.6 FUNDAMENTACIÓN

La presente propuesta es el resultado de la información recopilada a lo largo del capítulo II y IV, siguiendo parámetros y obteniendo datos para la elaboración de un prototipo para afirmar y moldear la caña de la bota casual de mujer

6.6.1 MOLDE DE ALUMINIO

Primeramente se toma medidas máximas tanto de la altura como de ancho de las botas, desarrolladas dentro del taller. Además a ello se midió las pantorrillas de 3 mujeres con lo que se dio paso al desarrollo del molde en plástico.

Estas medidas tomadas y promediada son el largo es de 35 y el ancho 19.

Posteriormente se desarrollaron las cajas con arena para el desarrollo del molde en aluminio. Cabe destacar que el molde se desarrolló con aluminio reciclado ya que este material tiene las siguientes características como.



Figura 48 moldes de aluminio
[Fuente elaborado por el autor]

6.6.1.1 Características físicas

Se trata de un metal ligero, con una densidad de 2700 kg/m^3 , y con un bajo punto de fusión ($660 \text{ }^\circ\text{C}$). Su color es blanco y refleja bien la radiación electromagnética del espectro visible y el térmico. Es buen conductor eléctrico, no tan bueno como el oro o la plata pero si más barato y con la suficiente conductibilidad como para

utilizarlo en sistemas de transmisión de energía de alta potencia (entre 35 y 38 m/(Ω mm²)) y térmico (80 a 230 W/(m·K)).

6.6.1.2 Características mecánicas

Es un material blando y maleable. En estado puro tiene un límite de resistencia en tracción de 160-200 N/mm² (160-200 MPa). Todo ello le hace adecuado para la fabricación de cables eléctricos y láminas delgadas, pero no como elemento estructural. Para mejorar estas propiedades se alea con otros metales, lo que permite realizar sobre él operaciones de fundición y forja, así como la extrusión del material. También de esta forma se utiliza como soldadura.

6.6.1.3 Factibilidad

	África	América del Norte	América latina	Asia	Europa y Rusia	Oceanía	Total
1973	249	5.039	229	1.439	2.757	324	10.037
1978	336	5.409	413	1.126	3.730	414	11 428
1982	501	4.343	795	1.103	3.306	548	10.496
1987	573	4.889	1.486	927	3.462	1.273	12.604
1992	617	6.016	1.949	1.379	3.319	1.483	14.763
1997	1.106	5.930	2.116	1.910	6.613	1.804	19.479
2003	1.428	5.945	2.275	2.457	8.064	2.198	21.935
2004	1.711	5.110	2.356	2.735	8.433	2.246	22.591
Producción de aluminio en millones de toneladas. Fuente: =							

El aluminio es uno de los elementos más abundantes de la corteza terrestre (8%), sólo aventajado por el oxígeno. La producción anual se cifra en unos 33,1 millones de toneladas, siendo China y Rusia los productores más destacados, con 8,7 y 3,7 millones respectivamente. Una parte muy importante de la producción mundial es

producto del reciclaje. En 2005 suponía aproximadamente un 20% de la producción total.¹⁰A continuación se lista unas cifras de producción:

6.6.2 RESISTENCIA ELÉCTRICA



Figura 49 resistencia eléctrica
[Fuente elaborado por el autor]

La resistencia se selecciona en base a los siguientes factores los cuales son:

El voltaje, longitud de la resistencia y el tipo, así como la factibilidad de encontrarlos dentro del mercado nacional.

Se debe detallar que es un taller artesanal pequeño en donde se maneja energía eléctrica domestica de 110 Voltios, por lo que este es el voltaje escogido para la resistencia.

Por razones comerciales mediante especificaciones de las empresas proveedoras se sabe que las resistencias se encuentran con las siguientes longitudes de 10, 20 y 50 cm, por lo que se determinó según la longitud del molde que es de 37,7cm seleccionar la resistencia de una longitud de 20 cm

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 SELECCIÓN DE UNA RESISTENCIA

Como se trata de un taller artesanal y cuentan con voltajes de 110 v es el parametro

fundamental con el cual se procedio a seleccionar la resistecia y posteriormente a verificar la resistencia de las mismas dentro del mercado

Con lo cual se determinó una resistencia con una longitud de 20 cm mediante el uso de un multímetro se determina que:

$$R = 239 \Omega$$

Por lo que se determinó la Intensidad atreves de las siguientes formulas:

$$I = \frac{V}{R}$$

Dónde:

$$V = 110v$$

$$I = \frac{110 \text{ voltios}}{239 \Omega}$$

$$I = 0,46025 \text{ amperios}$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = \frac{110^2 \text{ volt}}{239 \Omega}$$

$$P = 50,62761 \text{ Watts}$$

La cantidad de calor desarrollada por cada segundo

$$Q = 0,24 * I^2 * R * t$$

$$Q = 0,24 * 0.46025^2 \text{ amperios} * 239 \Omega * 60 \text{ seg}$$

$$Q = 729,034 \text{ calorias}$$

Se debe indicar que según los ensayos realizados la resistencia eléctrica debe alcanzar una temperatura de 80°C como máximo.

Resistencia eléctrica de la temperatura de la operación.

Con muy pocas excepciones, la resistencias de un metal cambiará con la temperatura y esto debe tener en cuenta el diseño de un elemento.

Dado que la resistencia se calcula a la temperatura de operación, hallándose la misma a temperatura del ambiente.

Para obtener la resistencia de un elemento a temperatura ambiente, se debe dividir la resistencia a la temperatura de operación por el factor de la misma.

Procedemos a calcular de la siguiente manera basándonos en la ecuación definida:

F= factor de la resistencia- temperatura

RT= resistencia del elemento a la temperatura de operación (ohms)

R= resistencia del elemento a 20°C (ohms)

$$R = \frac{R_T}{F} \text{ (ohms)}$$

Aleación	Factor resistencia-temperatura (F) a:												
	20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	800 °C	900 °C	1000 °C	1100 °C	1200 °C
RW80	1.00	1.006	1.015	1.028	1.045	1.065	1.068	1.057	1.051	1.052	1.062	1.071	1.080

TABLA 31 SELECCIÓN DE RESISTENCIA SEGÚN GRADOS °C
[Fuente elaborado por el autor]

Mediante pruebas se determinó que la temperatura máxima de planchado es de 80°C por lo que por seguridad se utilizara un factor de 100°C el cual es de 1,006.

$$R = 239\Omega$$

$$R = \frac{R_t}{F}$$

$$R = \frac{239\Omega}{1,006}$$

$$R = 237,5745527\Omega$$

6.7.2 PISTÓN DE NEUMÁTICOS

Se establece como dato referencial que se trabaja a una presión mínima de 1 bar en vista que va a realizarse un esfuerzo máximo de 2,63 Kg.

Por lo que se señala que se va usar 2 pistones para equilibrar el peso del molde de Aluminio y nivelar el mismo.

$$P = 1\text{bar} = 1,02 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} = \text{presion necesaria}$$

$$\text{Fuerza total a realizar} = 2,63 \text{ Kg}$$

$$A = \frac{F}{P}$$

$$A = \frac{2.63 \text{ Kg}}{1,02 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}$$

$$A = 2,57843\text{cm}^2$$

$$A = \pi * r^2$$

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{2.57843 \text{ cm}^2}{\pi}}$$

$$r = 0,9059 \text{ cm}$$

$$\text{diametro} = 2 * r$$

$$D = 2 * 09059$$

$$D = 1,8118 \text{ cm}$$

$$D = 0,7133 \text{ plg} \cong 1 \text{ plg}$$

6.7.3 BASE DEL PROTOTIPO

Para el desarrollo de la base de nuestro prototipo se tomó en cuenta las tablas de ergonomía:

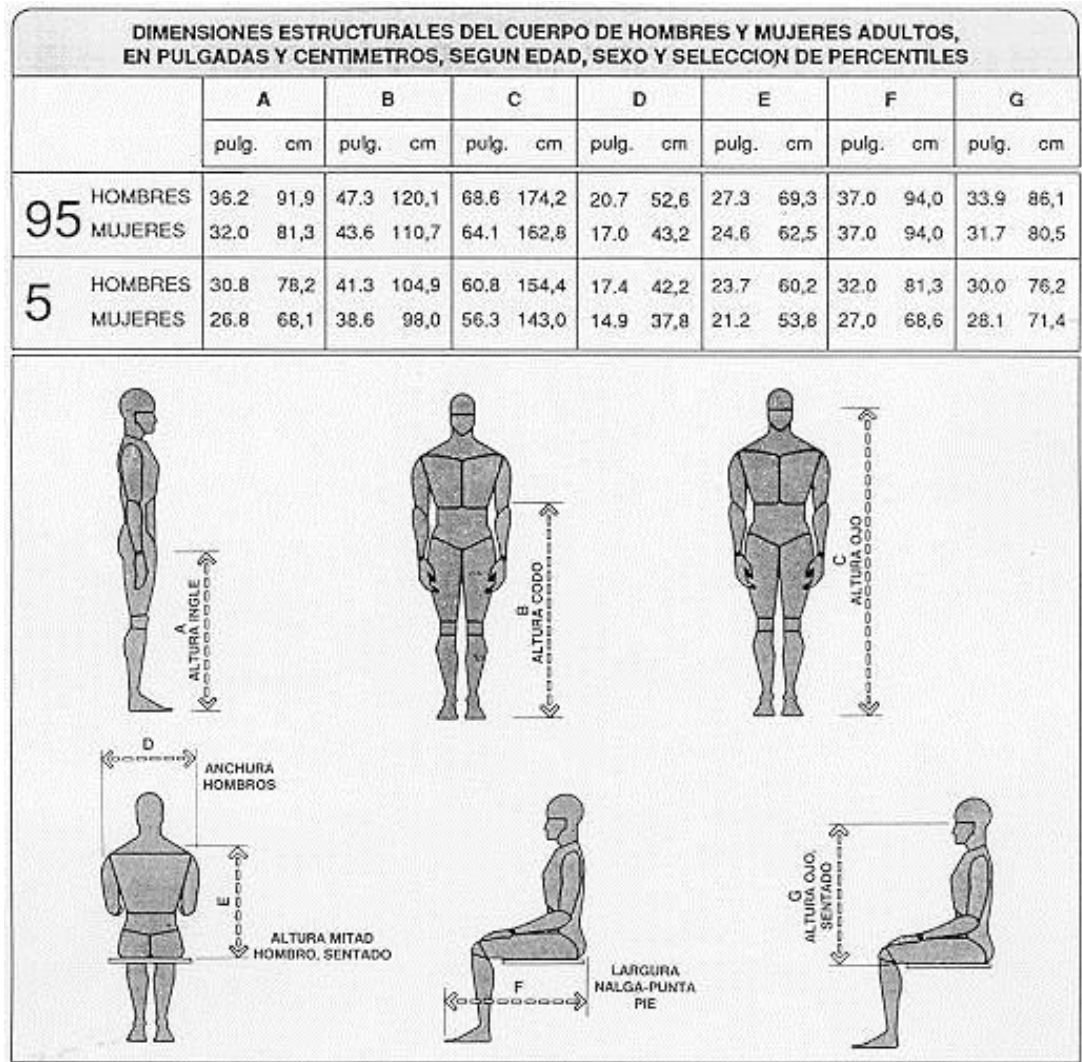


Figura 50 DIMENSIONES ESTRUCTURALES DE CUERPO

Fuente: ergonomía aplicaciones y sistema hombre-máquina

Tomamos la posición es A en cm

$$\text{promedio de valores} = 79.88$$

Como solo es una medida referencial que se tomó para la elaboración de la base donde va ir sentado el prototipo resto 20cm por lo que la base nos quedaría de 60 cm para su posterior desarrollo

6.7.4 DIMENSIONAMIENTO DE LAS PLACAS DEL MECANISMO

En base a las medidas de confort y ergonomía de la persona que va a operar dicha máquina, se tiene como medidas una altura total máxima de 1200 mm, de igual manera la caja de mandos debe estar a un altura de $990 \pm 5\text{mm}$, por lo que en base a estas medidas podemos especificar que la platina **principal del soporte del mecanismo** debe ser de $215 \pm 5\text{mm}$, por lo que debemos proceder a calcular los demás datos como son:

Presión: $100 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$ (En base a un bar de la presión que va a requerir la máquina)

Por lo que de acuerdo a la bibliografía de Mecánica de Materiales de Russell Hibbeler, se detalla que:

$$G = \frac{P}{A} + \frac{MC}{I}$$

Dónde:

G = Presión, KN/m²

P:= Fuerza KN

A = Area m²

M = Momento: KN – m

C = Centro de gravedad m

I= Inercia m⁴

Se utilizó la siguientes relaciones:

$$I = \frac{Bx(H)^3}{12}$$

$$C = \frac{H}{2}$$

$$A = BxH$$

Dónde:

I= Inercia m⁴

B = Base m

H = Altura m

C = Centro de gravedad m

Reemplazando obtenemos :

$$G = \frac{P}{BxH} + \frac{M \frac{H}{2}}{\frac{Bx(H)^3}{12}}$$

$$G = \frac{P}{BxH} + \frac{M}{\frac{Bx(H)^2}{6}}$$

$$G = \frac{P}{BxH} + \frac{6 M}{Bx(H)^2}$$

$$BxG = \frac{P}{H} + \frac{6 M}{(H)^2}$$

$$B = \frac{1}{G} x \left(\frac{P}{H} + \frac{6 M}{(H)^2} \right)$$

Donde:

G: Presión, KN/m²

A: Área de la placa m²

B: Ancho de la placa, m

H: Largo de la placa, m

M: Momento: KN – m

P: Fuerza KN

Sreq = Modulo de sección requerida en m³

$$S_{req} = \frac{I}{C} = \frac{\frac{Bx(t)^3}{12}}{\frac{t}{2}} = \frac{Bt^2}{6}$$

$$S_{req} = \frac{M_{max}}{F_y}$$

$$\frac{Bt^2}{6} = \frac{M_{max}}{F_y}$$

$$t = \sqrt{\frac{6xM_{max}}{BxF_y}}$$

Donde:

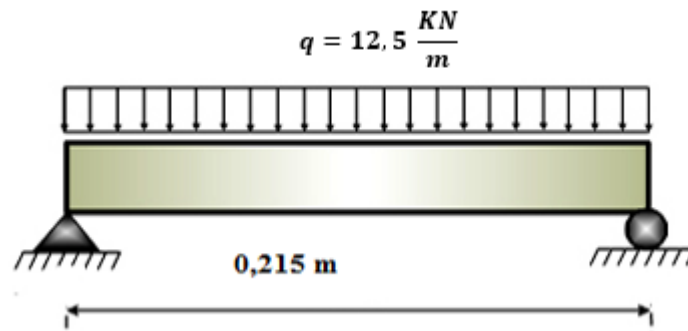
t = espesor m

B: Ancho de la placa, m

F_y = límite de fluencia del acero A36 : 24811,2189 $\frac{KN}{m^2}$

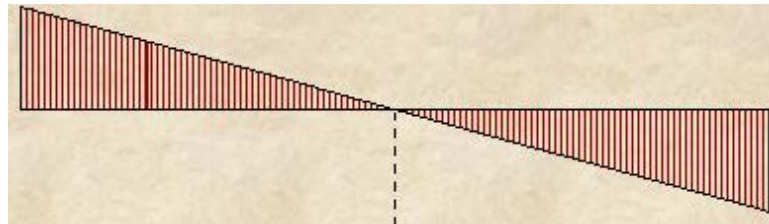
PLACA SOPORTE PRINCIPAL DEL MECANISMO

Por lo que procedemos a encontrar las fuerzas y momentos de la placa nombrada



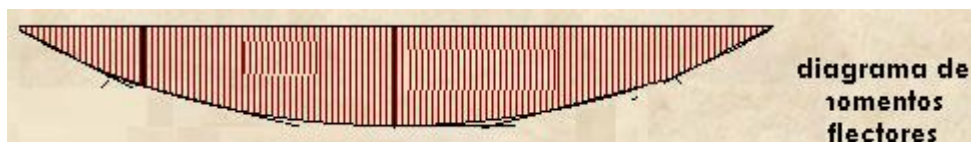
$$V = \frac{ql}{2} = \frac{12,5 \frac{KN}{m} \times 0,215m}{2} = 1,34375KN$$

1,34375KN



-1,34375KN

$$M = \frac{qL^2}{8} = \frac{12,5 \frac{KN}{m} \times (0,215m)^2}{8} = 0,0722265625 KN\cdot m$$



0,07222 KNm

Una vez obtenido el esfuerzo y momento procedemos a calcular el ancho de la placa con la formula dada anteriormente:

$$B = \frac{1}{G} x \left(\frac{P}{H} + \frac{6 M}{(H)^2} \right)$$

$$B = \frac{1}{100 \frac{KN}{m^2}} x \left(\frac{1,3437 KN}{0,215 m} + \frac{6 x 0,072 KN - m}{(0,215 m)^2} \right)$$

$$B = 0,156 m \cong 0,16 m$$

Entonces la base o ancho de la placa es de 0,16m.

Y el espesor t:

$$t = \sqrt{\frac{6xMmax}{BxFy}}$$

$$t = \sqrt{\frac{6x0,07222 KN - m}{0,16 m x 24811,2189 \frac{KN}{m^2}}}$$

$$t = 0,010446 m$$

Entonces tenemos que para la placa soporte principal del mecanismo es de:

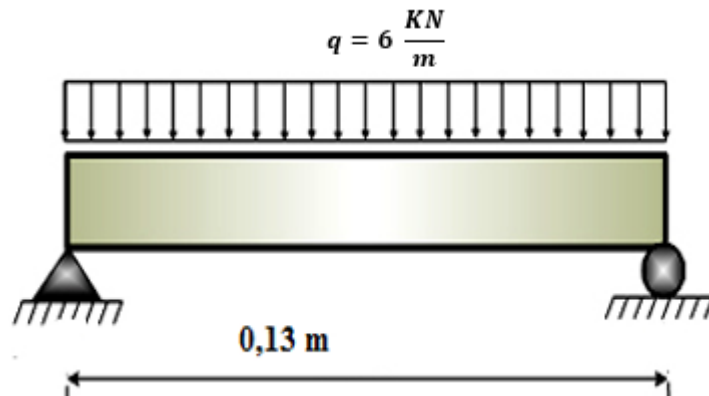
H: 215mm

B: 160 mm

t: 10,446 mm

PLACA SOPORTE DEL MECANISMO

Procedemos a encontrar las fuerzas y momentos de la placa nombrada



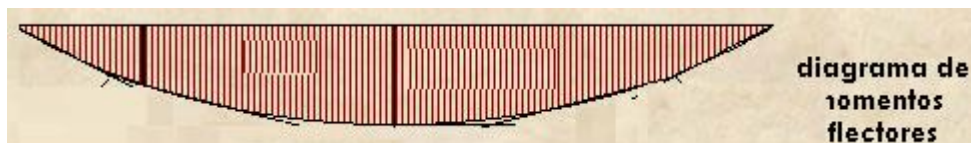
$$V = \frac{ql}{2} = \frac{6 \frac{KN}{m} \times 0,13m}{2} = 0,39 KN$$

0,39 KN



-0,39 KN

$$M = \frac{qL^2}{8} = \frac{6 \frac{KN}{m} \times (0,13m)^2}{8} = 0,012675 KN\cdot m$$



0,012675 KNm

Una vez obtenido el esfuerzo y momento procedemos a calcular el ancho de la placa con la formula dada anteriormente:

$$B = \frac{1}{G} \times \left(\frac{P}{H} + \frac{6M}{(H)^2} \right)$$

$$B = \frac{1}{100 \frac{KN}{m^2}} \times \left(\frac{0,39 KN}{0,13 m} + \frac{6 \times 0,012675 KN - m}{(0,13 m)^2} \right)$$

$$B = 0,076 m \cong 0,08 m$$

Entonces la base o ancho de la placa es de 0,08m.

Y el espesor t:

$$t = \sqrt{\frac{6xMmax}{BxFy}}$$

$$t = \sqrt{\frac{6 \times 0,012675 KN - m}{0,08 m \times 24811,2189 \frac{KN}{m^2}}}$$

$$t = 0,006189 m$$

Entonces tenemos que para la placa soporte principal del mecanismo es de:

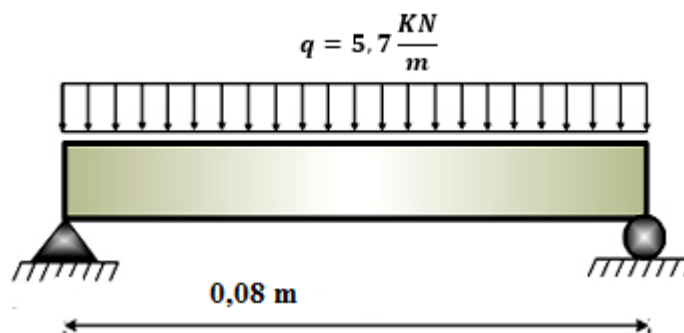
H: 130 mm

B: 80 mm

t: 6,189 mm

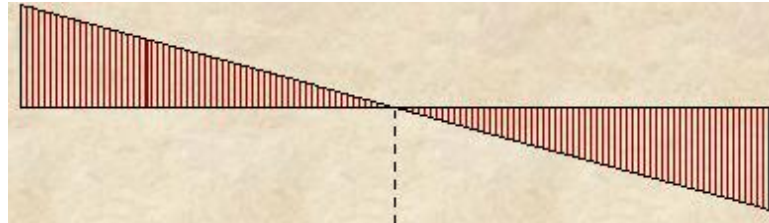
PLACA BASE DEL MECANISMO

Procedemos a encontrar las fuerzas y momentos de la placa nombrada



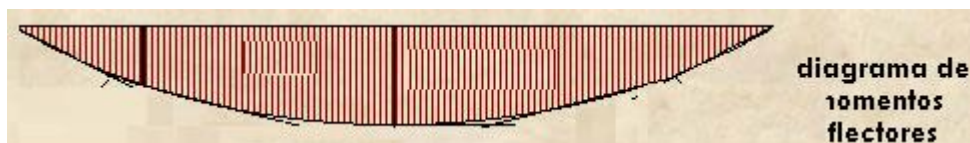
$$V = \frac{ql}{2} = \frac{5,7 \frac{KN}{m} \times 0,08m}{2} = 0,228 KN$$

0,228 KN



-0,228 KN

$$M = \frac{qL^2}{8} = \frac{5,7 \frac{KN}{m} \times (0,08m)^2}{8} = 0,00456 KN\cdot m$$



0,00456 KNm

Una vez obtenido el esfuerzo y momento procedemos a calcular el ancho de la placa con la formula dada anteriormente:

$$B = \frac{1}{G} \times \left(\frac{P}{H} + \frac{6M}{(H)^2} \right)$$

$$B = \frac{1}{100 \frac{KN}{m^2}} \times \left(\frac{0,228 KN}{0,08 m} + \frac{6 \times 0,00456 KN \cdot m}{(0,08 m)^2} \right)$$

$$B = 0,072m \cong 0,08 m$$

Entonces la base o ancho de la placa es de 0,08m.

Y el espesor t:

$$t = \sqrt{\frac{6 \times M_{max}}{B \times F_y}}$$

$$t = \sqrt{\frac{6 \times 0,00456 \text{ KN} \cdot \text{m}}{0,08 \text{ m} \times 24811,2189 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}}}$$

$$t = 0,00371 \text{ m}$$

Entonces tenemos que para la placa soporte principal del mecanismo es de:

H: 80 mm

B: 80 mm

t: 3,71 mm

Al haber calculado un espesor de 10,446 mm y no existir en el mercado el mismo se optó por comprar la plancha de 15 mm en vista que es la próxima y la única que había en el mercado.

DISEÑO ESTRUCTURA

- Peso total de la estructura es de 63,178 lb.
- Peso accidental: 154 lb.
- La estructura se encuentra Empotrada. – Articulada por lo que se designa un factor de $k= 0.8$.
- Límite de fluencia $F_y = 36$ Kpsi, en vista que el acero a escoger es un ASTM A36.
- Con una relación de esbeltez $\frac{KL}{r} = 50$, en donde se determina que $F_a = 18,35$ Kpsi.

Asumimos $\frac{KL}{r} = 50$ con ese valor nos dirigimos a la tabla del anexo 18 y determinamos F_a y reemplazamos en la fórmula

$$A = \frac{P}{F_a}$$

Dónde:

A = Área m²

P = Carga admisible lbs

Fa = Fuerza Kpsi.

$$A = \frac{P}{Fa} = \frac{217,18 \text{ lb}}{18350 \frac{\text{lb}}{\text{pulg}^2}} = 0,01183531 \text{ pulg}^2 = 0,076356 \text{ cm}^2$$

En vista que hay en el mercado solo de 1" de diámetro utilizamos un tubo de 25,4 mm de diámetro, (de la tabla del anexo 19) en donde se tiene que el:

Área Ag=1,13 cm²

Radio de Giro r=0,85cm

Reemplazamos en la siguiente fórmula:

$$\frac{KL}{r}$$

Dónde:

K = Factor constante

L = longitud mm

r = radio de giro mm

Reemplazando tenemos:

$$\frac{KL}{r} = \frac{0,8 \times 601 \text{ mm}}{8,5 \text{ mm}} = 56,564 \approx 57$$

Con este valor nos dirigimos nuevamente a la tabla del anexo 18 y obtenemos Fa

En donde Fa= 17,71 KPSI

$$P = A \times Fa = 1,13 \text{ cm}^2 \times 17170 \frac{\text{lb}}{\text{plg}^2} \times \frac{1 \text{ pulg}^2}{(2,54 \text{ cm})^2} = 3043,277 \text{ lb}$$

Por lo que se puede decir que P es

$$P = 3043,277 \text{ lb} > 217,18 \text{ lb}$$

Entonces seleccionamos 1 pulgada de diámetro y $e=1,5\text{mm}$

Y determinándose la constante de columna:

$$C = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}$$

Valores constantes del acero A36

$F_y=2530 \text{ Kg/cm}^2$

$E= 2100000\text{kg/cm}^2$

$$C = \sqrt{\frac{2\pi^2 2100000\text{Kg/cm}^2}{2530\text{Kg/cm}^2}}$$

$C=128,0012$

$$\frac{KL}{r} = 57 < C = 128,001$$

Como tenemos que la KL/r es menor que C utilizamos la fórmula de Euler

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EA}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 2100000 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} (1,13\text{cm}^2)}{(57)^2}$$

$$P_{cr} = 7208,547\text{Kg} = 15858,8034 \text{ lb} > P=217,18 \text{ lb.}$$

DISEÑO DE LA PLACA BASE DE LA MAQUINA.

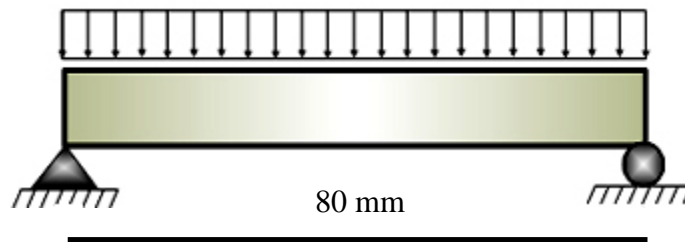
Procedemos a encontrar las fuerzas y momentos de la placa nombrada

La carga total que vamos aplicar hacia las placas bases es de: 248,048 lb = 112,49 Kg.

Se va utilizar un tubo redondo de 25,4 mm de diámetro, por lo que el Área del tubo es $A = \pi r^2 = \pi * 12,7^2 = 506,707mm^2$

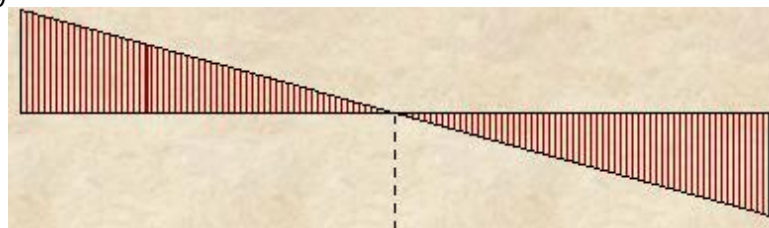
G = Es la presión permisible en contacto = $0,05550051 \frac{Kg}{mm^2}$

$$q = 1,406125 \frac{Kg}{mm}$$



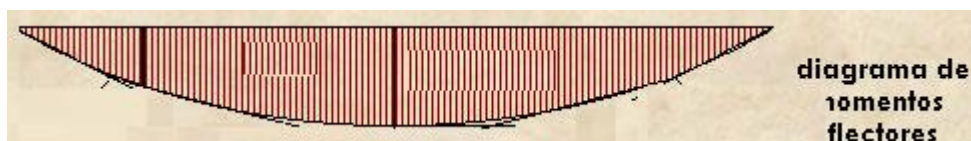
$$V = \frac{ql}{2} = \frac{1,406125 \frac{Kg}{mm} \times 80mm}{2} = 56,245 Kg$$

56,245 Kg



-56,245 Kg

$$M = \frac{qL^2}{8} = \frac{1,406125 \frac{Kg}{mm} \times (80mm)^2}{8} = 1124,9 Kg - mm$$



1124,9 Kg - mm

Una vez obtenido el esfuerzo y momento procedemos a calcular el ancho de la placa con la formula dada anteriormente:

$$B = \frac{1}{G} x \left(\frac{P}{H} + \frac{6M}{(H)^2} \right)$$

$$B = \frac{1}{0,0555005161 \frac{Kg}{mm^2}} x \left(\frac{112,49 Kg}{80 mm} + \frac{6 x 1124,9 Kg - mm}{(80 mm)^2} \right)$$

$$B = 44,337 mm \cong 50 mm$$

Entonces la base o ancho de la placa es de 50mm.

Y el espesor t:

$$t = \sqrt{\frac{6xMmax}{BxFy}}$$

$$t = \sqrt{\frac{6x1124,9 Kg - mm}{50 mm x 25,3 \frac{Kg}{mm^2}}}$$

$$t = 2,31 mm$$

Entonces tenemos que para la placa soporte principal del mecanismo es de:

H: 80 mm

B: 50 mm

t: 2,31 mm

Por economía optamos por tomar la plancha de espesor t=15mm, en vista que se adquirió para las placas utilizadas en el mecanismo anteriormente descritas.

Entonces las medidas de las placas bases son de 80x50x15 mm.

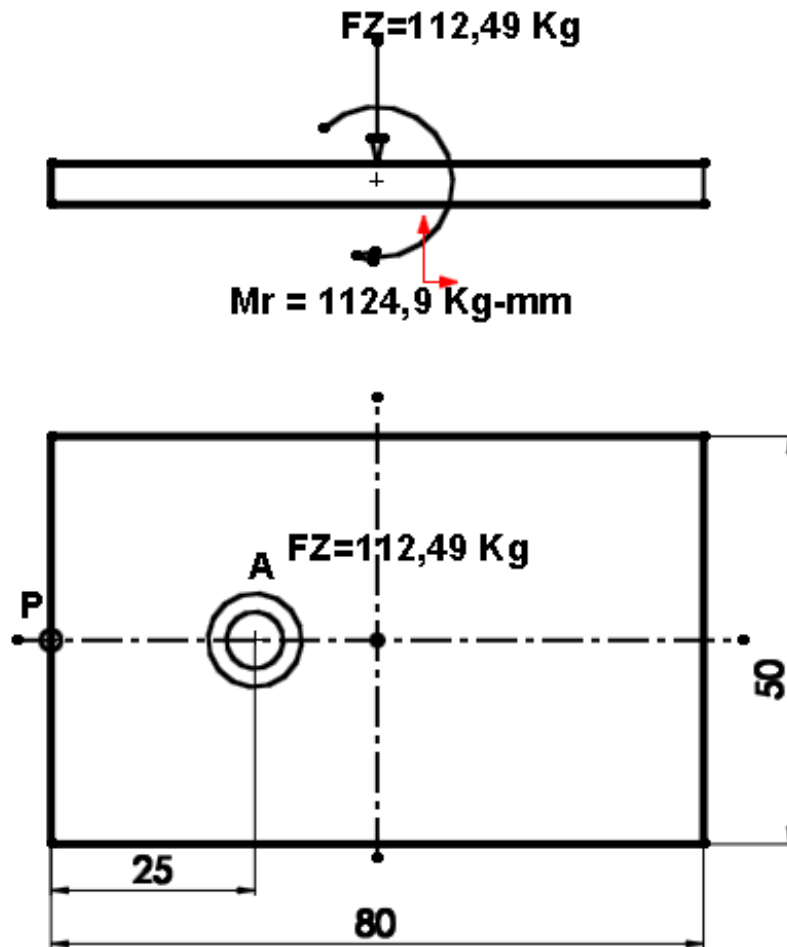
DISEÑO DE LOS PERNOS

Las fuerzas y momentos que tenemos en las placas son:

$$F_x = 69.85 \text{ kg.}$$

$$F_z = 112,49 \text{ Kg}$$

$$M_y = 1124,9 \text{ Kg} - \text{mm}$$



A continuación se determina la fuerza de tracción en el perno (F_A), por medio del momento seleccionado en el punto P, por lo que podemos decir entonces que:

$$\begin{aligned} \Sigma M_P = 0 : M_R &= 25 F_A \\ 1124,9 \text{ Kg} * \text{mm} &= 25 \text{ mm } F_A \\ F_A &= 44,996 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Una vez obtenido la fuerza de tracción en el perno, procedemos a determinar la fuerza cortante F_v , como se muestra a continuación:

$$F_x = 69.85 \text{ kg.} \quad F_y = 56,245 \text{ Kg} \quad F_z = 112,49 \text{ Kg}$$

$$F_v = F_z = 112,49 \text{ Kg}$$

Una vez obtenidas las fuerzas de tracción y corte, procedemos a determinar los esfuerzos cortante y axial, de la siguiente manera:

$$\sigma = \frac{FA}{At}$$

σ = Esfuerzo a la tensión axial en, $\frac{Kgf}{mm^2}$

At = Área de esfuerzo a la tensión del perno en, mm^2

$$\sigma = \frac{44,996 \text{ Kg}}{At}$$

y

$$\tau = \frac{Fv}{At}$$

Donde:

τ = Es el Esfuerzo cortante en, $\frac{Kgf}{mm^2}$

$$\tau = \frac{112,49 \text{ Kg}}{At}$$

Además se determina que el esfuerzo equivalente (σ_c), es:

$$\sigma_c = \sqrt{(\sigma^2 + 3\tau^2)}$$

$$\sigma_c = \sqrt{\left(\frac{44,996 \text{ Kg}}{At}\right)^2 + 3\left(\frac{112,49 \text{ Kg}}{At}\right)^2}$$

$$\sigma_c = \frac{199,966598\text{Kg}}{At}$$

Igualando este resultado con el esfuerzo de prueba, se obtiene:

$$\frac{Sp}{n} = \sigma_c = \frac{199,966598\text{Kg}}{At}$$

Donde:

Sp = Esfuerzo de prueba del perno, en $\frac{Kgf}{mm^2}$

n = Factor de seguridad, es adimensional.

Para este diseño usamos un grado SAE 4, por lo que, Sp = 65 Kpsi = $45,70 \frac{Kg}{mm^2}$, y, un factor de seguridad n = 4, en donde se tiene la siguiente ecuación:

$$\frac{Sp}{n} = \sigma_c = \frac{199,966598\text{Kg}}{At}$$

$$\frac{45,70 \frac{Kg}{mm^2}}{4} = \frac{199,966598 \text{ Kg}}{At}$$

$$At = 17,5025468709 \text{ mm}^2$$

Se puede detallar que con el área obtenida mediante la ecuación anterior, podemos determinar el diámetro del perno con la siguiente formula:

$$A = \frac{\pi * d^2}{4}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * 17,5025468709 \text{ mm}^2}{\pi}}$$

$$\boxed{d = 4,72069 \text{ mm} \approx 6 \text{ mm}}$$

Por lo que se procede a escoger un perno SAE4 M6

Especificaciones SAE para pernos de acero

Grado SAE núm.	Intervalo de tamaños, inclusive, pulg	Resistencia de prueba mínima,* kpsi	Resistencia mínima o la tensión,* kpsi	Resistencia mínima o la fluencia,* kpsi	Material	Marca en la cabeza
1	$\frac{1}{4}$ - $1\frac{1}{2}$	33	60	36	Acero de bajo a medio carbono	
2	$\frac{1}{8}$ - $1\frac{1}{2}$	55	74	57	Acero de bajo a medio carbono	
4	$\frac{1}{4}$ - $1\frac{1}{2}$	65	115	100	Acero de medio carbono, estrado en frío	
3	$\frac{1}{2}$ -1	85	120	92	Acero de medio carbono, T y R	
5.2	$\frac{1}{2}$ -1	74	105	81	Acero de medio carbono, T y R	
5.2	$\frac{1}{2}$ -1	85	120	92	Acero martensítico de bajo carbono, T y R	
7	$\frac{1}{2}$ -1	105	133	115	Acero de aleación de medio carbono, T y R	
8	$\frac{1}{2}$ -1	120	150	130	Acero de aleación de medio carbono T y R	
8.2	$\frac{1}{2}$ -1	120	150	130	Acero martensítico de bajo carbono, T y R	

Figura 51 Características del perno de sujeción
Fuente: diseño de ingeniería mecánica de shigley

6.8 ADMINISTRACIÓN

Para la construcción del prototipo se ha estimado una cantidad muy alta de dinero los cuales se presentaron a lo largo de la investigación, por tal razón resulta importante justificar su inversión para su posterior industrialización

6.8.1 ANÁLISIS DE COSTOS

El análisis de costos resulta muy importante, ya que de esta manera se puede distribuir de mejor manera las actividades que conllevan a la construcción del prototipo, tales como el correcto selecciona miento de los materiales, la toma de decisiones y la distribución adecuada de los recursos económicos

6.8.1.1 COSTOS DIRECTOS DEL PROTOTIPO

Estos son valores cancelados de los materiales empleados para la construcción del mecanismo

Detalle		Cantidad (U)	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
1	Elaboración de molde de aluminio	6	4	24
2	Resistencias tubulares	2	22.5	45
3	Fuente	1	20	20
4	Unidad de mantenimiento	1	40	40
5	Pistones	2	15	30
6	Tubo redondo 7/8 x 1mx1.5mm	1	10	10
7	Tubo redondo 1 x 15x 2.5mm	1	10	10
8	Plancha de 235x 222x3mm	1	30	30
9	Plancha 80x80x15mm	1	30	30
10	Plancha 215x160x15mm	1	15	15
11	Plancha de 112x 46x15mm	1	20	20
12	Plancha 25x20x120	1	15	15
13	Plancha de 40x13 x 13mm	1	40	40
TOTAL				329

Tabla N°32 Costos unitarios de materiales utilizados
Fuente: Elaborado por el autor

6.8.1.2 COSTOS INDIRECTOS

Detalle		Cantidad (U)	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
1	Equipos para ensayos	3	(200,700,800)	1700
2	Bibliografía	3	50	100
3	Transporte	10	20	200
Total				2000

Tabla N°33 Costos indirectos
Fuente: Elaborado por el autor

Este tipo de gastos corresponden a la utilización de mano de obra, utilización de maquinaria entre otros gastos que fueron necesarios durante el desarrollo de la investigación.

6.8.1.3 COSTO TOTAL

Aquí se suman los gastos directos e indirectos del proyecto

Número	Detalle	Valor (\$)
1	COSTOS DIRECTOS	329
2	COSTOS INDIRECTOS	2000
3	CONSTRUCCION	300
Subtotal		2629
Imprevistos (10%)		262,9
Total		2891,90

Tabla N°34 Costos total del mecanismo

Fuente: Elaborado por el autor

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Al finalizar el “ESTUDIO DEL PROCESO DE AFIRMADO Y MOLDEADO DE LA CAÑA DE LA BOTA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN TALLERES DE PRODUCCIÓN CALZADOS GUEVARA DEL CANTÓN CEVALLOS”, se tomó en cuenta que el proyecto ayudará a disminuir los tiempos de planchado de las botas.

En el análisis, se tuvieron presente las herramientas y equipos que fueron considerados para la elaboración del prototipo, considerando los resultados de ensayos requeridos en el especial del cuero. Ya que fue el que en mayor porcentaje mejoro sus propiedades tanto Físicas como Mecánicas a la Tracción

BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS

1. David R. H. Jones/ Michael F. Ashby (2008). Materiales para ingeniería 1. España. Editorial Reverté.pag 424
2. Dr. Ingeniero José Mumbrú) Cursos y conferencias.Conferencia pronunciada en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Tarrasa, el día 8 de febrero de 1971.
3. James R. Evas William M. Lindsay(Febrero 2008) Administración y Control de calidad. México. Séptima edición .Edamsa. pag 783
4. Russell Hibbeler (2011).Mecánica de materiales. México. Octava edición. Pearson Educación. Pag. 880

PAGINAS WEB

1. www.portaldelcalzado.com/index.php/cat_15?letra=A&categoria=15
2. www.google.com mapa Tungurahua
3. www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/pdf/Curtido_al_cromo.pdf
4. www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guía_empresaial/calzado_de_cuero.pdf
5. (www.juntaex.es/consejerias/...formacion_profesional/.../fp/.../tcpal2p.pdf)
6. www.industrial-automatica.blogspot.com/.../valvulas-de-bloqueo.html
7. www.sogorbmac.com/products/used/maquinaria-para-calzado-sogorbmac
8. www.aiellogroup.com.ar
9. www.monografias.com ergonomía aplicaciones y sistema hombre-máquina

Anexos

ANEXO A1

NORMA INEN 0577

Norma Técnica Ecuatoriana	CUEROS MUESTREO	INEN 577 1981-01
------------------------------	----------------------------	----------------------------

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece el procedimiento para la extracción de muestras de cueros, así como para indicar la zona del cuero de donde deben ser extraídas.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a todos los tipos de cueros, en caso necesario, se puede introducir a algunas modificaciones, tratándose de cueros pequeños.

3. TERMINOLOGIA

3.1 *Partida*. Es la cantidad de material, de características similares, que satisface totalmente un pedido.

3.2 *Lote*. Es cualquier cantidad de material, de características similares, provenientes de una fuente común

3.3 *Unidad de muestreo*. Es una porción de material, o un artículo individual, extraído al azar de un lote.

3.4 *Muestra*. Es el conjunto de unidades de muestreo que se usa como información de la calidad de un lote.

4. MUESTREO

4.1 Tamaño de la muestra:

4.1.1 Cada muestra debe formarse seleccionando al azar y extrayendo una de cada cuero, no menos a lo indicado en la Tabla 1.

TABLA 1. Muestreo de cueros.

Tamaño del lote	Unidades para muestreo
hasta - 10	2
11 - 20	3
21 - 50	4
51 - 100	5
101 - 200	8
201 - 500	12
501 - 1 000	18
1 001 - 5 000	22
más de - 5 000	25

5. PROCEDIMIENTO

5.1 Las muestras deben ser extraídas del cuprón o, en caso de que se solicite, de la cabeza y de las faldas.

5.1.1 Muestreo del cuprón. Cuando se extraigan muestras del cuprón, debe elegirse la zona a muestrear, de acuerdo a lo indicado en la figura 1 o en la figura 2, tomando en cuenta lo siguiente:

- a) A debe estar en un punto tal del espinazo, que $AC = 2 AB$ (ver figura 1).
- b) B es la raíz de la cola.
- c) AD es un segmento perpendicular a BC (línea del espinazo).
- d) F es el punto medio de AD.
- e) AE mide 50 mm.
- f) GH y JH, cuyos puntos medios son, respectivamente, E y F, paralelos a BC, y cada uno de ellos de igual longitud que E F.

5.1.2 Muestreo del pescuezo. Cuando se extraigan muestras del pescuezo, debe elegirse la zona a muestrear de acuerdo a lo indicado en la Fig. 3 o en la Fig. 4, y tomando en cuenta lo siguiente;

- a) P es el punto medio de RS.
- b) PB es un segmento que pasa por P y es paralelo a la línea del espinazo.
- c) DA es un segmento paralelo al espinazo, cuya longitud es igual a la mitad de DC, distante de aquel 50 mm.
- d) AB es un segmento paralelo a DC.
- e) DC es un segmento paralelo a RS distante de éste 20 mm.

5.1.3 Muestreo de la falda. Cuando se extraigan muestras de la falda, debe elegirse la zona a muestrear, lo más cerca posible al punto Q, que es el punto medio UT.

6. CONDICIONES POSTERIORES AL MUESTREO

6.1 Deberá fijarse a cada muestra una marca que incluya un número de identificación y/o letras que las caracterice.

6.2 Las letras G H J K o A B C D, en los puntos correspondientes, o bien una línea paralela y cercana a GH o AD (línea del espinazo).

6.3 Las unidades de muestreo deberán sellarse y marcarse con las rúbricas de las partes interesadas, y deberá suscribirse una acta de muestreo que incluya la información siguiente:

- a) número de la Norma INEN de referencia: INEN 577;
- b) número de identificación de la muestra o siglas correspondientes a cada muestra;
- c) fecha de muestreo;
- d) identificación del lote o de la partida;
- e) información sobre qué muestras fueron extraídas del cuprón, falda o cabeza;

- f) número de procedencia del producto;
- g) lugar de procedencia del producto;
- h) lugar de toma de muestras;
- i) nombres, firmas y direcciones de las partes interesadas;
- j) observaciones que se consideren necesarias.

6.4 Las muestras deberán destinarse al fabricante o distribuidor, a un laboratorio de análisis y a la entidad que debe actuar en caso de discrepancia, respectivamente.

6.5 Para resolver casos de discrepancia, las muestras restantes deberán almacenarse (en condiciones que no afecten al material) durante un tiempo prudencial; al cabo de este tiempo, las muestras deberán eliminarse adecuadamente.

6.6 Las unidades de muestreo podrán mezclarse antes del análisis o examinarse individualmente, según el criterio o por solicitud expresa de las partes interesadas.

Zona de muestreo de cueros enteros o mitades

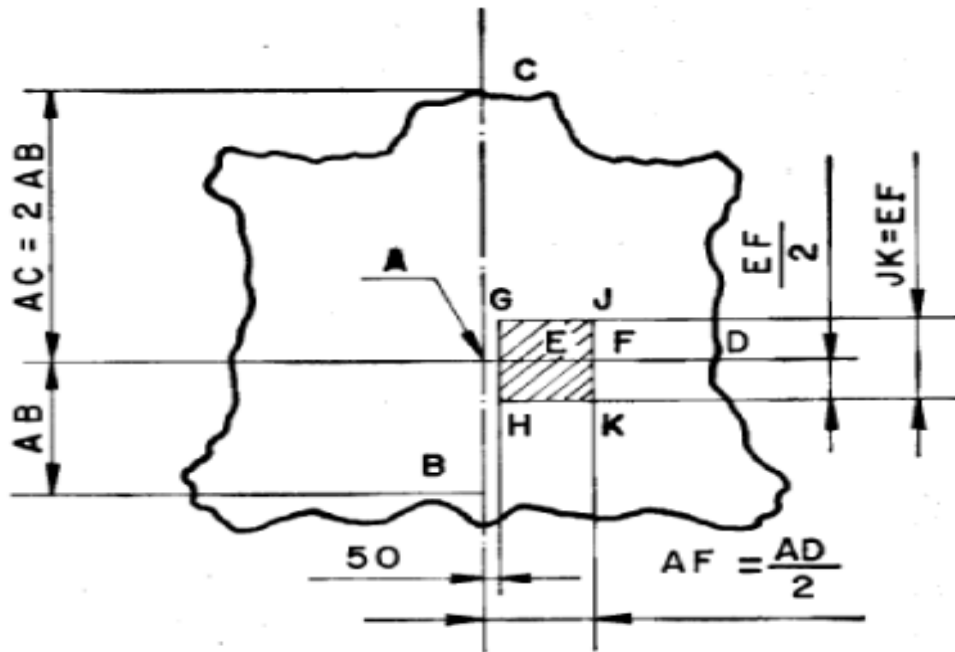


FIGURA 1.

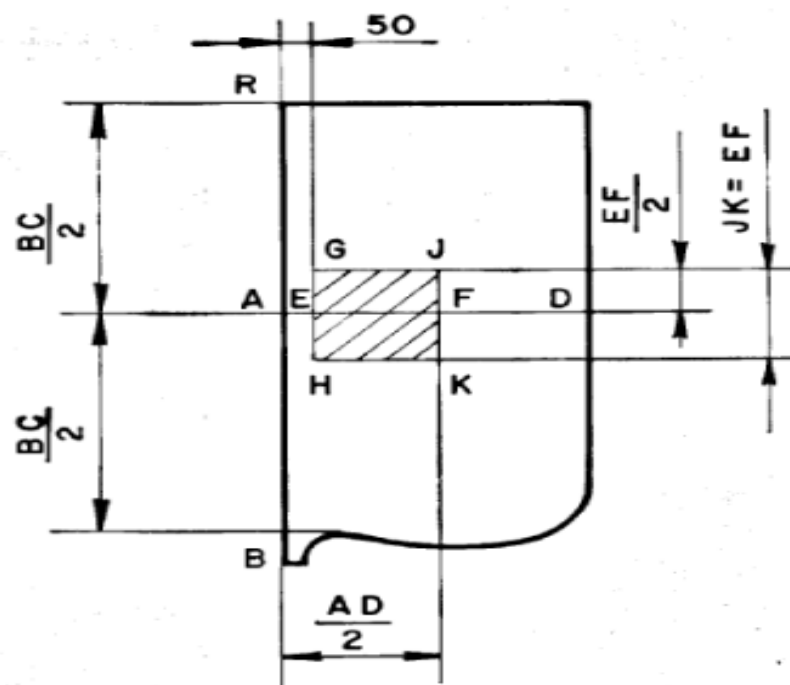


FIGURA 2.

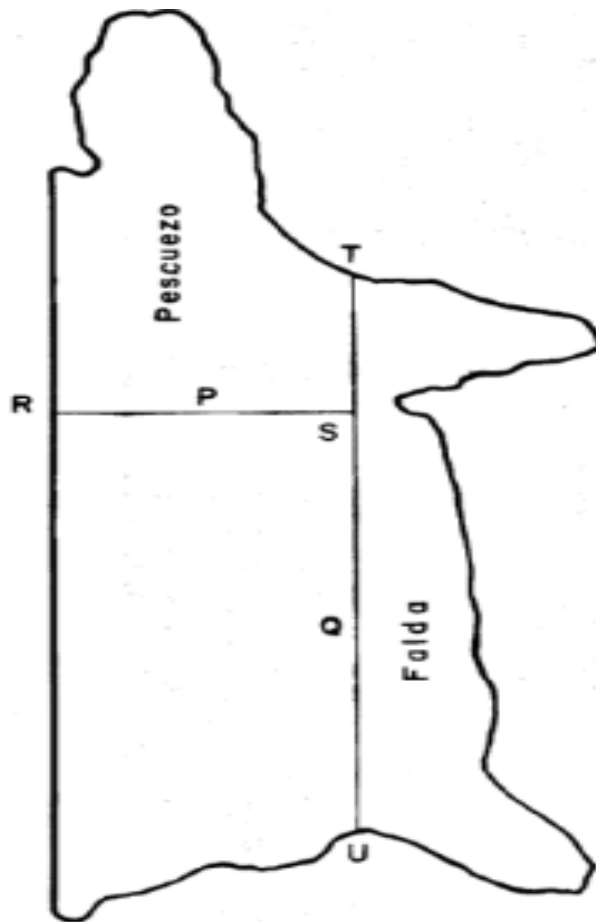


FIGURA 3. Cabeza y Falda posición de los puntos P Q.

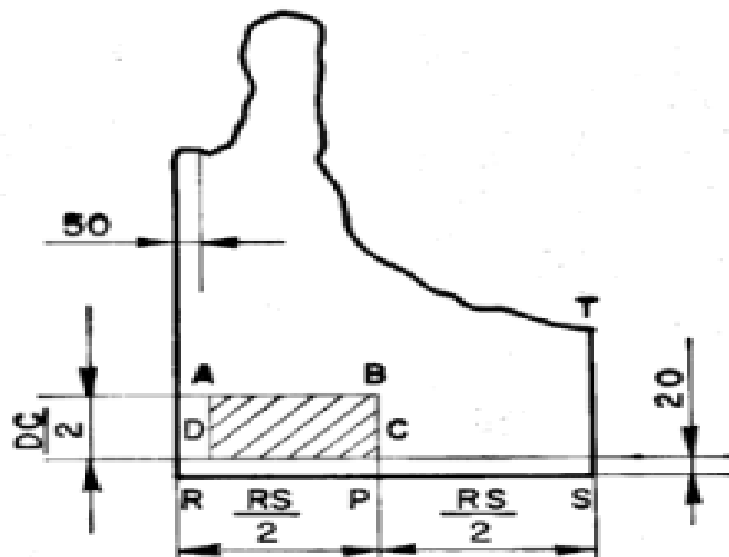


FIGURA 4. Zona de muestreo para cabezas.

APÉNDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Recomendación COPANT R 147. *Cueros. Extracción de muestras.* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1968.

Norma Venezolana NORVEN 230 P. *Cueros. Extracción de muestras.* Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1945.

ANEXO A2

NORMA INEN 0558

Norma Técnica Ecuatoriana	CUEROS DETERMINACION DEL ESPESOR	INEN 558 1981-01
--------------------------------------	---	-----------------------------

1. OBJ ETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar el espesor en los cueros.

2. RESUMEN

2.1 Medir el espesor del cuero con un calibrador de dial micrométrico, en tres puntos distintos, promediándose luego los valores obtenidos.

3. INSTRUMENTAL

3.1 *Calibrador de dial micrométrico y base fija*, con las características siguientes:

- a) la base consiste en un cilindro circular plano, de 10 mm de diámetro y 3 mm de espesor, apoyado concéntricamente sobre una plataforma circular de 50 mm de diámetro;
- b) el pie de presión es plano, circular y de 10 mm de diámetro;
- c) las caras del pie de presión y de la base son paralelas, cualquiera sea la posición del pie de presión, no debiendo exceder el error de alineamiento en más de 0,005 mm; la dirección del movimiento del pie de presión es normal al plano de la base;
- d) la carga aplicada como peso muerto al pie de presión es de $393 \text{ g} \pm 10 \text{ g}$, equivalente a 500 g/cm^2 ;
- e) el dial del calibrador está graduado para leer directamente 0,01 mm y es lo suficientemente amplio como para dar una escala extensa; la aguja está próxima a la escala para que los errores de paralaje sean pequeños y las lecturas del calibrador sean exactas al 0,01 mm, a todo el largo de la escala.

3.2 En ensayos de rutina, el calibrador usado más frecuentemente es el de carga a resorte. Las lecturas en este aparato pueden cambiar con el tiempo, por lo que deben controlarse periódicamente con las de un calibrador patrón. En casos de discrepancia, no deben emplearse calibradores de carga a resorte, ni tampoco en ensayos físicos.

3.3 La plataforma circular de 50 mm de diámetro ayuda a soportar los cueros de peso mediano que, de otra manera, presentarían una superficie convexa hacia el pie de presión. La base está elevada a 3mm sobre la plataforma, para evitar serios errores en las medidas de los cueros pesados que no son planos.

4. MUESTREO

4.1 El muestreo de los cueros se efectuará de acuerdo a la Norma INEN 577.

5. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

5.1 Extraer tres probetas o muestras representativas de cada lote, de acuerdo con las indicaciones que se dan en la Norma INEN 551.

5.2 Se acondicionan las probetas o muestras de acuerdo a lo indicado en la Norma INEN 553.

5.2.1 Los cambios de espesor de la mayoría de los cueros debidos a los cambios de humedad relativa, que ocurren naturalmente en muchos países, son menores del 3%, por lo cual, para muchos propósitos, no es necesario acondicionarlos. Sin embargo, en casos de discrepancia, las probetas o muestras se acondicionan antes del ensayo.

6. PROCEDIMIENTO

6.1 La determinación debe realizarse por triplicado, utilizándose tres muestras diferentes sobre la misma muestra preparada.

6.2 Colocar el cuero en el calibrador con la flor hacia, arriba, si ésta se conoce. Aplicar la carga lentamente y leer en 5 s después que la carga fue totalmente aplicada.

6.3 Efectuar la medición en tres probetas y promediar los resultados.

7. INFORME DE RESULTADOS

7.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los tres resultados de la determinación.

7.2 En el informe de resultados, deben indicarse:

- a) el número de muestra y cualquier otra indicación que la caracterice;
- b) el espesor del cuero, en milímetros;
- c) una indicación sobre cualquier modificación que se hubiere introducido al método.

7.3 Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

7.4 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

APÉNDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 577 *Cueros. Muestreo.*

INEN 549 *Cueros. Determinación de los materiales lavables.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Uruguaya UNIT 405. *Cueros. Método dinámico para la determinación de la permeabilidad de los cueros para sucias.* Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. Montevideo, 1975.

Norma Panamericana COPANT 405. *Cueros. Método dinámico para la determinación de la permeabilidad de los cuerpos para suelas.* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1972.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 558 **TÍTULO:** CUEROS. DETERMINACIÓN DEL ESPESOR. **Código:** AG 06.01-310

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública:

La Norma INEN 558 no fue sometida a Consulta Pública ni estudiada por Subcomité Técnico por ser una homologación de la Norma COPANT correspondiente y por considerarlo así la Dirección General

Subcomité Técnico:

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación:

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Otros trámites: ♦⁴ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1981-01-08

Oficializada como: OBLIGATORIA Por Acuerdo Ministerial No. 172 de 1981-03-04
Registro Oficial No. 397 de 1981-03-13

ANEXO A3

NORMA INEN 1061

Norma Técnica Ecuatoriana	CUEROS. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN, PORCENTAJE DE ALARGAMIENTO DEBIDO A UNA CARGA DETERMINADA Y PORCENTAJE DE ALARGAMIENTO A LA ROTURA.	INEN 1 061
---------------------------	--	------------

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar la resistencia a la tracción, el porcentaje de alargamiento debido a una carga determinada y el porcentaje de alargamiento a la rotura para cualquier tipo de cuero.

2. ALCANCE

2.1 La presente norma puede aplicarse a todos los tipos de cueros.

3. RESUMEN

3.1 El método consiste en someter una probeta a una fuerza de tracción en un dinamómetro, y medir la distancia entre mordazas al alcanzar una carga preestablecida, la carga y la distancia entre mordazas en el momento en que se produce la rotura de la probeta. Con estos datos y con la medida del espesor y ancho originales de la probeta y la distancia original entre mordazas, calcular la resistencia a la tracción, el alargamiento bajo una carga especificada y el alargamiento de rotura del cuero.

4. INSTRUMENTAL

4.1 **Dinamómetro.** De funcionamiento continuo y accionado preferentemente por un motor. La máquina debe trabajar a una velocidad uniforme de separación de las mordazas de $100 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$ por minuto. Las mandíbulas de las mordazas debe medir, como mínimo, 40 mm en la dirección de la carga aplicada.

4.2 **Registrador automático,** de la curva carga - alargamiento, para la medida del alargamiento, siempre que el calibrado indique que el error es inferior a un 2% referido a la longitud de la muestra.

4.3 **Prensa de troquelar** y las correspondientes cuchillas para cortar las muestras.

5. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

5.1 Extraer las probetas representativas de cada lote, con uno de los sacabocados (2), de acuerdo con las indicaciones dadas en la norma INEN 551

5.1.1 El resultado de todos los ensayos depende no sólo de factores como el tipo de piel y los métodos de curtido y terminado del cuero, sino también, y muy marcadamente, del lugar donde fueron cortadas las muestras; por lo cual es esencial, cuando se comparan dos o más cueros, cortar las muestras de la misma posición y también en la misma dirección relativa al espinazo o a otra parte estructural. Por ese mismo motivo, deben cumplirse estrictamente las directivas establecidas al respecto en las Normas INEN respectivas o en las establecidas por convenio previo.

5.1.2 La probeta mediana (B) es conveniente para ensayar cueros flexibles de espesor reducido, como del tipo del "box calf" o de capelladas, pero es menos satisfactoria que la probeta grande (A) para cueros rígidos del tipo de suela, debido a la dificultad de obtener la medida del ancho con suficiente exactitud. La probeta pequeña (C) se usará sólo si la dimensión de cuero no alcanza para tamaños mayores (ver figura 1)

5.2 Acondicionar las probetas como se indica en la Norma INEN 553.

6. PROCEDIMIENTO

6.1 Elegir la escala de modo que la lectura de la carga se efectúe en la parte de la escala que por calibración se ha comprobado no tiene error mayor del 1 %.

6.2 Medir el ancho de cada probeta en tres puntos de la cara flor y en tres puntos de la cara carne, con una exactitud de 0,1 mm. De cada grupo de tres medidas realizar una en el punto medio E y las otras en los puntos medios situados entre E y las líneas AB y CD (ver figura 2). El ancho de la probeta tomar de la media aritmética de las seis medidas.

6.3 Medir el espesor de cada probeta en centímetros, como se indica en la Norma INEN 558. Para probetas de tamaño grande y mediano deben efectuarse tres determinaciones, una sobre el punto E (ver figura 2) y las otras dos a la mitad de distancia entre el punto E y las líneas AB y CD, y tomar la media aritmética de las tres medidas, como el espesor de la probeta. Si usamos probetas pequeñas, debe acondicionarse la muestra y hacerse una medición de cada probeta en el punto E, antes de cortar las probetas.

6.4 Separar las mordazas del dinamómetro a 100 mm, 50 mm ó 20 mm, según se usen probetas grandes (A), medianas (B) o pequeñas (C), respectivamente.

6.5 Sujetar las probetas en las mordazas, de manera que los bordes de las mordazas se encuentren a lo largo de las líneas AB y CD. Cuando las probetas están sujetas, la flor deberá quedar en un solo plano.

6.6 Medir la distancia entre las mordazas con una precisión de ± 05 mm y tomar dicha distancia como la longitud inicial (Lo) de la probeta para los propósitos del ensayo.

6.7 Poner en marcha la máquina y, a menos que la máquina posea un dispositivo autográfico que dibuje un gráfico alargamiento en función de la carga, debe proseguirse la medición de la distancia entre mordazas, a menos que la carga aumente.

6.8 Salvo que la máquina posea un dispositivo autográfico, determinar la distancia entre mordazas cuando se llega a la carga preestablecida. Este valor se toma como la longitud de la probeta (L_c) bajo la carga especificada.

6.9 Sin parar la máquina, continuar el ensayo hasta que la probeta se rompa y, salvo que la máquina posea un dispositivo autográfico, anotar la carga en el momento de la rotura (F) y la longitud de la probeta en el momento de la rotura (L_f).

6.10 Si durante la aplicación de la carga se suelta la probeta de las mordazas de la máquina, o si la rotura de la probeta ocurre entre las partes no paralelas de la probeta entre mordazas, desechar la lectura y repetir el ensayo con una nueva probeta.

7. CALCULOS

7.1 Resistencia a la tracción, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$S = \frac{F}{he}$$

Siendo:

S = resistencia a la tracción, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.

F = carga, en el momento de la rotura de la probeta, en kilogramos fuerza.

h = ancho promedio de la probeta, en centímetros.

e = espesor de la probeta, en centímetros.

7.2 Alargamiento bajo una carga preestablecida.

$$S_c = \frac{L_c - L_o}{L_o} \times 100$$

Siendo:

S_c = alargamiento bajo la carga preestablecida, en porcentaje

L_c = longitud de la probeta bajo la carga preestablecida, en milímetros.

L_o = longitud inicial de la probeta, en milímetros.

7.3 Alargamiento de rotura, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$S_r = \frac{L_r - L_o}{L_o} \times 100$$

Siendo:

S_r = alargamiento de rotura, en porcentaje.

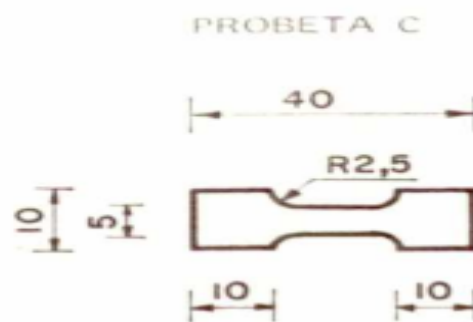
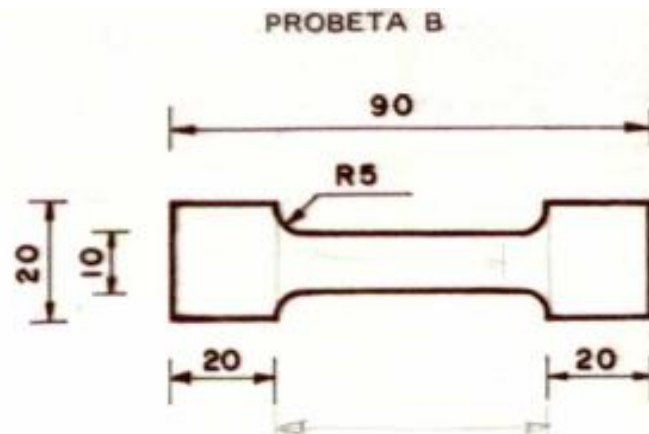
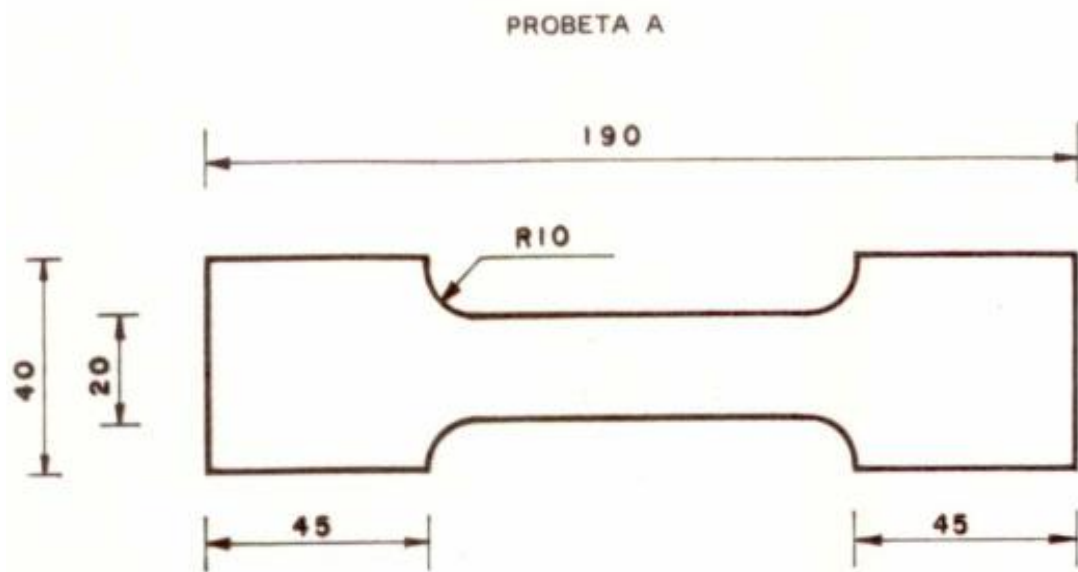
L_r = longitud de la probeta en el momento de la rotura, en milímetros.

8. ERRORES

8.1 Promediar los valores correspondientes a las dos probetas, siempre que la discrepancia entre esos dos valores calculados con respecto al promedio de los mismos no sean mayores de 15%; en este caso, ensayar un número mayor de probetas; realizar esta operación para 7.1 , 7.2 y 7.3, respectivamente.

9. INFORME DE RESULTADOS

- 9.1** Indicar el número de identificación de la muestra y/o cualquier otra indicación que la caracterice.
- 9.2** Indicar el valor de la carga preestablecida, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado; el valor promedio y de cada una de las probetas para el alargamiento bajo una carga preestablecida en porcentaje.
- 9.3** Indicar el valor promedio y de cada una de las probetas para la resistencia a la tracción, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.
- 9.4** Indicar el promedio y de cada una de las probetas para el alargamiento de rotura, en porcentaje.
- 9.5** Indicar el tipo de probeta empleada. A, B o C.
- 9.6** Indicar un informe sobre cualquier modificación introducida al método o sobre cualquier detalle (como por ejemplo si la muestra presentara defectos) que se considere de interés.



- Todas las dimensiones en milímetros.

FIGURA 1. Probetas de ensayo

ANEXO A

A.1 Las probetas medianas serán adecuadas para la mayoría de los ensayos sobre cueros ligeros; sin embargo, son menos adecuados que las probetas grandes, en el caso de cueros gruesos, debido a la dificultad de obtener medidas de anchura lo suficientemente exactas. Las probetas pequeñas sólo se emplearán cuando no se disponga de cuero suficiente para emplear probetas mayores.

A.2 Los resultados de todos estos ensayos dependerán no solamente de factores tales como el tipo de cuero, piel, o de los métodos de curtición o acabado, sino mucho más del lugar de la piel o cuero en que hayan sido tomadas las muestras y de la dirección en que la probeta haya sido cortada. Por este motivo, para comparar dos o más cueros, será importante que se corten las probetas de la misma zona y en una dirección igual con respecto al espinazo u otras características estructurales.

A.3 Si durante el ensayo se desliza la probeta entre las pinzas de la máquina, o bien la rotura de la probeta se produce en la zona no paralela que existe entre las pinzas, se desecha la lectura y se repite el ensayo con otra probeta.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 551 *Cueros. Extracción de probetas para ensayos físicos y fisicoquímicos.*

INEN 553 *Cueros. Atmósfera normal de acondicionamiento de muestras o probetas para ensayos.*

INEN 558 *Cueros. Determinación del espesor.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Recomendación COPANT R 228. *Cueros método de determinación de la resistencia a la atracción, alargamiento bajo una carga preestablecida y alargamiento a la rotura.* Comisión Panamericana de Normas Técnicas, Buenos Aires 1970.

Norma Española UNE 59005. *Cueros. Resistencia a la tracción porcentaje de alargamiento debido a una carga determinada y porcentaje de alargamiento a la rotura.* Instituto de Racionalización del trabajo, Serrano 150, Madrid (6) 1966.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1061 **TÍTULO:** CUEROS. RESISTENCIA A LA TRACCION, Código: AG 06.01-328
PORCENTAJE DE ALARGAMIENTO DEBIDO A UNA CARGA DETERMINADA Y PORCENTAJE DE ALARGAMIENTNO A LA ROTURA.

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 1981-05-18	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
---	--

Fechas de consulta pública: de 1981-08-24 a 1981-10-08

No se recibieron observaciones a este proyecto

Subcomité Técnico: No hubo Comité Técnico, por considerarlo así la Dirección General

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación:

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

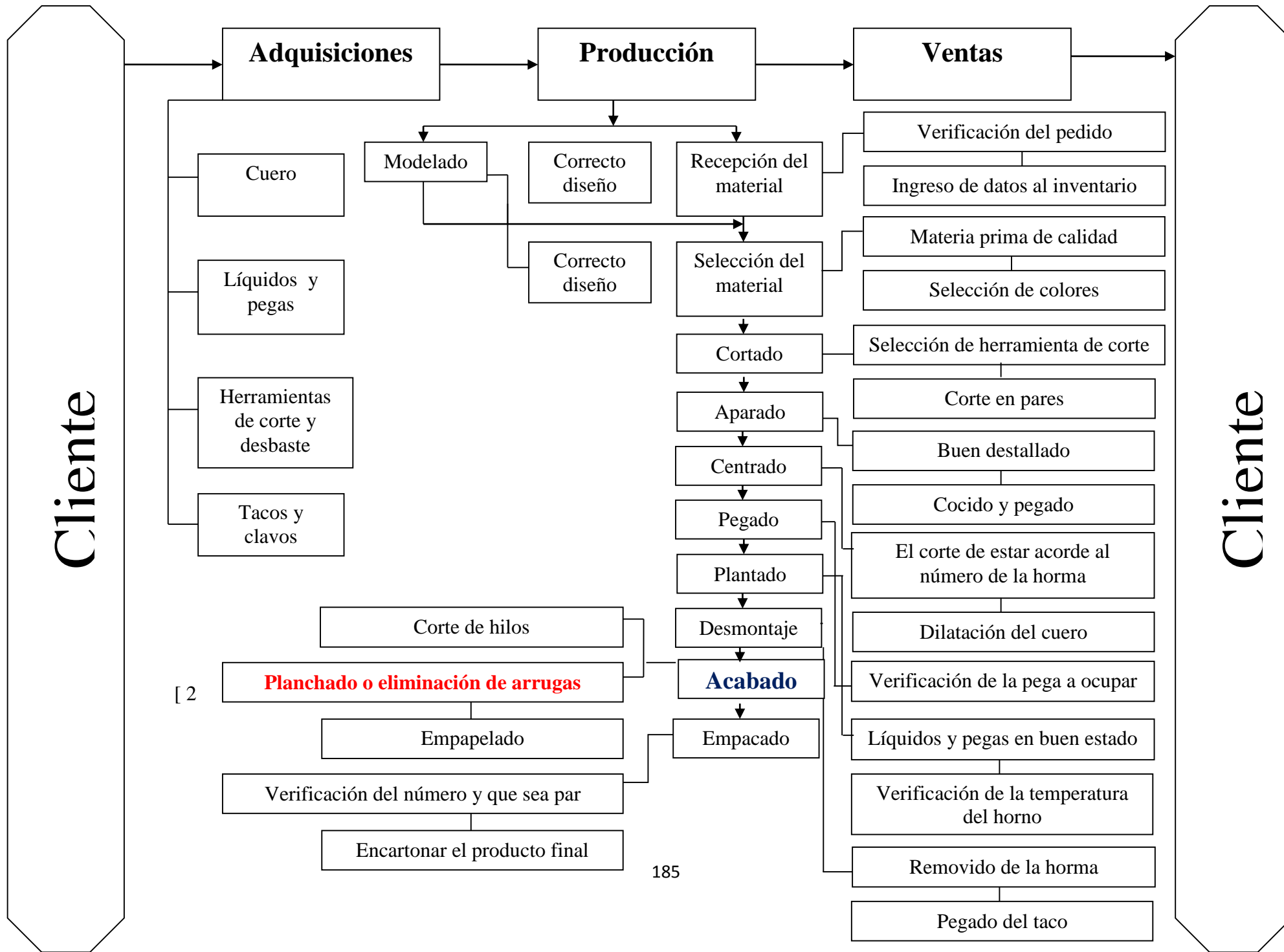
Otros trámites: ♦4 Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1984-05-05

Oficializada como: Obligatoria

Por Acuerdo Ministerial No. 462 del 1984-08-01

Registro Oficial No. 9 del 1984-08-23

ANEXO A4 DIAGRAMA DE PROCESOS ELABORACIÓN DE CALZADO



MUESTRA: CUERO

HOJA TÉCNICA 1: PRUEBA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y ELONGACIÓN

Nº MUESTRA	*Temperatura (°C)	*Tiempo (Seg)	RESULTADOS OBTENIDOS			
			Alargamiento final (mm)	Carga (N)	Resistencia a la Tracción (Mpa)	Relación Elongación
1	25	20	34,60	177,50	16,14	0,69
2	25	40	36,40	198,10	18,01	0,73
3	25	60	37,20	126,51	14,06	0,74
4	25	120	60,60	199,08	19,91	1,21
5	50	20	48,10	284,40	25,85	0,96
6	50	40	30,00	276,55	25,14	0,60
7	50	60	25,00	352,06	32,01	0,50
8	50	120	31,50	190,25	19,02	0,63
9	75	20	53,00	174,56	17,46	1,06
10	75	40	41,80	189,27	18,93	0,84
11	75	60	36,80	266,74	26,67	0,74
12	75	120	56,80	189,27	18,93	1,14
13	100	20	46,20	119,64	10,88	0,92
14	100	40	32,60	201,04	22,34	0,65
15	100	60	39,50	68,64	8,58	0,79
16	100	120	27,90	91,20	10,13	0,56

MUESTRA: SINTÉTICO

HOJA TÉCNICA 2: PRUEBA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Nº MUESTRA	*Temperatura (°C)	*Tiempo (Seg)	RESULTADOS OBTENIDOS			
			Alargamiento final (mm)	Carga (N)	Resistencia a la Tracción (Mpa)	Relación Elongación
1	25	20	19,50	86,30	8,63	0,39
2	25	40	19,70	88,26	8,83	0,39
3	25	60	20,20	95,13	9,51	0,40
4	25	120	22,50	107,87	10,79	0,45
5	50	20	17,60	97,09	9,71	0,35
6	50	40	18,30	128,47	12,85	0,37
7	50	60	20,50	86,30	8,63	0,41
8	50	120	19,20	86,30	8,63	0,38
9	75	20	20,60	121,60	12,16	0,41
10	75	40	21,80	129,45	12,94	0,44
11	75	60	19,30	92,18	9,22	0,39
12	75	120	20,00	86,30	8,63	0,40
13	100	20	22,60	88,26	8,83	0,45



HOJA TÉCNICA 3: PRUEBA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Nº MUESTRA	*Temperatura (°C)	*Tiempo (Seg)	RESULTADOS OBTENIDOS			
			Alargamiento final (mm)	Carga (N)	Resistencia a la Tracción (Mpa)	Relación Elongación
1	25	20	76,00	104,93	20,99	1,52
2	25	40	71,80	105,91	21,18	1,44
3	25	60	70,10	108,86	21,77	1,40
4	25	120	69,70	107,87	21,57	1,39
5	50	20	74,30	104,93	20,99	1,49
6	50	40	70,70	110,82	22,16	1,41
7	50	60	69,50	108,86	21,77	1,39
8	50	120	74,20	111,80	22,36	1,48
9	75	20	70,30	109,84	21,97	1,41
10	75	40	67,40	105,91	21,18	1,35
11	75	60	74,20	113,76	22,75	1,48
12	75	120	74,80	106,89	21,38	1,50
13	100	20	77,50	112,78	22,56	1,55

Observaciones:

- * Cabe mencionar que los valores de temperatura y tiempo descritos en el presente informe fueron proporcionados por nuestro cliente, mas no obtenidos en nuestro laboratorio.
- El equipo que se utilizó para las pruebas de Resistencia a la Tracción y elongación es un Dinamómetro marca GIULIANI/IUP 6, cuya velocidad es de 100 ± 1 mm/min.
- Los resultados de las pruebas físicas realizadas en el laboratorio de ANCE, son obtenidos de las muestras proporcionadas por nuestro cliente.

FECHA DE ENTREGA: 21 de Marzo de 2013


ENTREGO CONFORME
LAB. GEORGINA GREFA




AUTORIZA
ING. MYRIAM FONSECA


RECIBE CONFORME
WILIAN MEJIA

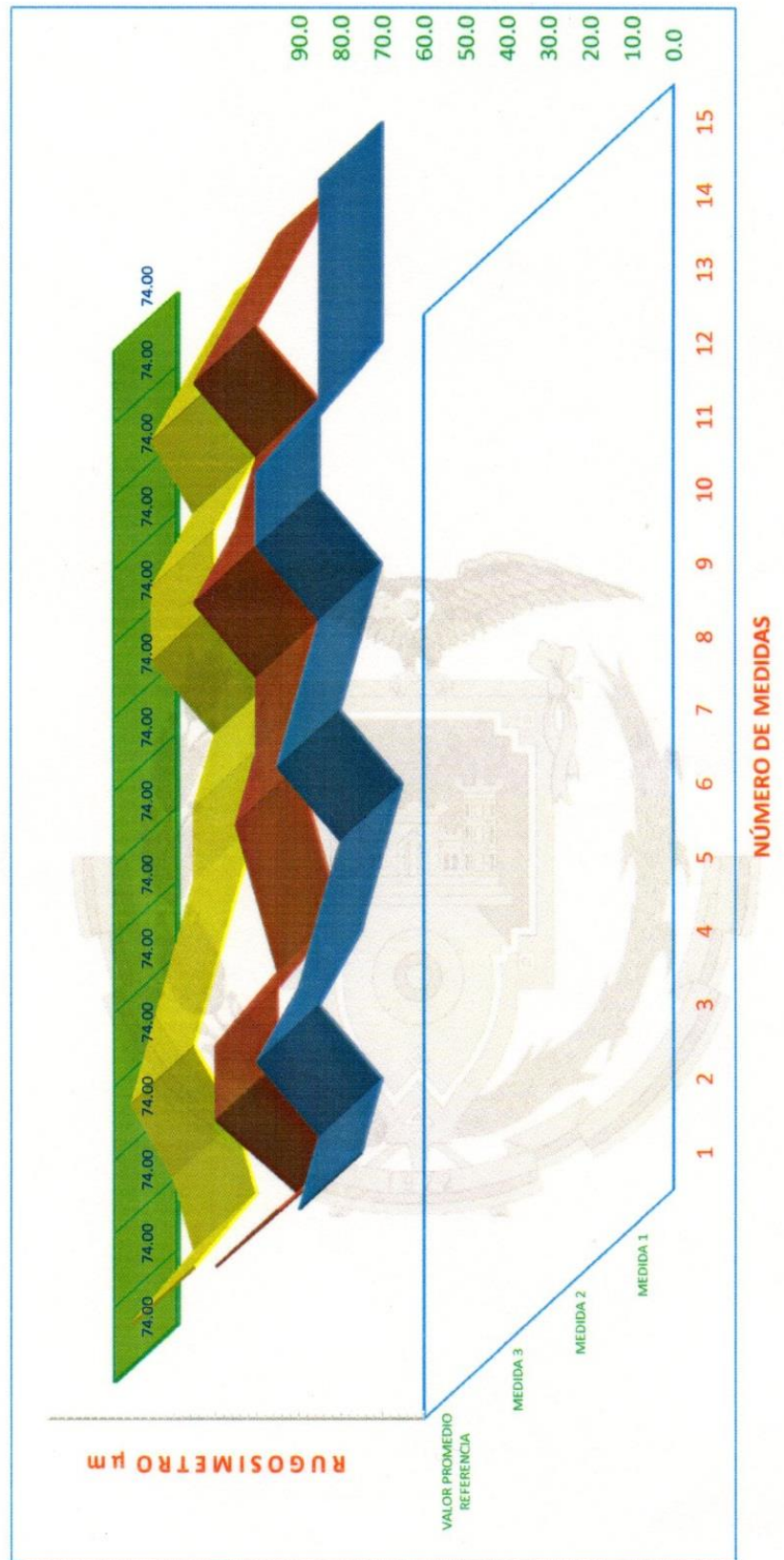




MUESTRA CUERO SIN PLANCHAR															
TEMPERATURA CONSTANTE DEL LABORATORIO 20°C															
RUGOSIDAD MEDIA Ra (µm)															
MUESTRAS DE CUERO SIN PLANCHAR - REFERENCIA LABORATORIO															
MEDIDAS	M - 01	M - 02	M - 03	M - 04	M - 05	M - 06	M - 07	M - 08	M - 09	M - 10	M - 11	M - 12	M - 13	M - 14	M - 15
1	75.0	70.0	85.0	75.0	70.0	65.0	80.0	75.0	70.0	85.0	85.0	70.0	70.0	70.0	70.0
2	80.0	60.0	80.0	80.0	65.0	70.0	75.0	70.0	70.0	85.0	75.0	70.0	85.0	75.0	65.0
3	85.0	70.0	75.0	85.0	80.0	75.0	70.0	70.0	65.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	60.0
SUMATORIA MUESTRAS	240	200	240	240	215	210	225	215	205	250	240	210	235	215	195
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	80	67	80	80	72	70	75	72	68	83	80	70	78	72	65
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (µm)	6	-7	6	6	-2	-4	1	-2	-6	9	6	-4	4	-2	-9
SUMATORIA PROMEDIOS	1112 (µm)														
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO SIN PLANCHAR	74 (µm)														
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	6.93 (µm)														



**GRAFICO MEDIDAS REALIZADAS DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS CUERO SIN PLANCHAR
VS
NÚMERO DE MEDIDAS A TEMPERATURA CONSTANTE**





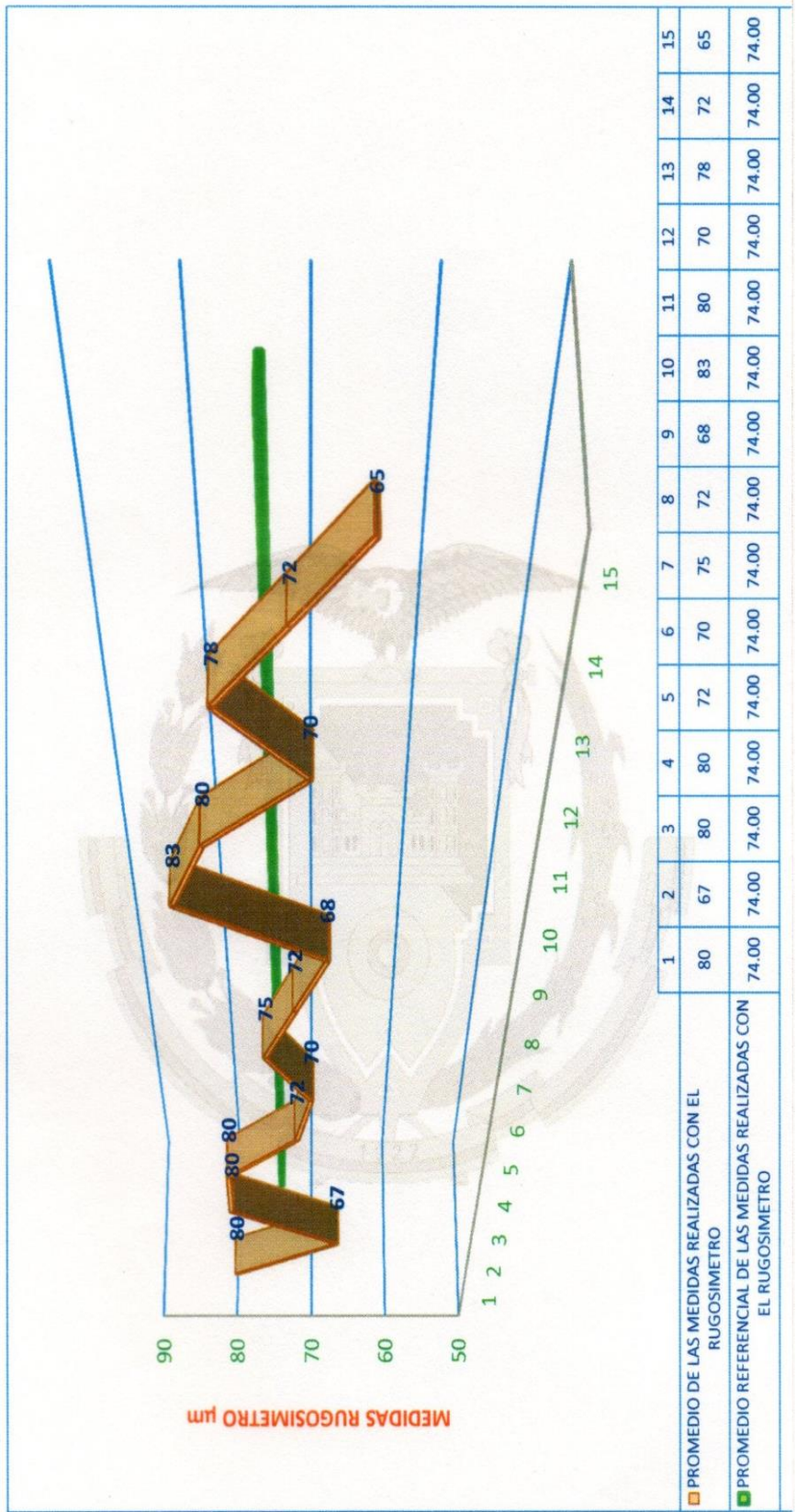
**GRAFICO MEDIDAS REALIZADAS DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS CUERO SIN PLANCHAR
 VS
 NÚMERO DE MEDIDAS A TEMPERATURA CONSTANTE**



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MEDIDA 1	75.0	70.0	85.0	75.0	70.0	65.0	80.0	75.0	70.0	85.0	85.0	70.0	70.0	70.0	70.0
MEDIDA 2	80.0	60.0	80.0	80.0	65.0	70.0	75.0	70.0	70.0	85.0	75.0	70.0	85.0	75.0	65.0
MEDIDA 3	85.0	70.0	75.0	85.0	80.0	75.0	70.0	70.0	65.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	60.0
VALOR PROMEDIO REFERENCIA	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00	74.00



**GRAFICA DE LOS PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS DE LA RUGOSIDAD MUESTRA CUERO SIN PLANCHAR
 VS
 NÚMERO DE MEDIDAS REALIZADAS A TEMPERATURA CONSTANTE**

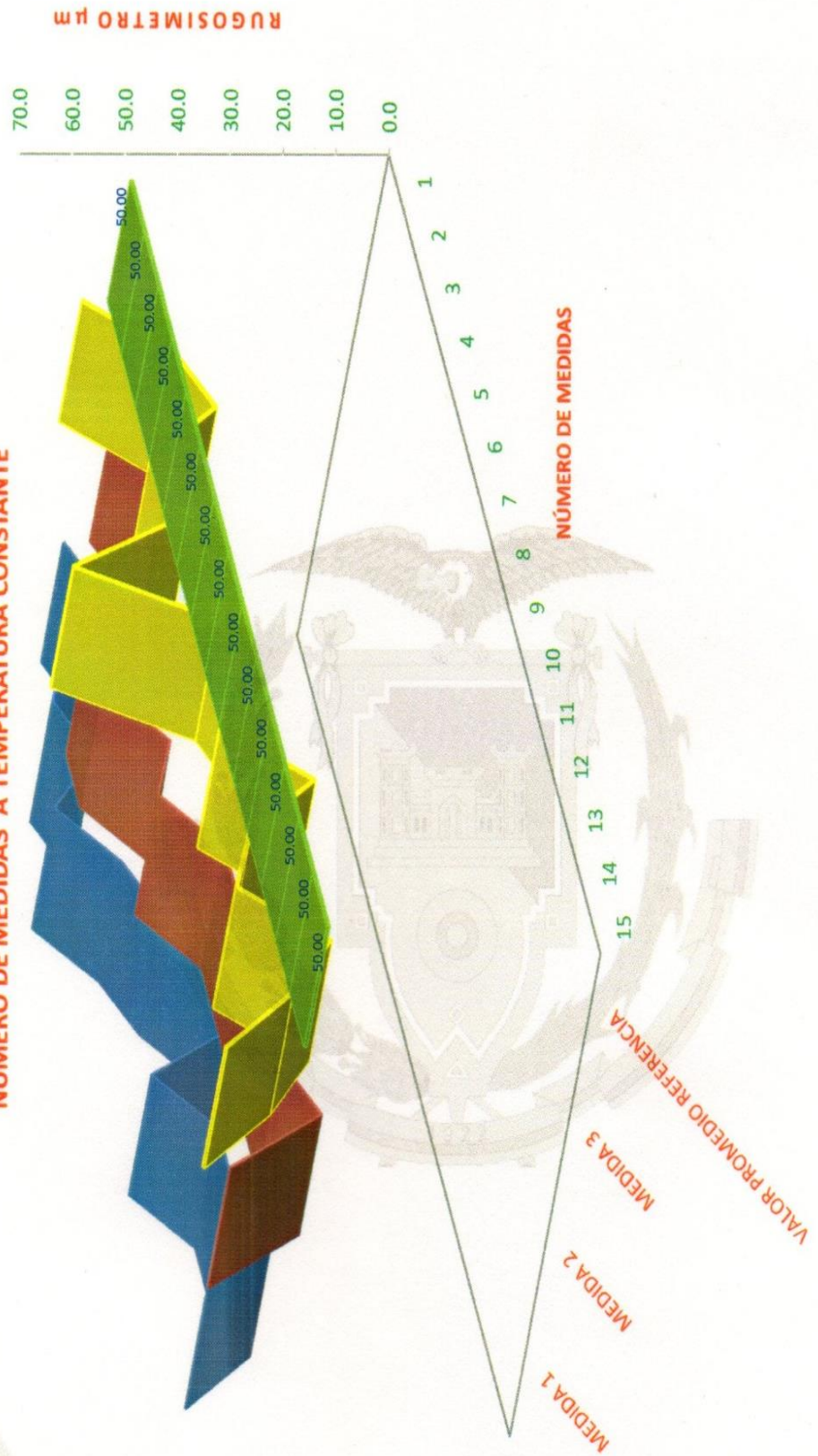




MUESTRAS SINTÉTICO O DALAS															
TEMPERATURA CONSTANTE DEL LABORATORIO 20°C															
RUGOSIDAD MEDIA Ra (µm)															
MUESTRAS SINTÉTICO O DALAS - REFERENCIA LABORATORIO															
	M-01	M-02	M-03	M-04	M-05	M-06	M-07	M-08	M-09	M-10	M-11	M-12	M-13	M-14	M-15
MEDIDAS															
1	50.0	45.0	55.0	60.0	55.0	65.0	55.0	50.0	40.0	40.0	60.0	50.0	50.0	45.0	60.0
2	45.0	40.0	40.0	55.0	60.0	60.0	50.0	55.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	40.0	60.0
3	55.0	40.0	35.0	50.0	45.0	70.0	45.0	40.0	50.0	35.0	50.0	55.0	40.0	50.0	65.0
SUMATORIA MUESTRAS	150	125	130	165	160	195	150	145	135	120	155	150	135	135	185
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	50	42	43	55	53	65	50	48	45	40	52	50	45	45	62
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (µm)	0	-8	-7	5	3	15	0	-2	-5	-10	2	0	-5	-5	12
SUMATORIA PROMEDIOS	745.00 (µm)														
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA SINTÉTICO	50 (µm)														
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	8.42 (µm)														

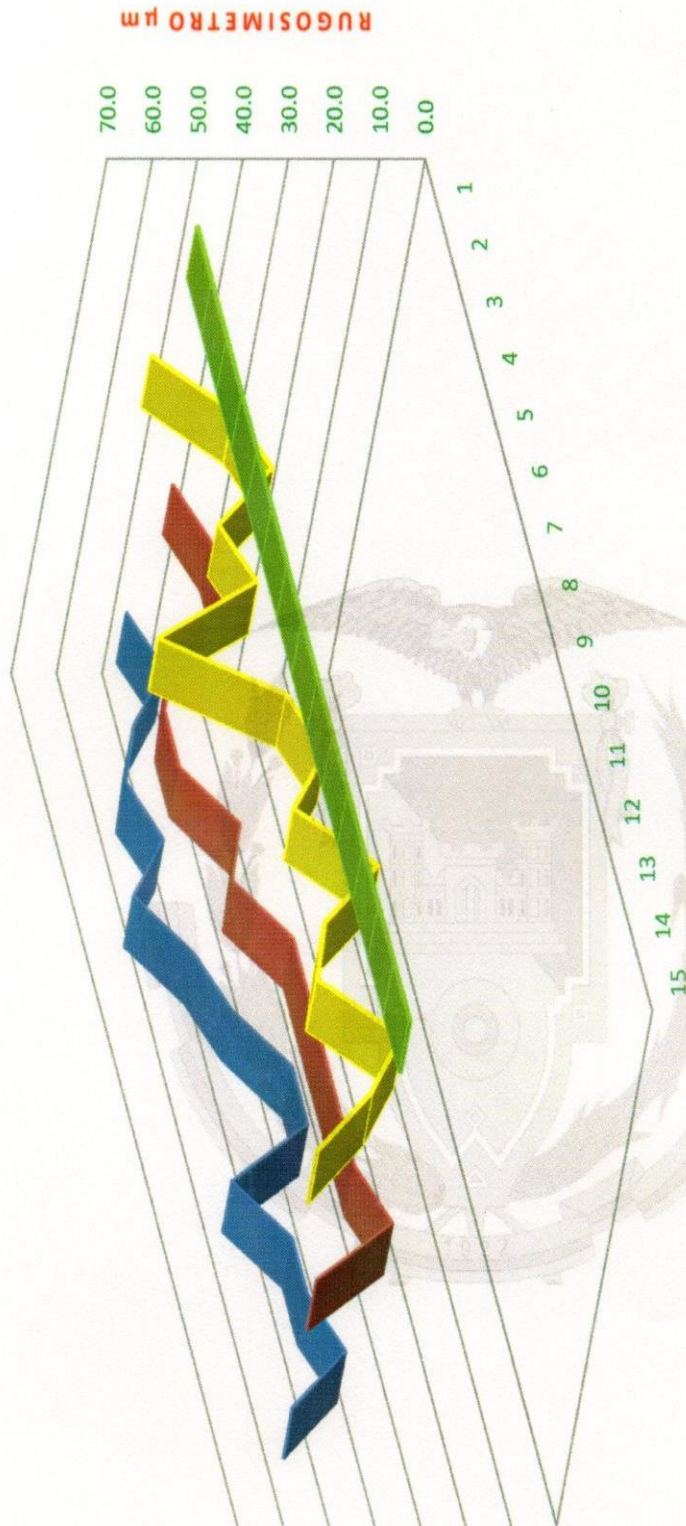


**GRAFICO MEDIDAS REALIZADAS DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS SINTETICO
VS
NÚMERO DE MEDIDAS A TEMPERATURA CONSTANTE**





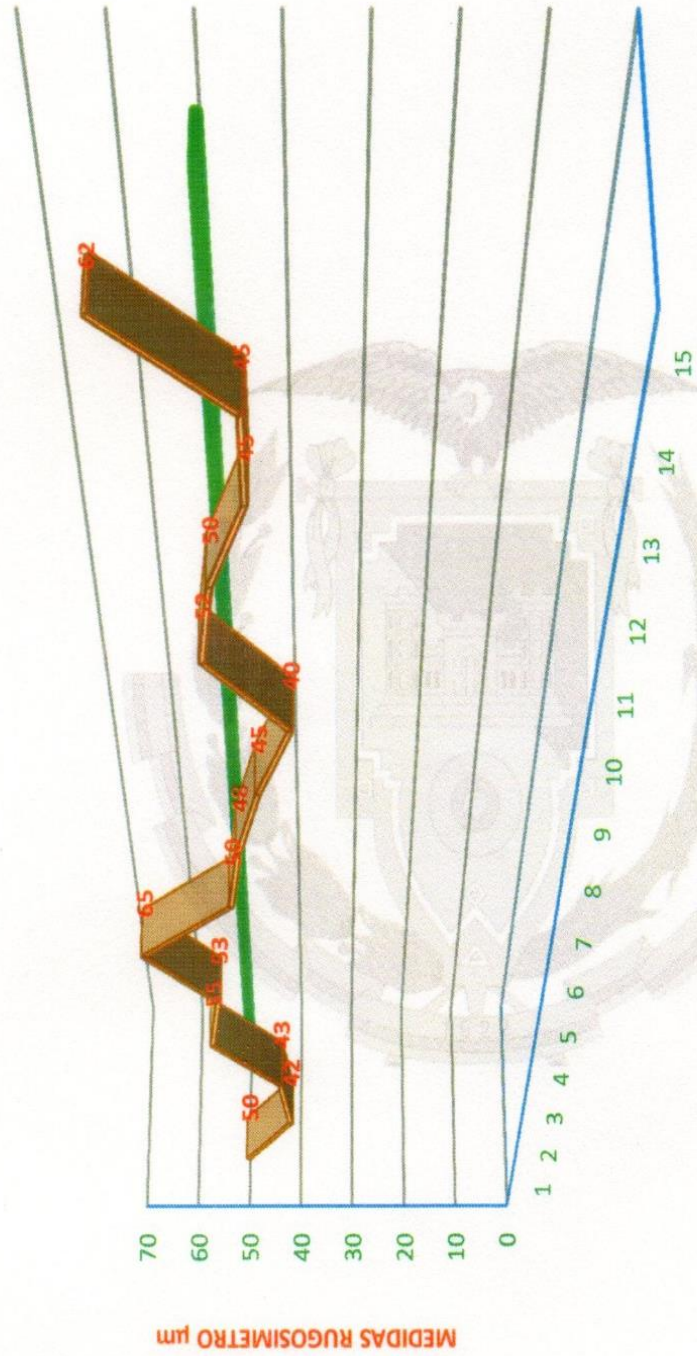
**GRAFICO MEDIDAS REALIZADAS DE RUGOSIDAD EN MUESTRAS SINTETICO
 VS
 NÚMERO DE MEDIDAS A TEMPERATURA CONSTANTE**



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MEDIDA 1	50.0	45.0	55.0	60.0	55.0	65.0	55.0	50.0	40.0	40.0	60.0	50.0	50.0	45.0	60.0
MEDIDA 2	45.0	40.0	40.0	55.0	60.0	60.0	50.0	55.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	40.0	60.0
MEDIDA 3	55.0	40.0	35.0	50.0	45.0	70.0	45.0	40.0	50.0	35.0	50.0	55.0	40.0	50.0	65.0
VALOR PROMEDIO REFERENCIA	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00



**GRAFICA DE LOS PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS DE LA RUGOSIDAD MUESTRA SINTETICO
 VS
 NÚMERO DE MEDIDAS REALIZADAS A TEMPERATURA CONSTANTE**



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS REALIZADAS CON EL RUGOSIMETRO </div>	50	42	43	55	53	65	50	48	45	40	52	50	45	45	62
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> PROMEDIO REFERENCIAL DE LAS MEDIDAS REALIZADAS CON EL RUGOSIMETRO </div>	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00



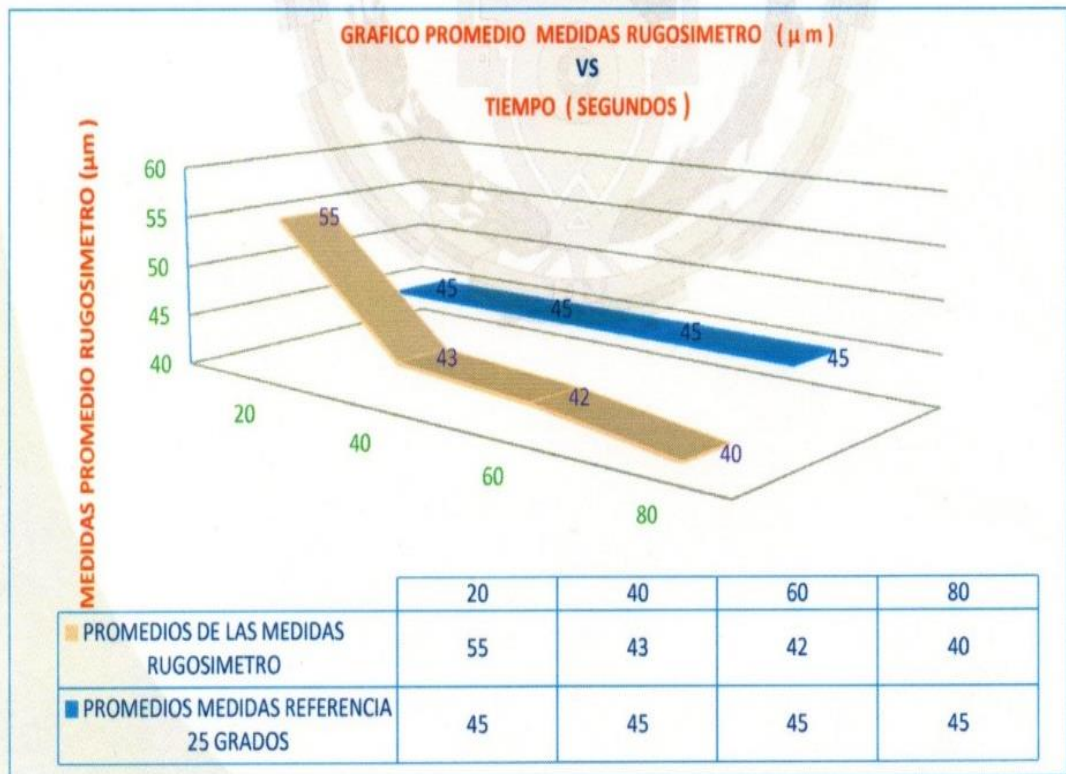
MUESTRA CUERO PLANCHADO				
TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL ENSAYO 25°C				
RUGOSIDAD MEDIA Ra(μm)				
MUESTRAS DE CUERO PLANCHADO-REFERENCIA LABORATORIO				
MEDIDAS	M-01	M-02	M-03	M-04
TIEMPO (SEGUNDOS)	20	40	60	80
1	55.0	45.0	40.0	40.0
2	50.0	45.0	45.0	40.0
3	60.0	40.0	40.0	40.0
SUMATORIA MUESTRAS	165	130	125	120
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	55	43	42	40
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (μm)	10	-2	-3	-5
SUMATORIA PROMEDIOS	180			(μm)
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO PLANCHADO	45			(μm)
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	6.74			(μm)



**GRAFICO MEDIDAS RUGOSIDAD CUERO PLANCHADO A TEMPERATURA DE 25° C
 VS
 NUMERO DE MEDIDAS REALIZADAS**



**GRAFICO PROMEDIO MEDIDAS RUGOSIMETRO (µm)
 VS
 TIEMPO (SEGUNDOS)**





MUESTRA CUERO PLANCHADO				
TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL ENSAYO 50°C				
RUGOSIDAD MEDIA Ra (µm)				
MUESTRAS DE CUERO PLANCHADO-REFERENCIA LABORATORIO				
MEDIDAS	M-05	M-06	M-07	M-08
TIEMPO (SEGUNDOS)	20	40	60	80
1	40.0	35.0	35.0	40.0
2	35.0	40.0	40.0	35.0
3	40.0	40.0	35.0	35.0
SUMATORIA MUESTRAS	115	115	110	110
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	38	38	37	37
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (µm)	0	0	-1	-1
SUMATORIA PROMEDIOS	150			(µm)
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO PLANCHADO	38			(µm)
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	2.61			(µm)



GRAFICO MEDIDAS RUGOSIDAD CUERO PLANCHADO A TEMPERATURA 50°C

VS

MUMERO DE MEDIDAS A DIFERENTE

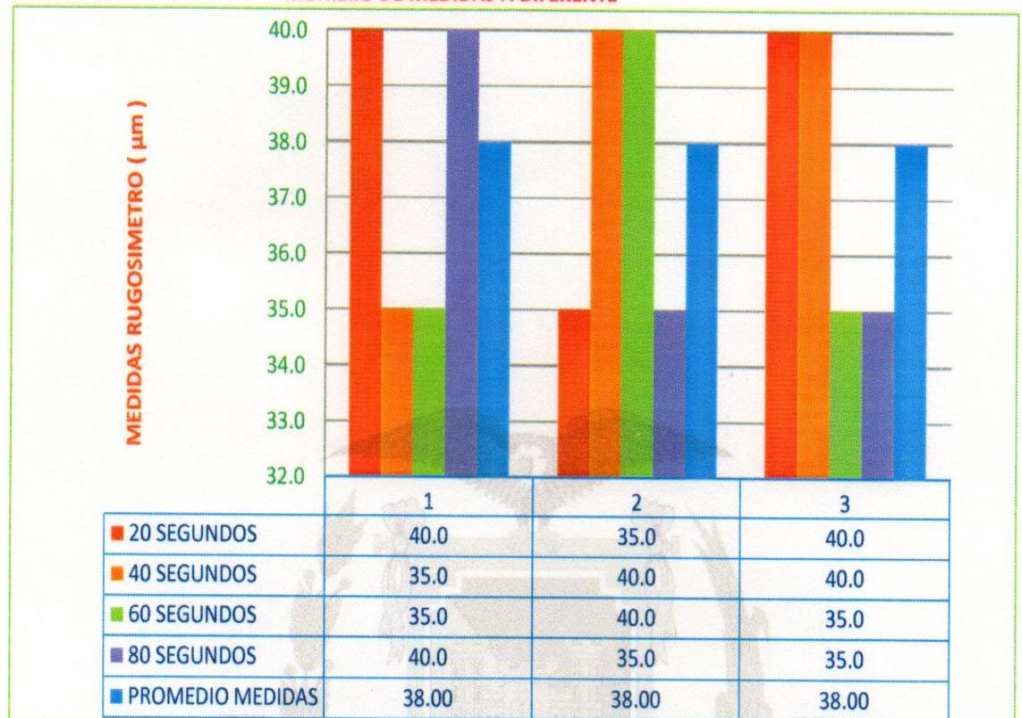
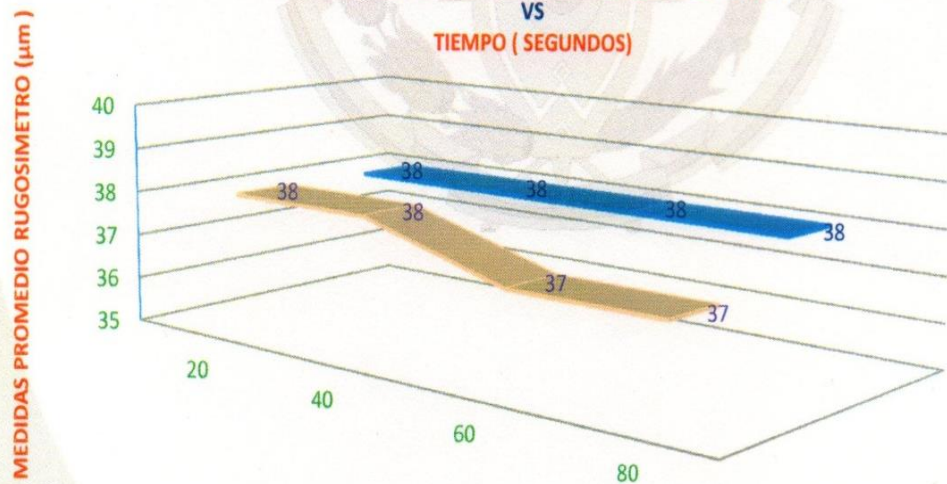


GRAFICO PROMEDIO MEDIDAS RUGOSIMETRO (µm)

VS

TIEMPO (SEGUNDOS)



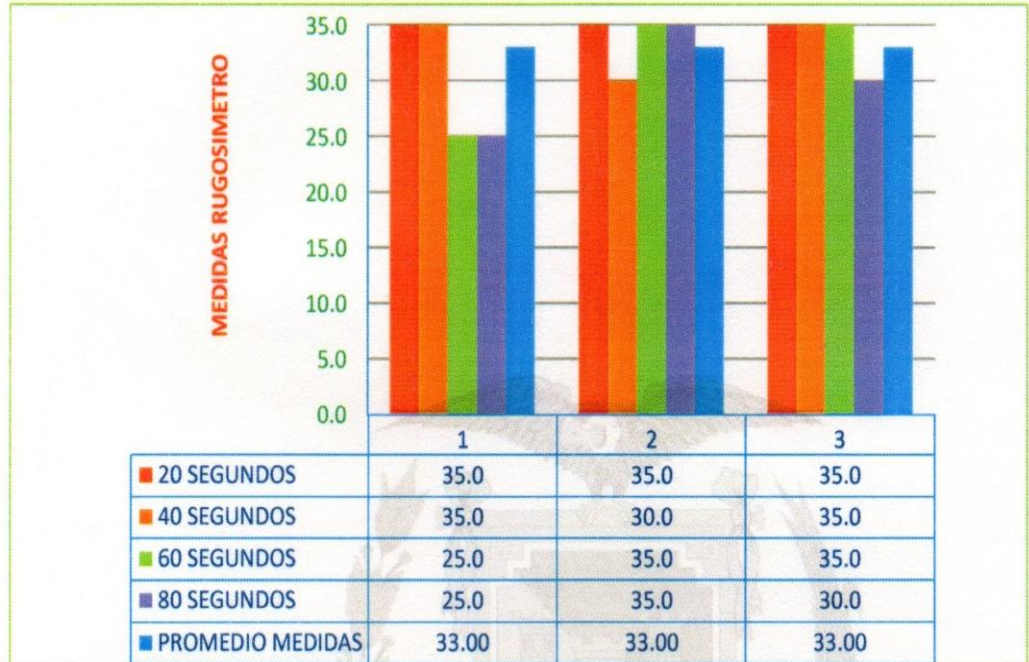
	20	40	60	80
PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS RUGOSIMETRO	38	38	37	37
PROMEDIOS MEDIDAS REFERENCIA 50 GRADOS	38	38	38	38



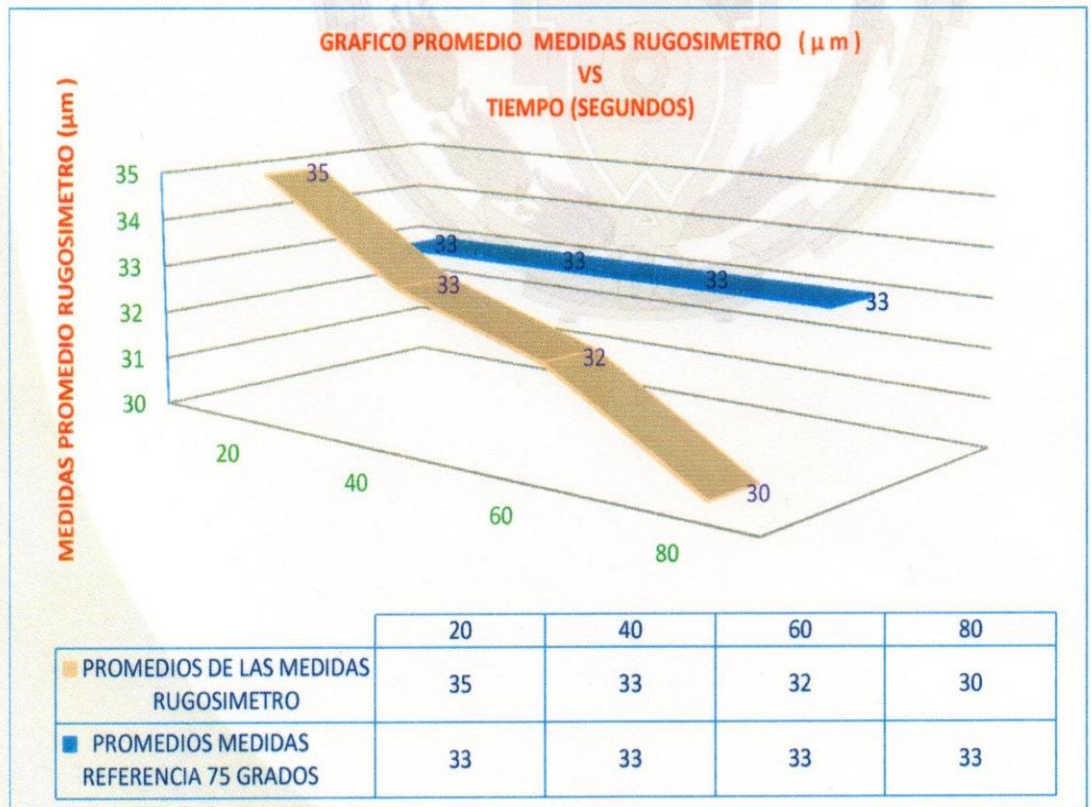
MUESTRA CUERO PLANCHADO				
TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL ENSAYO 75°C				
RUGOSIDAD MEDIA R_a (μm)				
MUESTRAS DE CUERO PLANCHADO-REFERENCIA LABORATORIO				
MEDIDAS	M-09	M-010	M-011	M-012
TIEMPO (SEGUNDOS)	20	40	60	80
1	35.0	35.0	25.0	25.0
2	35.0	30.0	35.0	35.0
3	35.0	35.0	35.0	30.0
SUMATORIA MUESTRAS	105	100	95	90
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	35	33	32	30
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (μm)	2	0	-1	-3
SUMATORIA PROMEDIOS	130			(μm)
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO PLANCHADO	33			(μm)
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	3.99			(μm)



**GRAFICO MEDIDAS RUGOSIDAD CUERO PLANCHADO A TEMPERATURA 75°C
 VS
 NUMERO DE MEDIDAS A DIFE**



**GRAFICO PROMEDIO MEDIDAS RUGOSIMETRO (µm)
 VS
 TIEMPO (SEGUNDOS)**





MUESTRA CUERO PLANCHADO			
TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL ENSAYO 100°C			
RUGOSIDAD MEDIA R_a (μm)			
MUESTRAS DE CUERO PLANCHADO-REFERENCIA LABORATORIO			
MEDIDAS	M - 013	M - 014	M - 015
TIEMPO (SEGUNDOS)	20	40	60
1	25.0	30.0	30.0
2	30.0	30.0	25.0
3	30.0	30.0	30.0
SUMATORIA MUESTRAS	85	90	85
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	28	30	28
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (μm)	-1	1	-1
SUMATORIA PROMEDIOS	87		(μm)
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO PLANCHADO	29		(μm)
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	2.20		(μm)



GRAFICO MEDIDAS RUGOSIDAD CUERO PLANCHADO A TEMPERATURA 100°C VS NUMERO DE MEDIDAS A DIFERENTES TIEMPOS EN (SEGUNDOS)

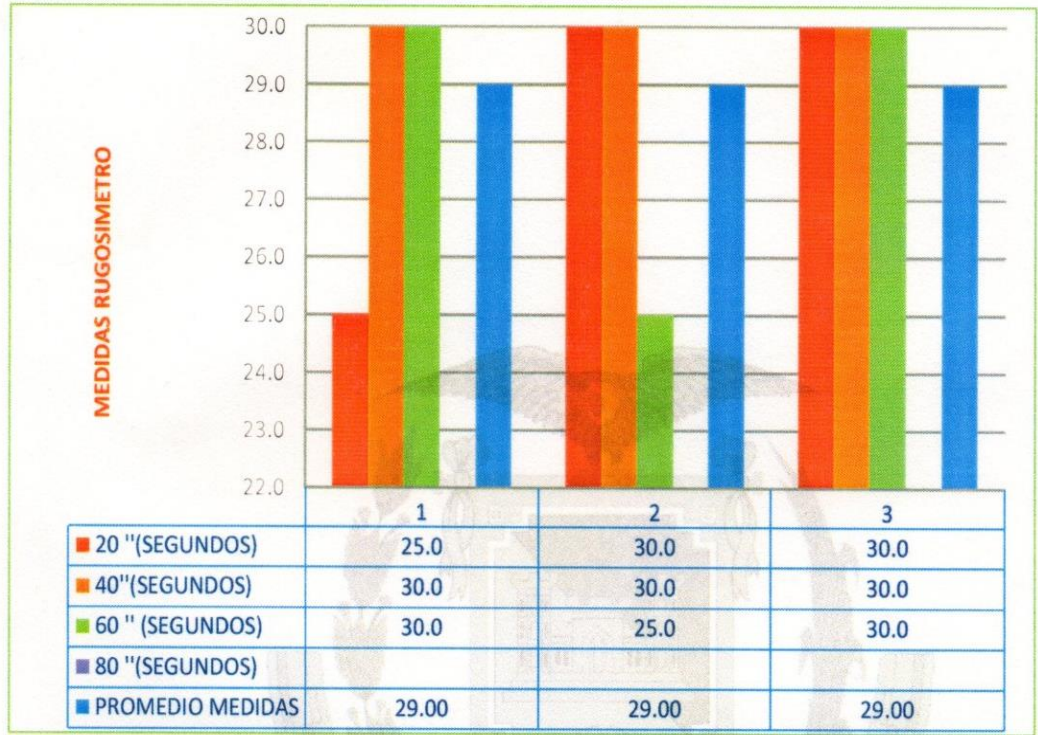


GRAFICO PROMEDIO MEDIDAS RUGOSIMETRO (μ m) VS TIEMPO (SEGUNDOS)



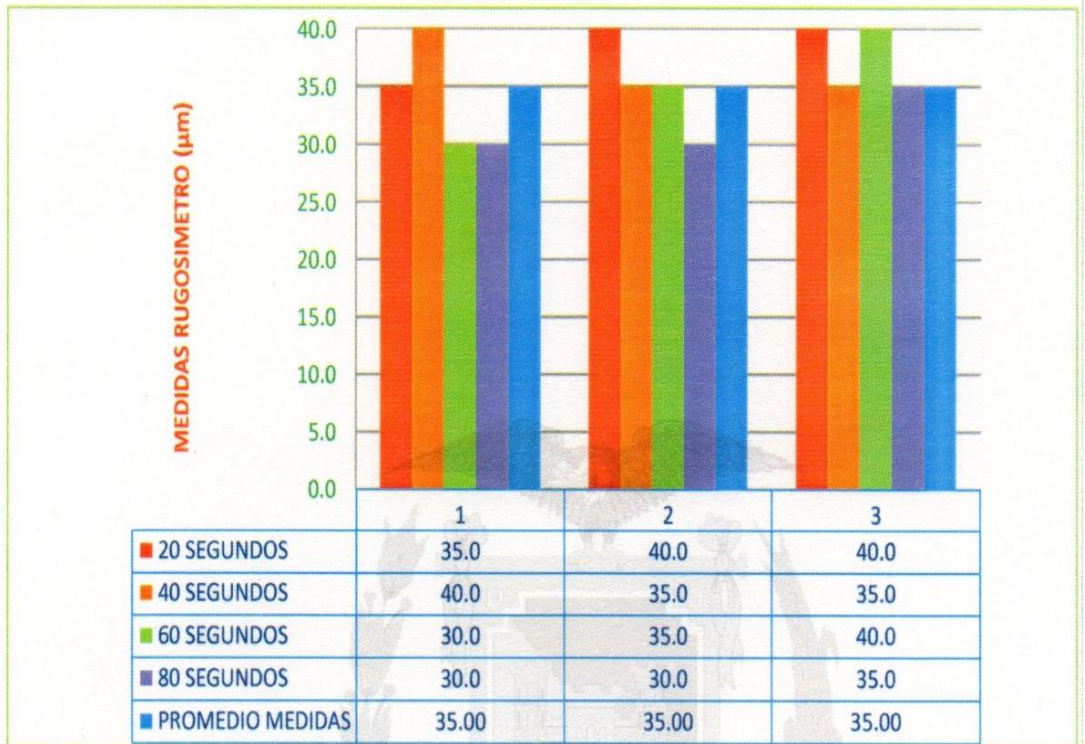
	20	40	60
■ PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS RUGOSIMETRO	28	30	28
■ PROMEDIOS MEDIDAS REFERENCIA 100 GRADOS	29	29	29



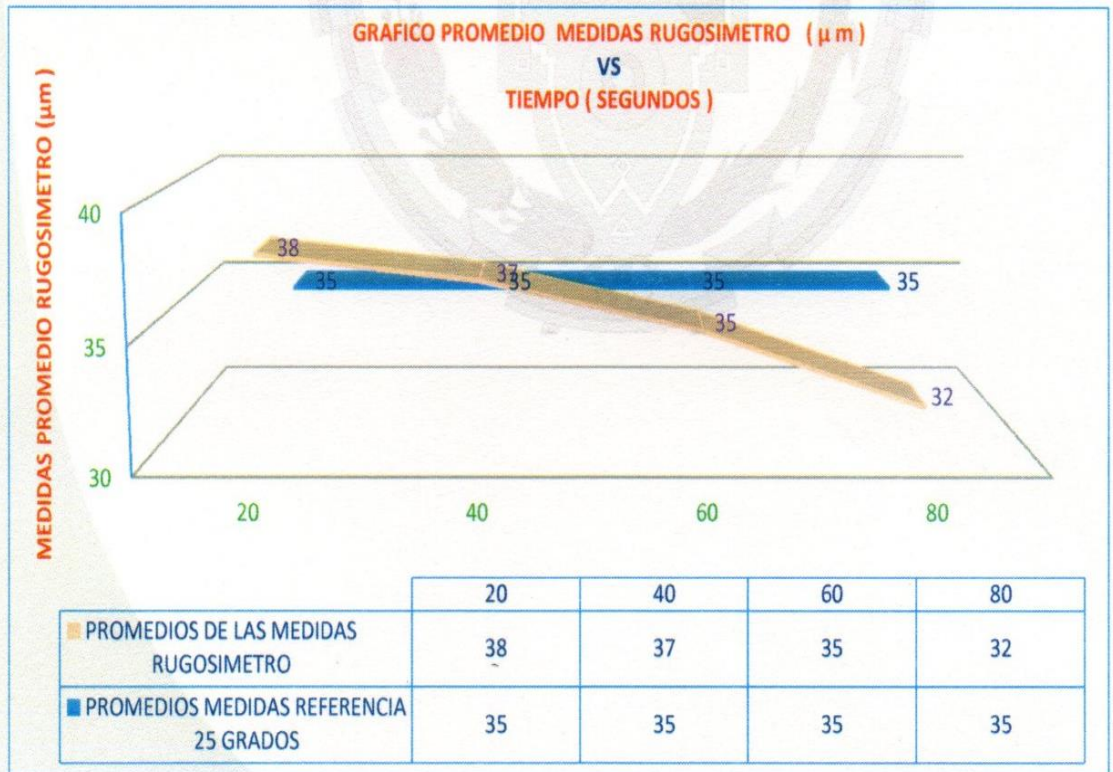
MUESTRA SINTETICO O DALAS				
TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL ENSAYO 25°C				
RUGOSIDAD MEDIA $Ra(\mu m)$				
MUESTRAS DE SINTETICO-REFERENCIA LABORATORIO				
MEDIDAS	M-01	M-02	M-03	M-04
TIEMPO (SEGUNDOS)	20	40	60	80
1	35.0	40.0	30.0	30.0
2	40.0	35.0	35.0	30.0
3	40.0	35.0	40.0	35.0
SUMATORIA MUESTRAS	115	110	105	95
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	38	37	35	32
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (μm)	3	2	0	-3
SUMATORIA PROMEDIOS	142			(μm)
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO PLANCHADO	35			(μm)
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	3.96			(μm)



**GRAFICO MEDIDAS RUGOSIDAD SINTETICO O DALAS A TEMPERATURA DE 25° C
 VS
 NÚMERO DE MEDIDAS**



**GRAFICO PROMEDIO MEDIDAS RUGOSIMETRO (µ m)
 VS
 TIEMPO (SEGUNDOS)**

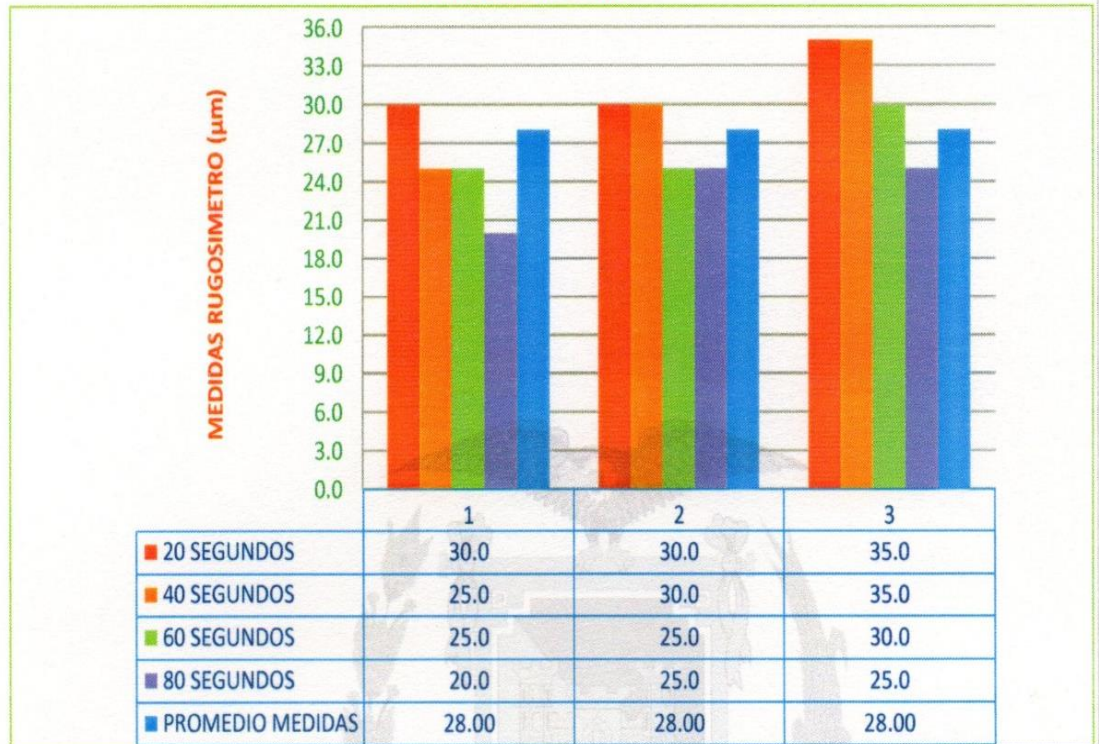




MUESTRA SINTETICO O DALAS				
TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL ENSAYO 50°C				
RUGOSIDAD MEDIA Ra (µm)				
MUESTRAS DE SINTETICO-REFERENCIA LABORATORIO				
MEDIDAS	M-05	M-06	M-07	M-08
TIEMPO (SEGUNDOS)	20	40	60	80
1	30.0	25.0	25.0	20.0
2	30.0	30.0	25.0	25.0
3	35.0	35.0	30.0	25.0
SUMATORIA MUESTRAS	95	90	80	70
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	32	30	27	23
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (µm)	4	2	-1	-5
SUMATORIA PROMEDIOS	112			(µm)
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO PLANCHADO	28			(µm)
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	4.50			(µm)



**GRAFICO MEDIDAS RUGOSIDAD SINTETICO O DALAS A TEMPERATURA DE 50° C
 VS
 NÚMERO DE MEDIDAS**



**GRAFICO PROMEDIO MEDIDAS RUGOSIMETRO (µ m)
 VS
 TIEMPO (SEGUNDOS)**

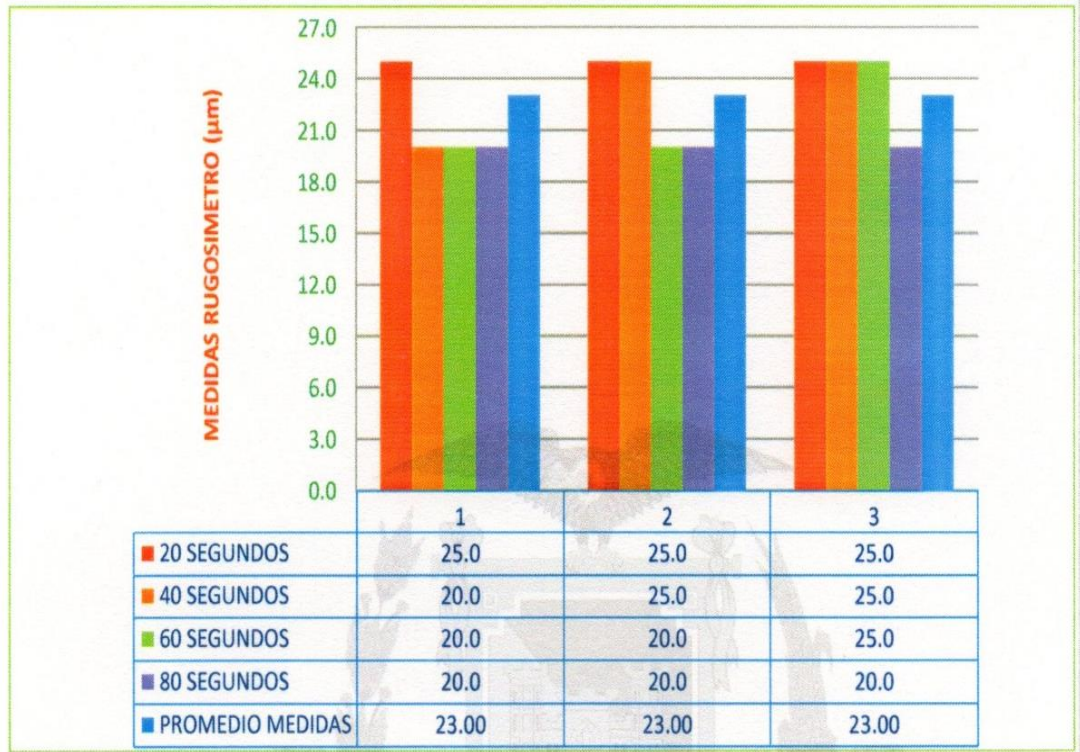




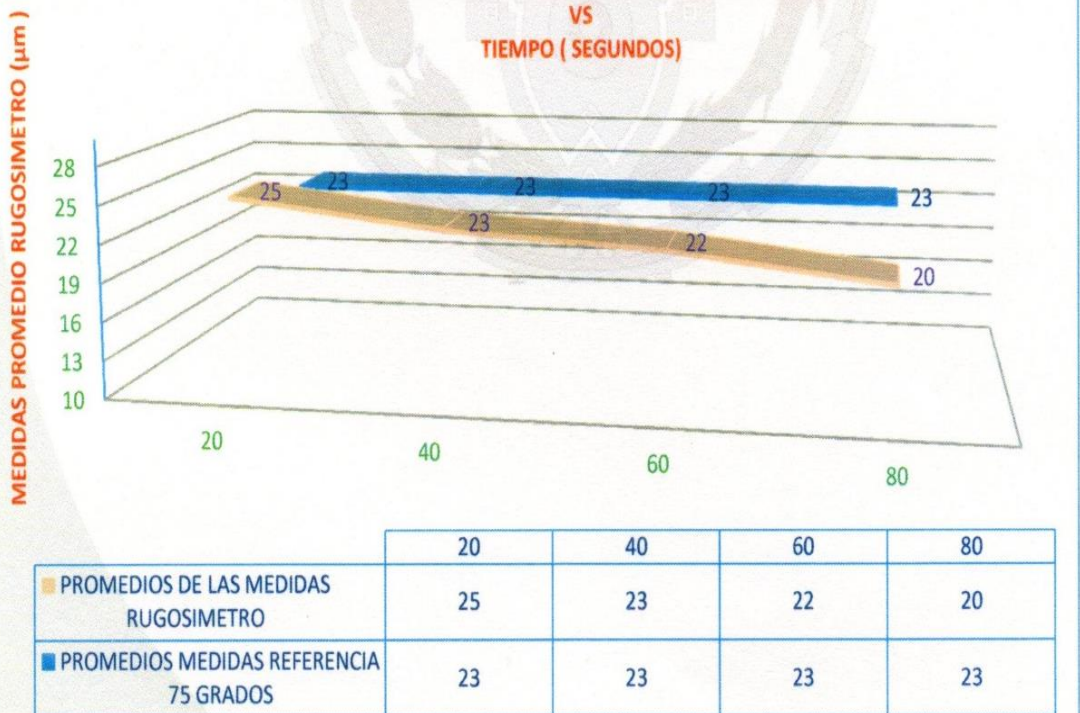
MUESTRA SINTETICO O DALAS				
TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL ENSAYO 75°C				
RUGOSIDAD MEDIA Ra (µm)				
MUESTRAS DE SINTETICO-REFERENCIA LABORATORIO				
MEDIDAS	M - 09	M - 10	M - 11	M - 12
TIEMPO (SEGUNDOS)	20	40	60	80
1	25.0	20.0	20.0	20.0
2	25.0	25.0	20.0	20.0
3	25.0	25.0	25.0	20.0
SUMATORIA MUESTRAS	75	70	65	60
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	25	23	22	20
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (µm)	2	0	-1	-3
SUMATORIA PROMEDIOS	90			(µm)
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO PLANCHADO	23			(µm)
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	2.61			(µm)



**GRAFICO MEDIDAS RUGOSIDAD SINTETICO O DALAS A TEMPERATURA DE 75° C
 VS
 NÚMERO DE MEDIDAS**



**GRAFICO PROMEDIO MEDIDAS RUGOSIMETRO (µm)
 VS
 TIEMPO (SEGUNDOS)**





MUESTRA SINTETICO O DALAS				
TEMPERATURA DE REFERENCIA DEL ENSAYO 100°C				
RUGOSIDAD MEDIA Ra (µm)				
MUESTRAS DE SINTETICO-REFERENCIA LABORATORIO				
MEDIDAS	M-13	M-14	M-15	
TIEMPO (SEGUNDOS)	20	40	60	
1	20.0	20.0		
2	25.0	20.0		
3	20.0	20.0		
SUMATORIA MUESTRAS	65	60		
PROMEDIO INDIVIDUAL MEDIDAS RUGOSIDAD	22	20		
ERROR ABSOLUTO DE LAS MEDIDAS CON REFERENCIA AL PROMEDIO (µm)	2	0		
SUMATORIA PROMEDIOS	42			(µm)
PROMEDIO MEDIDO MUESTRA CUERO PLANCHADO	21			(µm)
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	2.04			(µm)



GRAFICO MEDIDAS RUGOSIDAD SINTETICO O DALAS A TEMPERATURA DE 100° C
 VS
 NÚMERO DE MEDIDAS

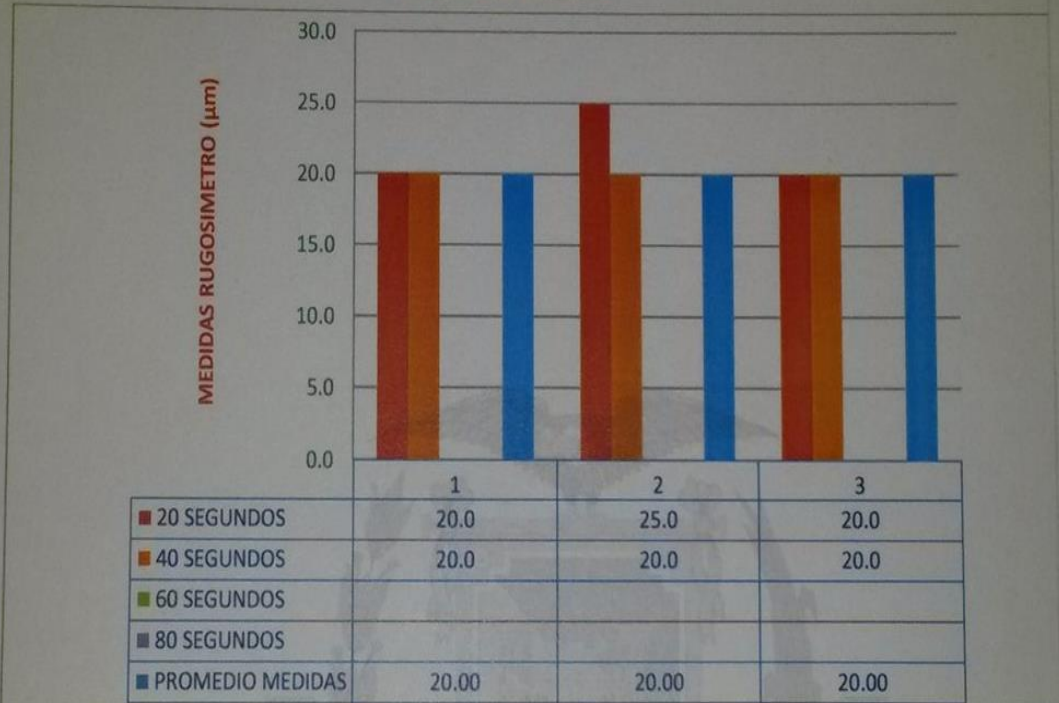
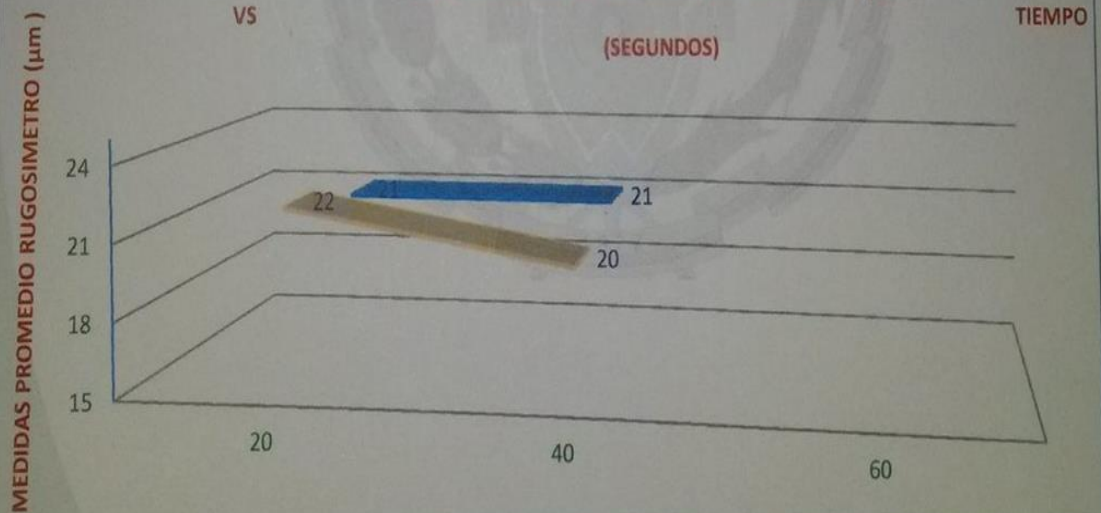


GRAFICO PROMEDIO MEDIDAS RUGOSIMETRO (μm)
 VS
 TIEMPO (SEGUNDOS)



	20	40	60
PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS RUGOSIMETRO	22	20	
PROMEDIOS MEDIDAS REFERENCIA 100 GRADOS	21	21	



GRAFICO DE LOS PROMEDIOS CUERO VS SINTETICO PLANCHADOS A DIFERENTES TEMPERATURAS

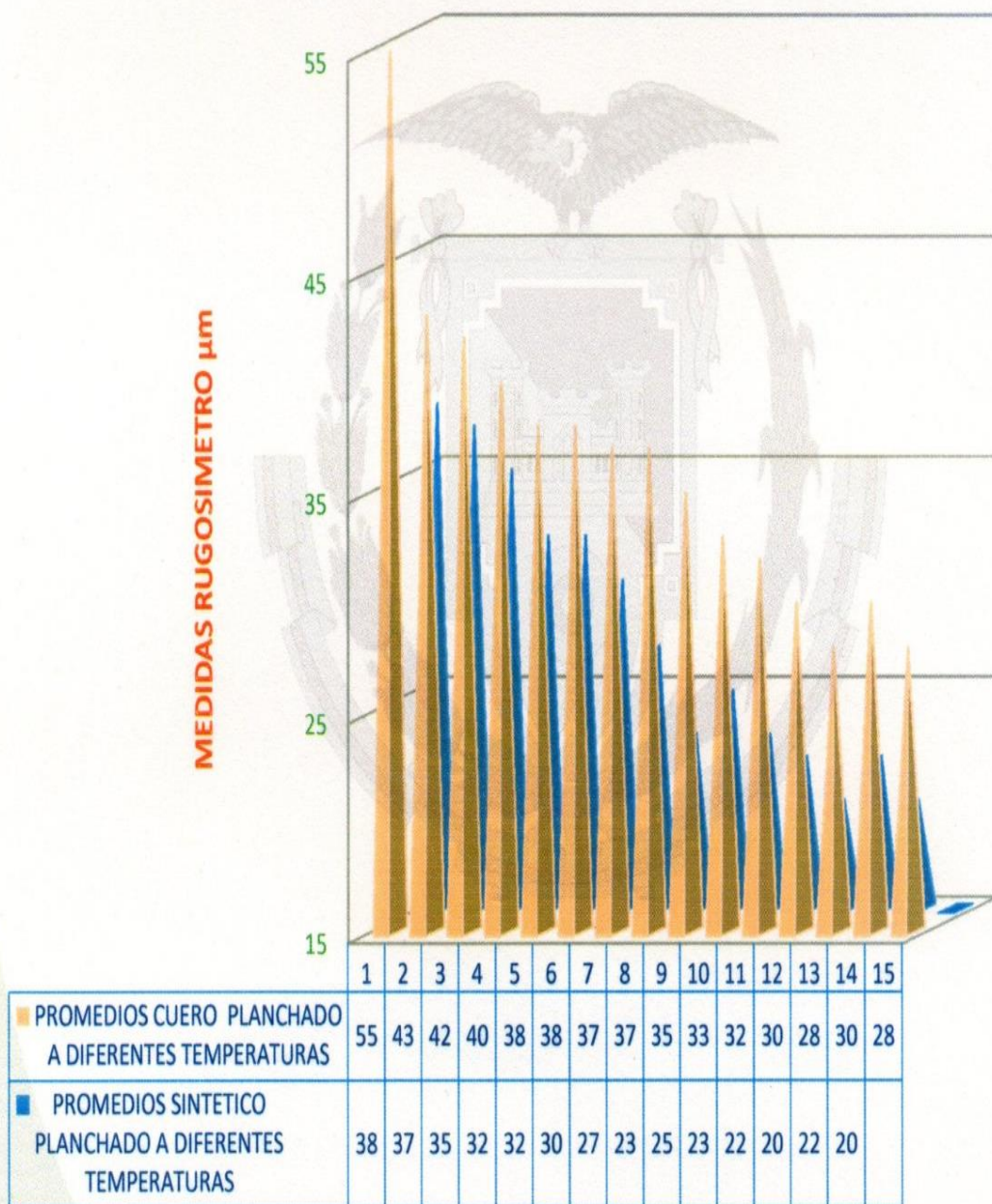
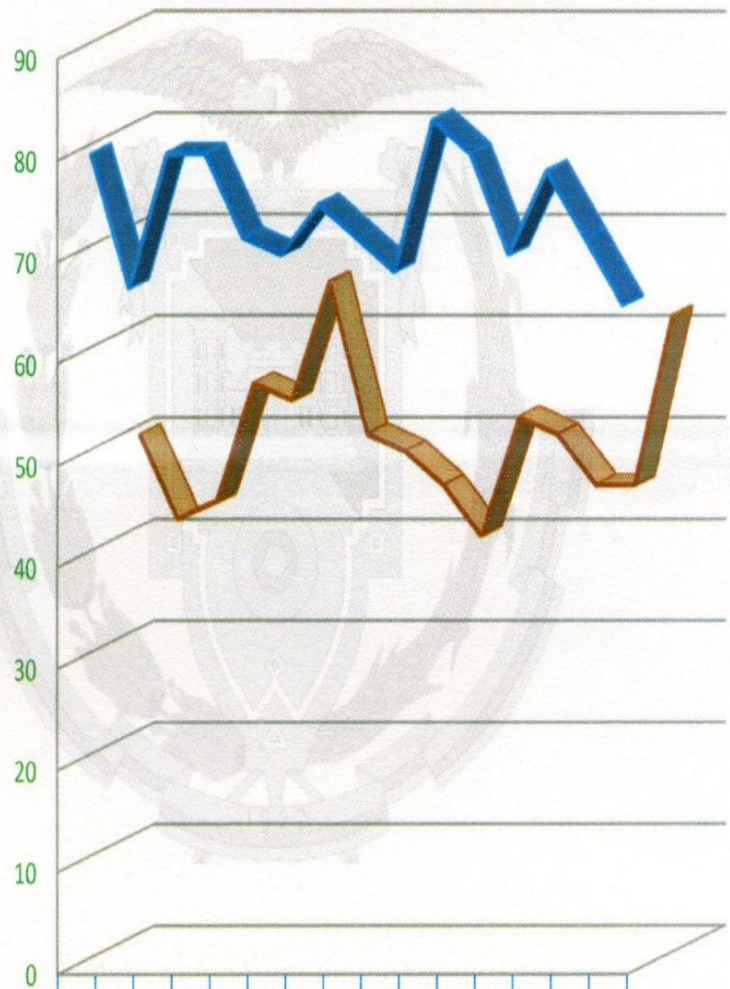




GRAFICO DE LOS PROMEDIOS CUERO VS SINTETICO A TEMPERATURA CONSTANTE 20° C

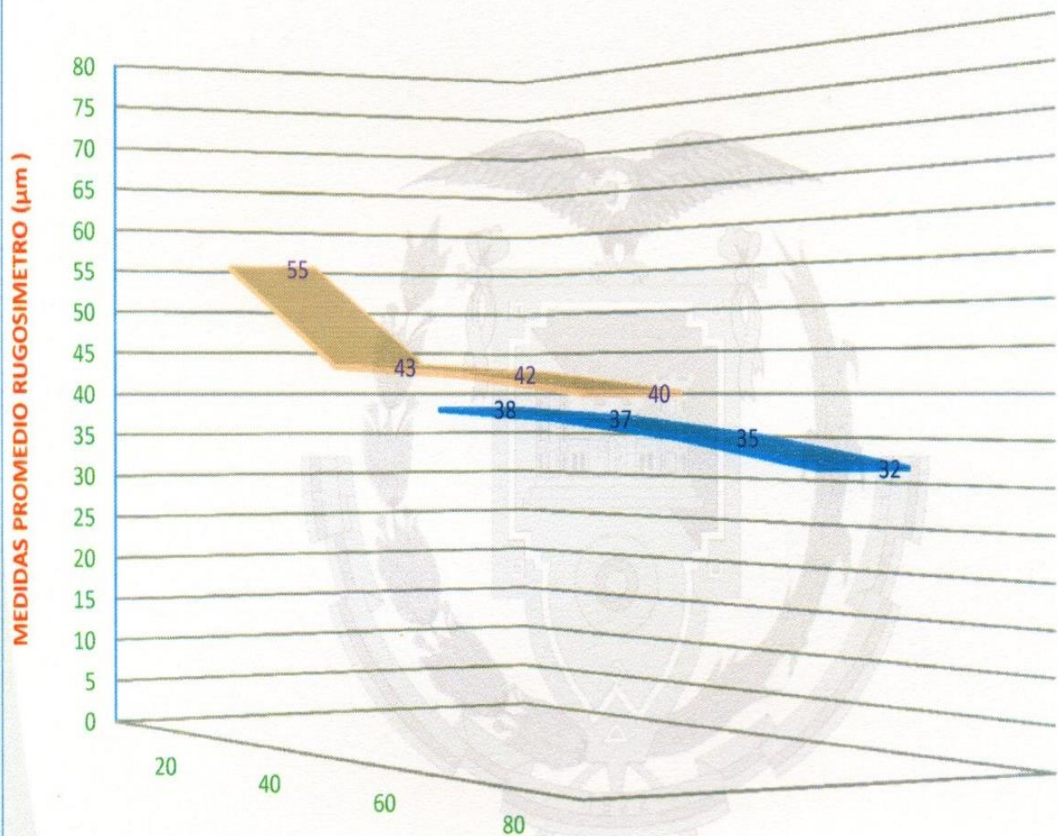
MEDIDAS RUGOSIMETRO μm



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
■ PROMEDIOS CUERO SIN PLANCHAR	80	67	80	80	72	70	75	72	68	83	80	70	78	72	65
■ PROMEDIOS SINTETICO O DALAS	50	42	43	55	53	65	50	48	45	40	52	50	45	45	62



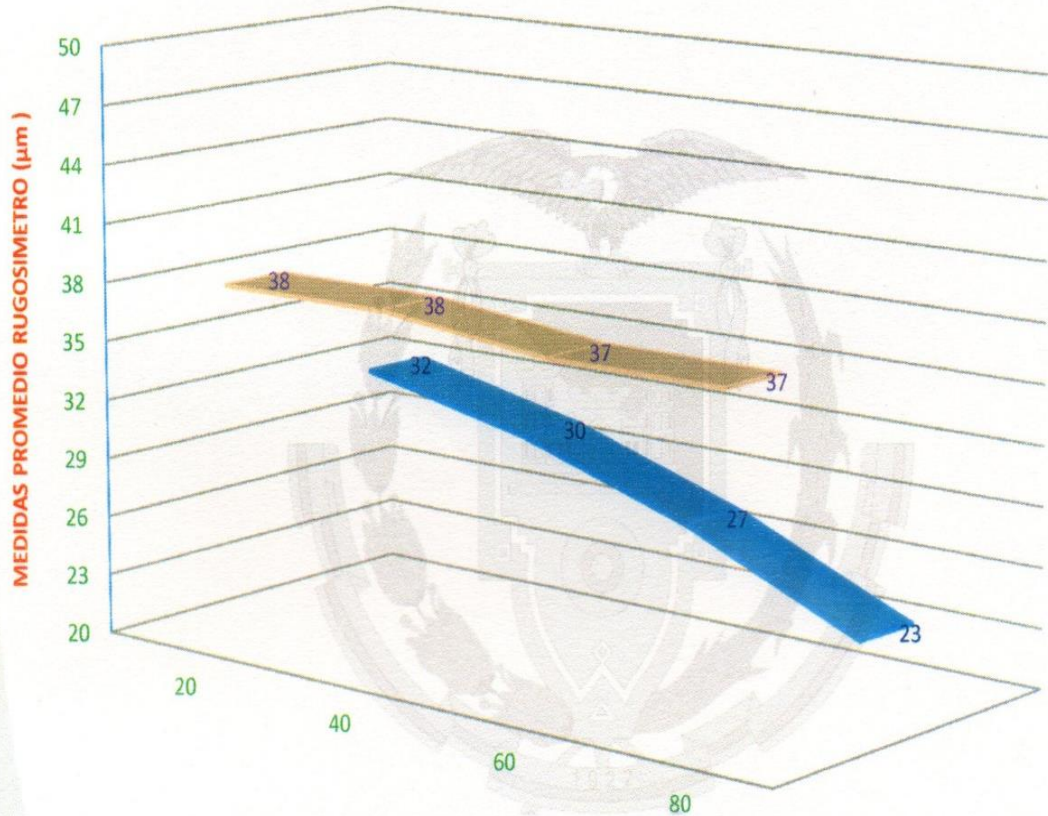
GRAFICO DE LOS PROMEDIOS CUERO VS SINTETICO A UNA TEMPERATURA DE 25 °



	20	40	60	80
■ PROMEDIOS MEDIDAS CUERO 25 GRADOS	55	43	42	40
■ PROMEDIOS MEDIDAS SINTETICO 25 GRADOS	38	37	35	32



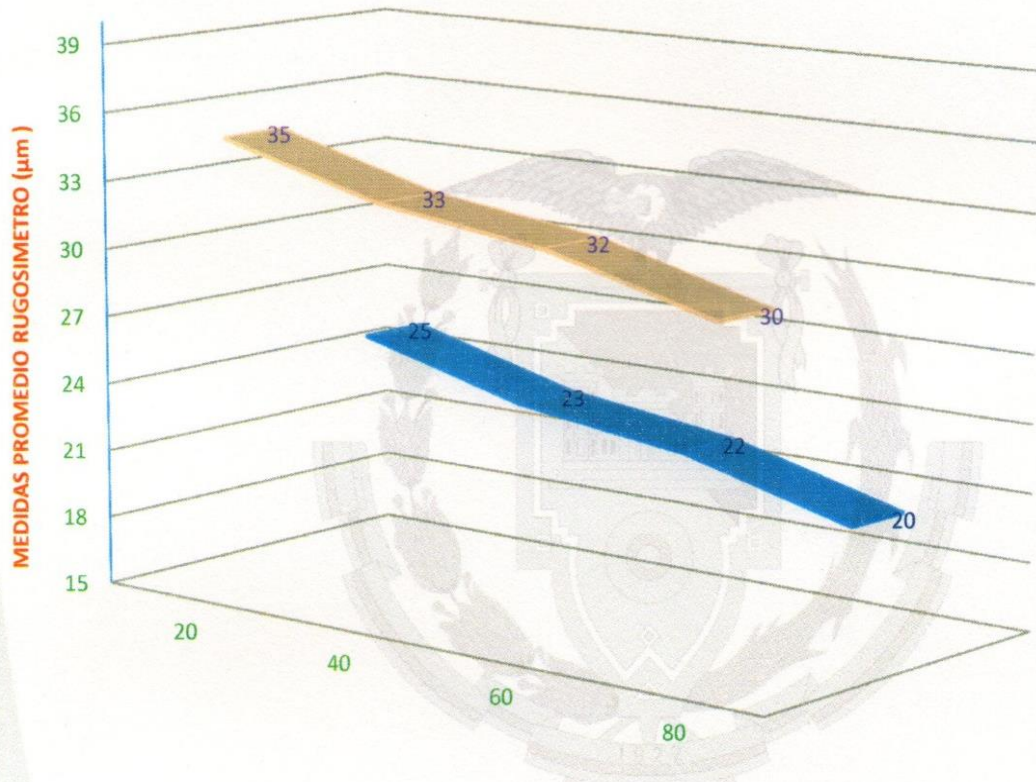
GRAFICO DE LOS PROMEDIOS CUERO VS SINTETICO A UNA TEMPERATURA DE 50° C



	20	40	60	80
■ PROMEDIOS MEDIDAS CUERO A 50 GRADOS	38	38	37	37
■ PROMEDIOS MEDIDAS SINTETICO A 50 GRADOS	32	30	27	23



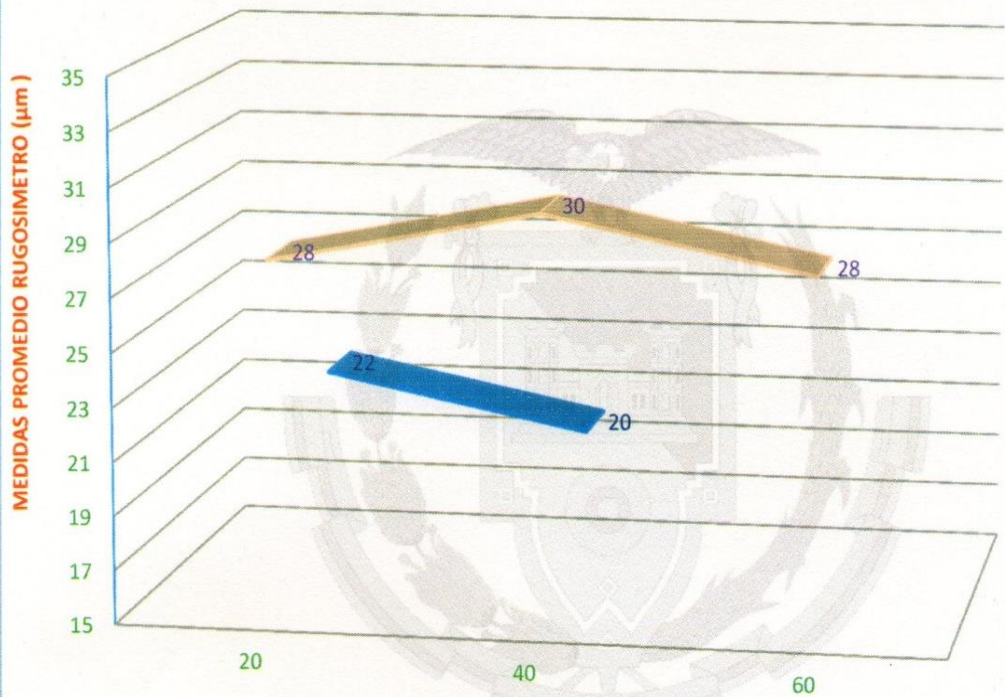
GRAFICO DE LOS PROMEDIOS CUERO VS SINTETICO A UNA TEMPERATURA DE 75 ° C



	20	40	60	80
■ PROMEDIOS MEDIDAS CUERO A TEMPERATURA 75 GRADOS	35	33	32	30
■ PROMEDIOS MEDIDAS SINTETICO A TEMPERATURA 75 GRADOS	25	23	22	20



GRAFICO DE LOS PROMEDIOS CUERO VS SINTETICO A UNA TEMPERATURA DE 100°C



	20	40	60
■ PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS CUERO A 100 GRADOS	28	30	28
■ PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS SINTETICO A 100 GRADOS	22	20	

ANEXO A17 TABLA DE VALORES DE “t” STUDENT
ASOCIADAS A LOS GRADOS DE LIBERTAD “gl”

gl	P (de una cola)									
	0.4	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
2	0.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.326	31.596
3	0.277	0.785	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.215	12.924
4	0.271	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.265	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.263	0.711	1.415	1.895	2.355	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.262	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.261	0.703	1.383	1.833	2.282	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.260	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.259	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.259	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.258	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.258	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.257	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.257	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	0.257	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.257	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.256	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.256	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24	0.256	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.256	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.706
27	0.256	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.256	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.256	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.256	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	0.255	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	0.254	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	0.254	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
Infinito	0.253	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.080	3.291

ANEXO A18 TABLA DE VALORES DE "Fa" PARA DISEÑO DE ESTRURA

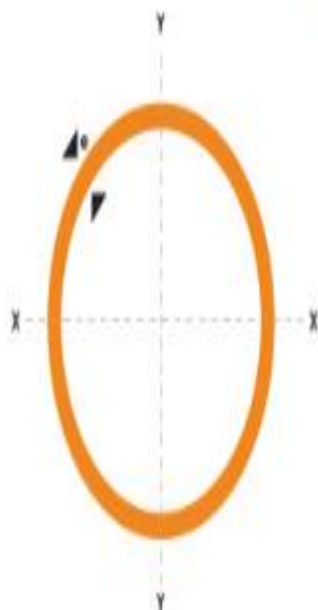
Acero más económico

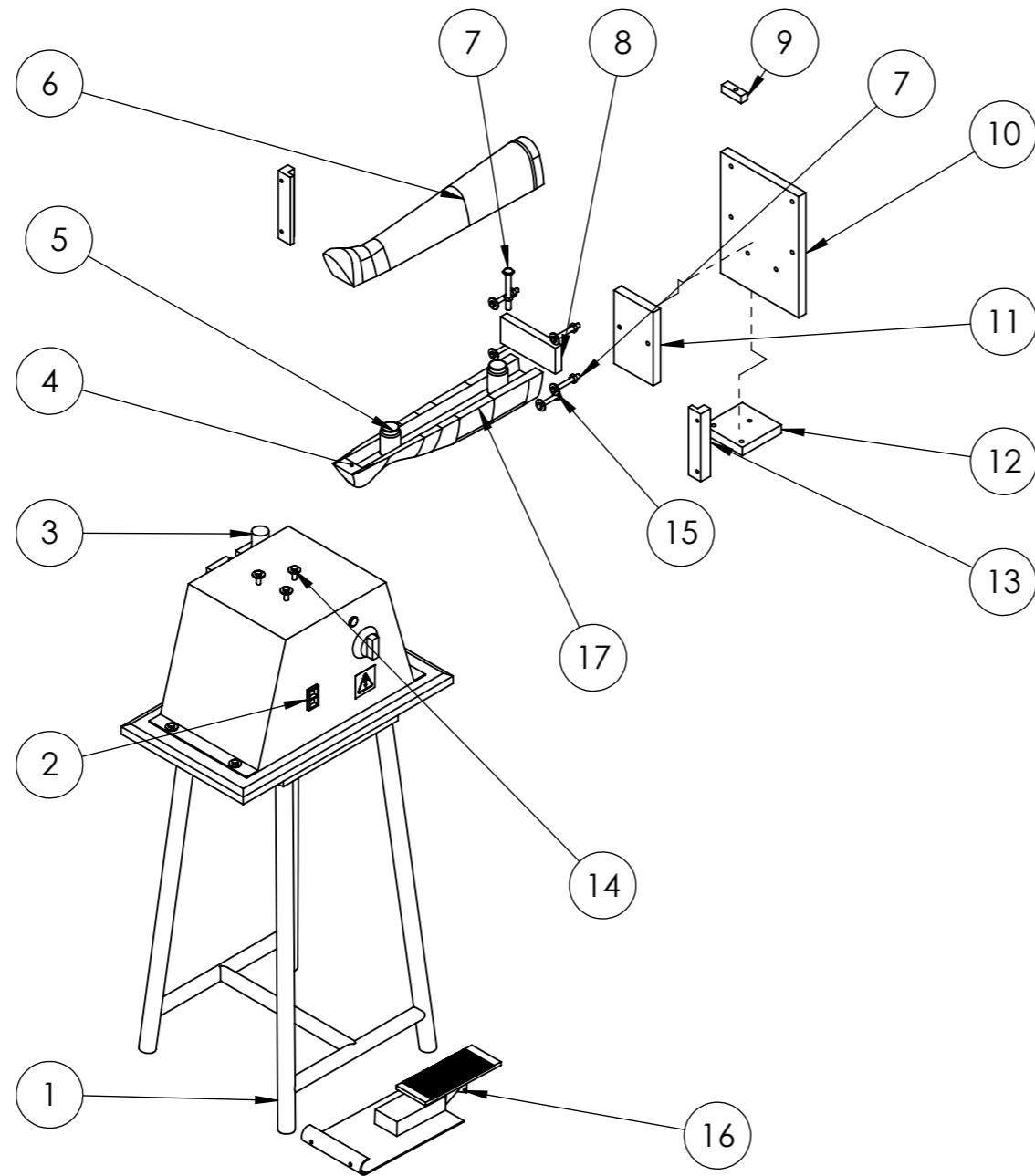
TABLE 7—36,000 psi yield steel

$\frac{K}{r}$ ratio		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		21,560	21,520	21,480	21,440	21,390	21,350	21,300	21,250	21,210
10	21,160	21,100	21,050	21,000	20,950	20,900	20,850	20,750	20,700	20,640
20	20,600	20,540	20,480	20,410	20,350	20,280	20,220	20,150	20,080	20,010
30	19,940	19,870	19,800	19,730	19,650	19,580	19,500	19,420	19,350	19,270
40	19,190	19,110	19,030	18,950	18,850	18,780	18,700	18,610	18,530	18,450
50	18,350	18,260	18,170	18,080	17,990	17,900	17,810	17,710	17,620	17,530
60	17,430	17,330	17,240	17,140	17,040	16,940	16,840	16,740	16,640	16,530
70	16,430	16,330	16,220	16,120	16,010	15,900	15,790	15,690	15,580	15,470
80	15,360	15,240	15,130	15,020	14,900	14,790	14,670	14,560	14,440	14,320
90	14,200	14,090	13,970	13,840	13,720	13,600	13,480	13,350	13,230	13,100
100	12,980	12,850	12,720	12,590	12,470	12,330	12,200	12,070	11,940	11,810
110	11,670	11,540	11,400	11,260	11,130	10,990	10,850	10,710	10,570	10,430
120	10,280	10,140	9,990	9,850	9,700	9,550	9,410	9,260	9,110	8,970
130	8,840	8,700	8,570	8,440	8,320	8,190	8,070	7,960	7,840	7,730
140	7,620	7,510	7,410	7,300	7,200	7,100	7,010	6,910	6,820	6,730
150	6,640	6,550	6,460	6,380	6,300	6,220	6,140	6,060	5,980	5,910
160	5,830	5,760	5,690	5,620	5,550	5,490	5,420	5,350	5,280	5,230
170	5,170	5,110	5,050	4,990	4,930	4,860	4,820	4,770	4,710	4,650
180	4,610	4,560	4,510	4,460	4,410	4,360	4,320	4,270	4,230	4,180

ANEXO A19 TABLA SELECCIÓN DEL PERFIL CATALOGO
DIPAC

DIAMETRO	ESPESOR	PESO	AREA	I	W	i
pulgadas	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
7/8"	1.50	0.77	0.98	0.53	0.47	0.73
1"	1.50	0.88	1.13	0.81	0.64	0.85
1 1/4"	1.50	1.12	1.43	1.63	1.03	1.07
1 1/2"	1.50	1.35	1.72	2.89	1.52	1.30
1 3/4"	1.50	1.59	2.02	4.67	2.10	1.52
2"	1.50	1.82	2.32	7.06	2.78	1.74
2 1/2"	1.50	2.29	2.92	14.05	4.42	2.19
3"	1.50	2.76	3.52	24.56	6.45	2.64
1"	2.00	1.15	1.47	1.01	0.80	0.83
1 1/4"	2.00	1.47	1.87	2.08	1.31	1.05
1 1/2"	2.00	1.78	2.27	3.71	1.95	1.29
1 3/4"	2.00	2.09	2.67	6.02	2.71	1.50
2"	2.00	2.41	3.07	9.14	3.60	1.73
2 1/2"	2.00	3.03	3.86	18.29	5.76	2.18
3"	2.00	3.66	4.66	32.11	8.43	2.62
2"	3.00	3.54	4.51	12.92	5.09	1.69
2 1/2"	3.00	4.48	5.70	26.15	8.24	2.14
3"	3.00	5.42	6.90	46.29	12.15	2.59



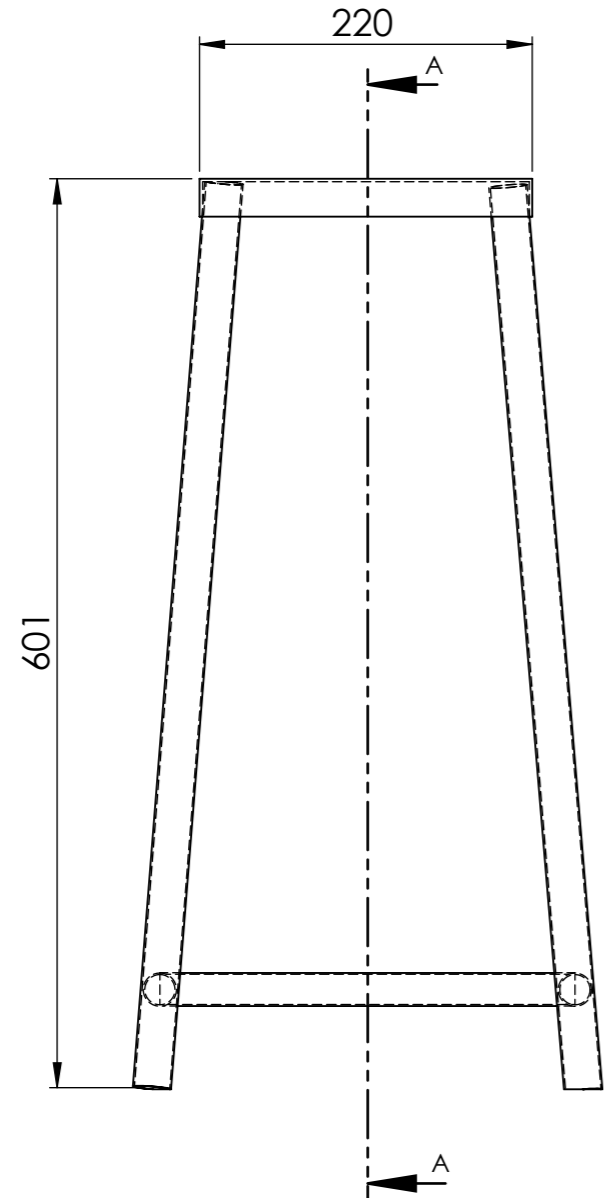


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA SOPORTE	ELABORADO	1
2	FUENTE	ADQUIRIDO	1
3	UNIDAD DE MANTENIMIENTO.	ADQUIRIDO	1
4	MOLDE TALON	ELABORADO	1
5	PISTON	ADQUIRIDO	2
6	MOLDE SUPERIOR	ELABORADO	1
7	PERNO 1-4 X 1 1- 1/2	ADQUIRIDO	6
8	PLACA CORREDIZA	ELABORADO	1
9	PLACA TOPE	ELABORADO	1
10	PLACA PRINCIPAL	ELABORADO	1
11	PLACA SOPORTE	ELABORADO	1
12	PLACA BASE	ELABORADO	1
13	PLACA GUIA	ELABORADO	1
14	Arandela D 1-4	ADQUIRIDO	3
15	Tuerca hex. 1-4"	ADQUIRIDO	3
16	PEDAL-CONJUNTO	ADQUIRIDO	1
17	RESISTENCIA ELECTRICA	ADQUIRIDO	1

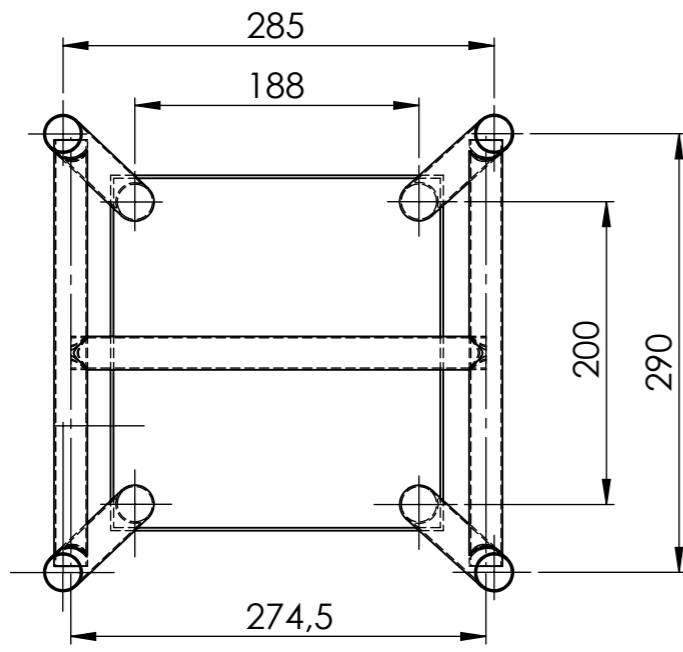
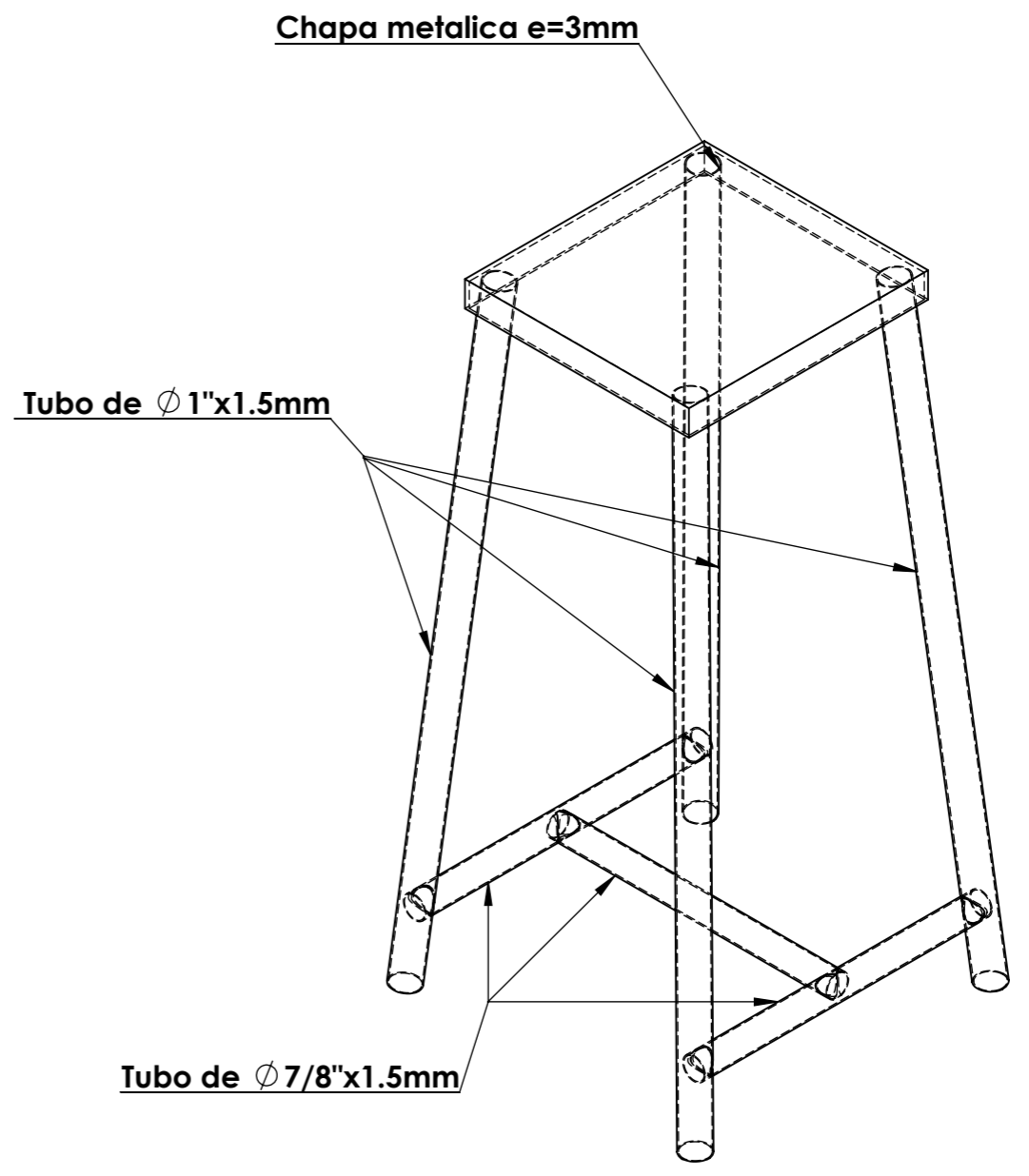
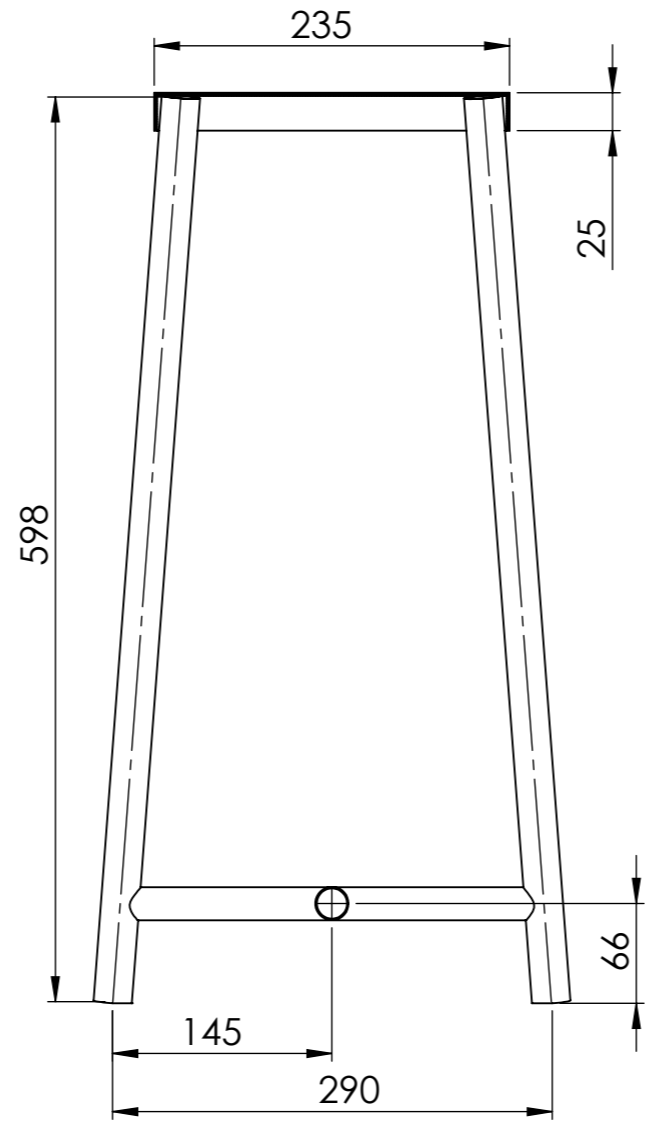
				Tolerancia:	Peso:	Material:		
				±0.5		VARIOS		
				Fecha	Nombre	Título:	Escala:	
				Dibujo: 08/02/2015	W. Mejja	CONJUNTO	1:10	
				Reviso: 08/02/2015	Ing. J. Paredes			
				Aprobo: 08/02/2015	Ing. J. Paredes			
				U.T.A		No. Lamina		Registro:
				INGENIERIA MECANICA		1 de 6		
Edicion:	Modificacion:	Fecha:	Nombre:					

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F
G
H

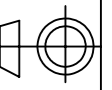


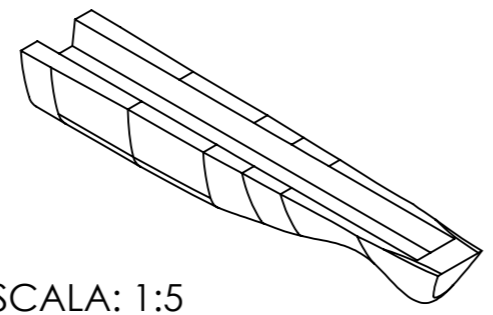
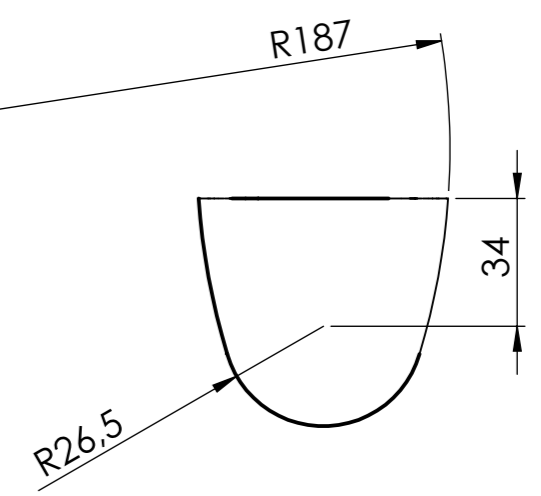
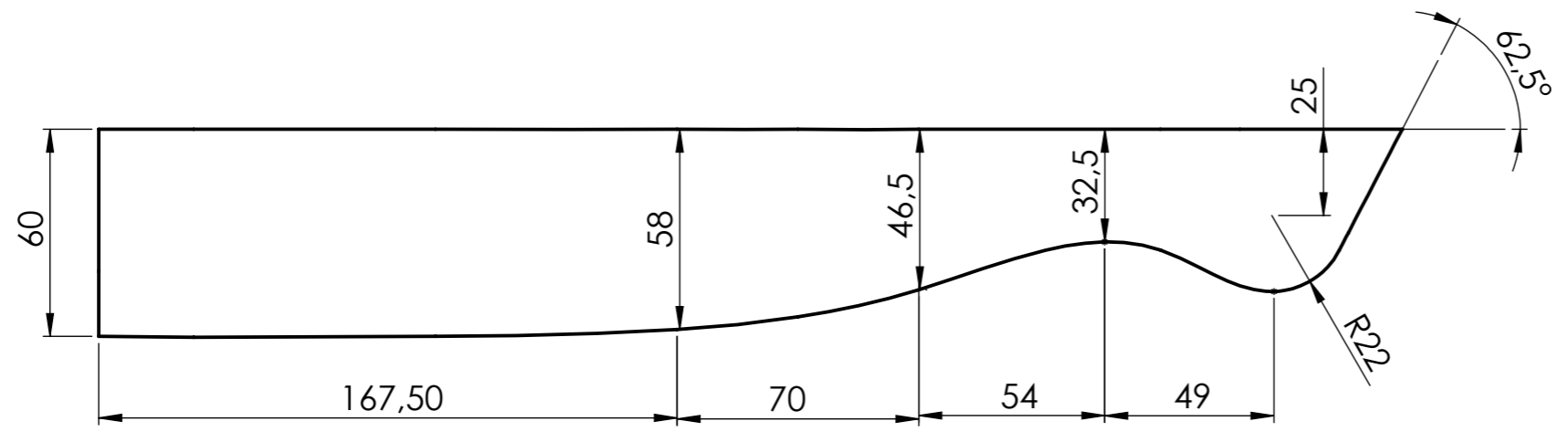
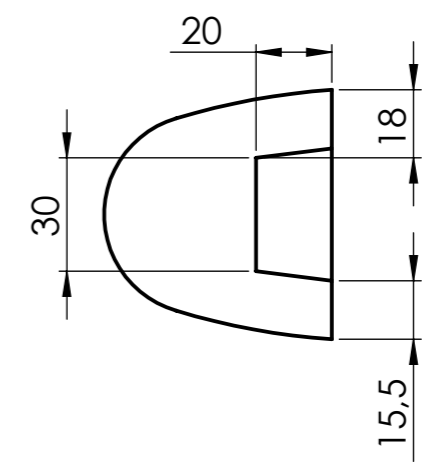
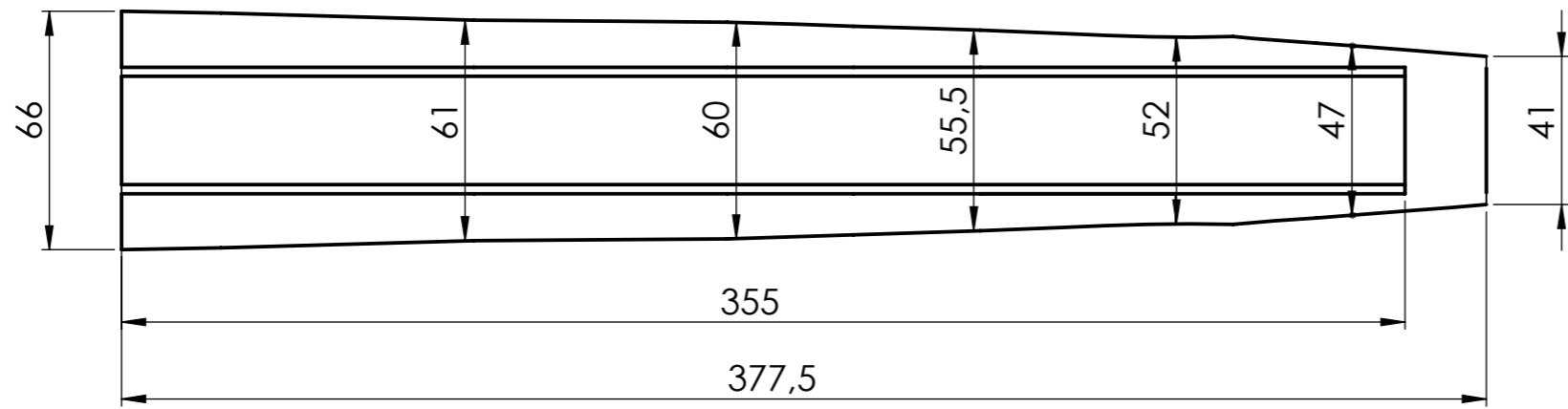
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5



1 2 3 4 5

				Tolerancia:	Peso:	Material:	
				±0.5		ACERO ASTM A36	
				Fecha	Nombre	Título:	Escala:
				Dibujo: 08/02/2015	W. Mejia		
				Reviso: 08/02/2015	Ing. J. Paredes		
				Aprobo: 08/02/2015	Ing. J. Paredes	No. Lamina	Registro:
				U.T.A			
Edicion:	Modificacion:	Fecha:	Nombre:	INGENIERIA MECANICA		(Sustitucion)	

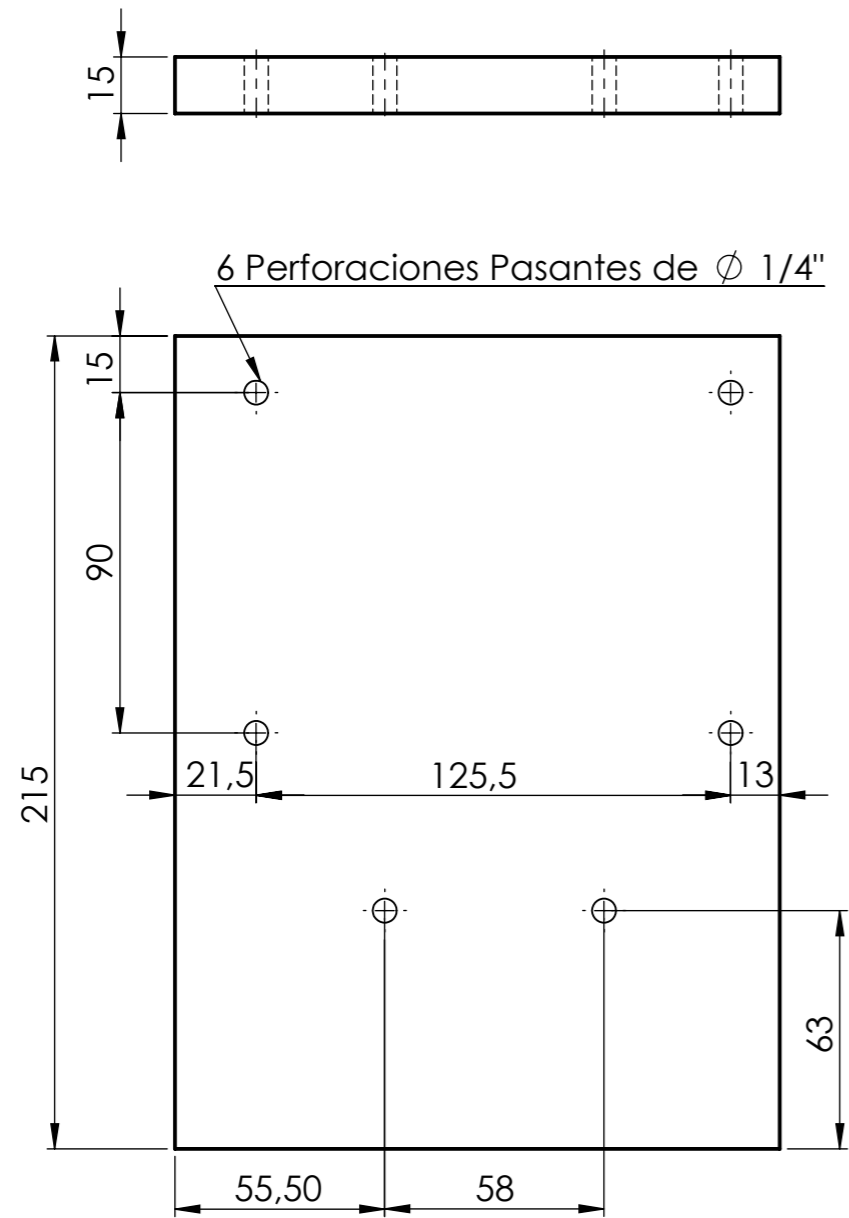




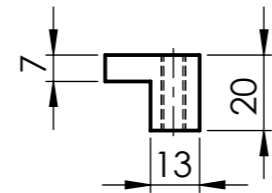
ESCALA: 1:5

				Tolerancia:	Peso:	Material:	
				±0.5		ALUMINIO (AL)	
				Fecha	Nombre	Título:	Escala:
				Dibujo: 08/02/2015	W. Mejia		
				Reviso: 08/02/2015	Ing. J. Paredes		
				Aprobo: 08/02/2015	Ing. J. Paredes	No. Lamina	Registro:
				U.T.A			
Edicion:	Modificacion:	Fecha:	Nombre:	INGENIERIA MECANICA		(Sustitucion)	

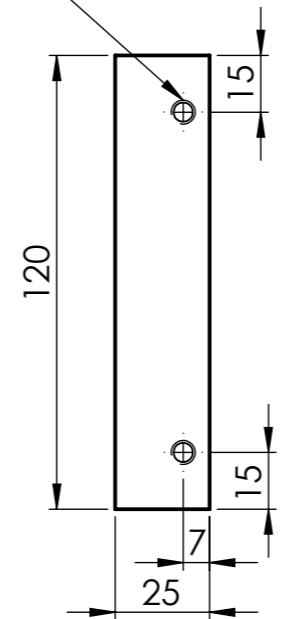
PLACA SOPORTE PRINCIPAL - MECANISMO



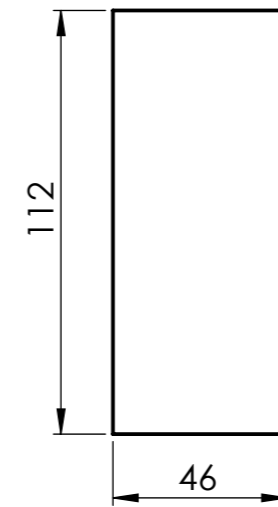
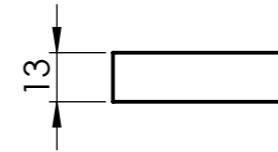
PLACA GUIA - MECANISMO



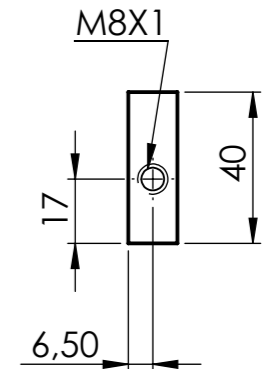
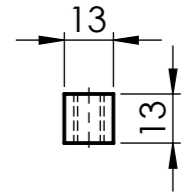
2 Roscas 1/4"x20



PLACA CORREDIZA - MECANISMO



PLACA TOPE - MECANISMO

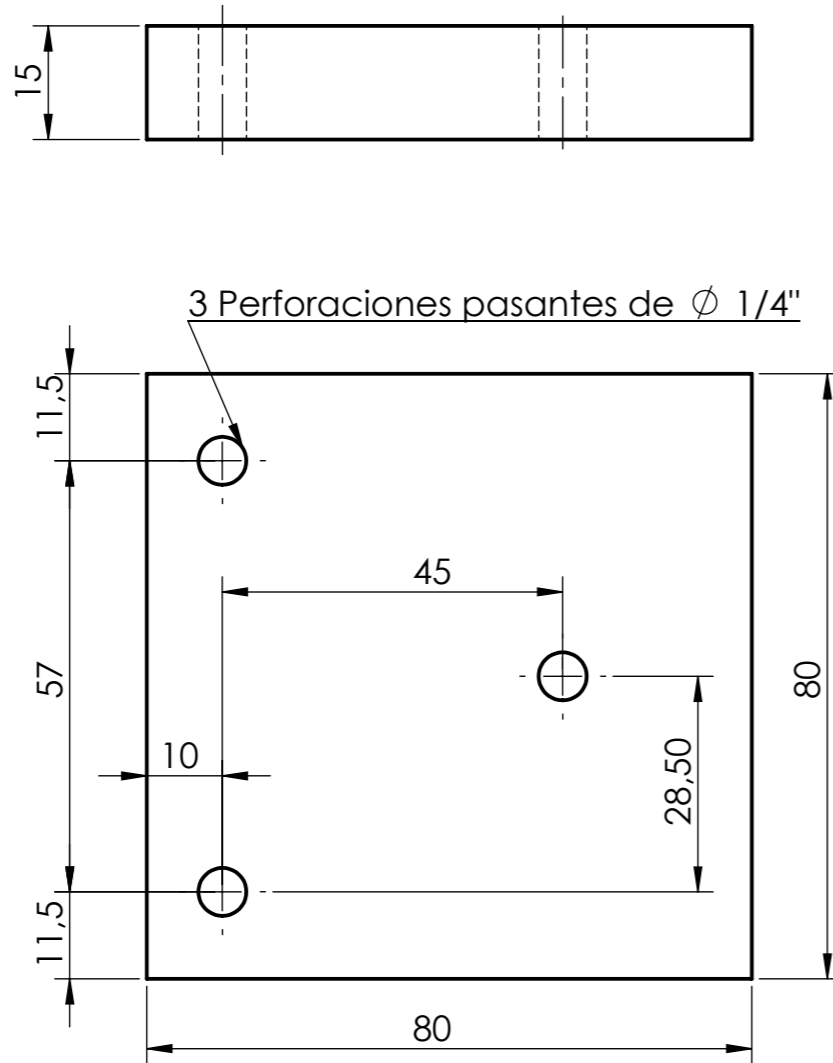


				Tolerancia: ±0.2	Peso:	Material: ACERO ASTM A36		
				Fecha	Nombre	Título: CONJUNTOS DE LAS PLACAS 1	Escala: 1:2	
				Dibujo: 08/02/2015	W. Mejia			
				Reviso: 08/02/2015	Ing. J. Paredes			
				Aprobo: 08/02/2015	Ing. J. Paredes	No. Lamina 5 de 6	Registro:	
				U.T.A				
Edicion:	Modificacion:	Fecha:	Nombre:	INGENIERIA MECANICA		(Sustitucion)		

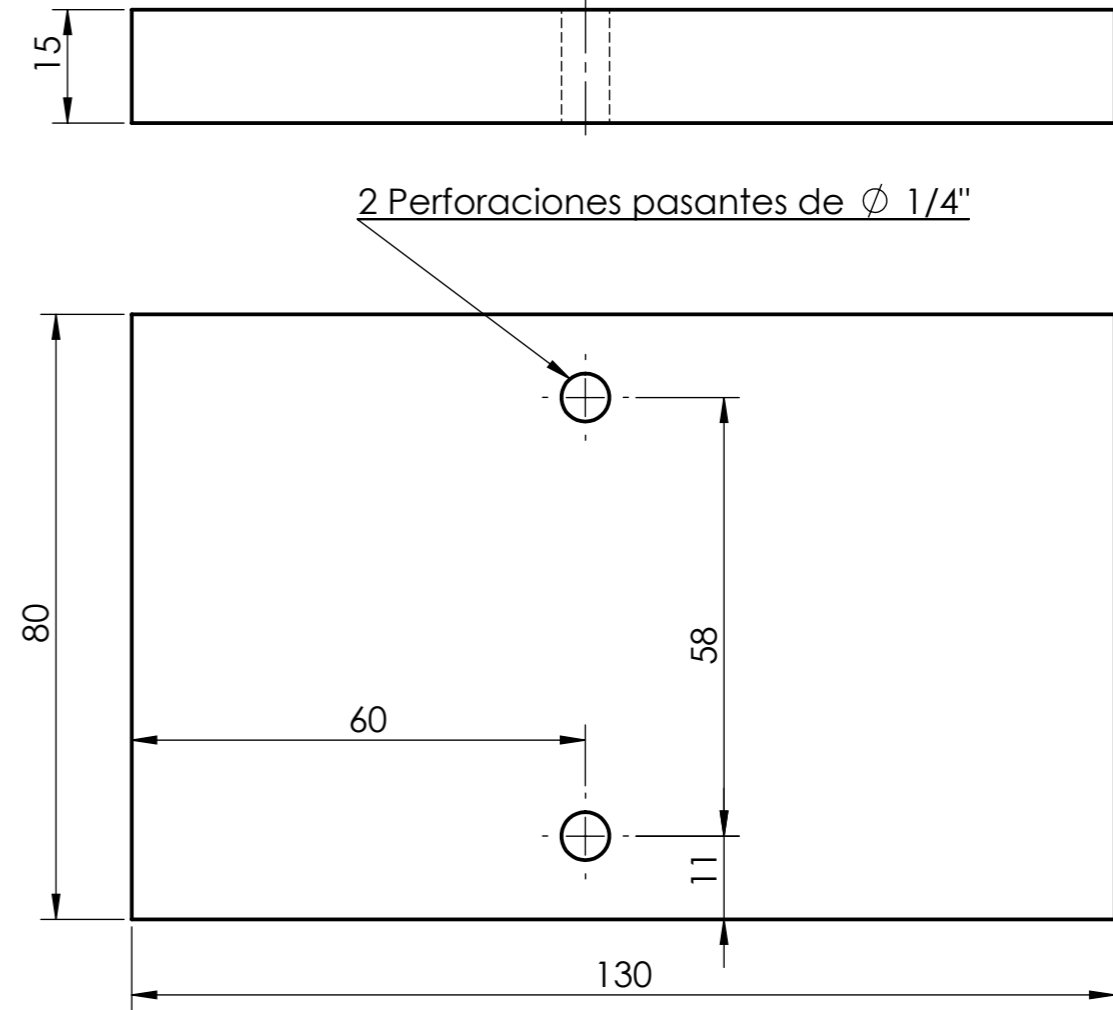
1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F
G
H

PLACA BASE - MECANISMO



PLACA SOPORTE - MECANISMO



2 Perforaciones pasantes de ϕ 1/4"

						Tolerancia:	Peso:	Material:	
						± 0.5		ACERO ASTM A36	
						Fecha	Nombre	Título:	Escala:
						Dibujo: 08/02/2015	W. Mejia	CONJUNTOS DE LAS PLACAS 2	1:1
						Reviso: 08/02/2015	Ing. J. Paredes		
						Aprobo: 08/02/2015	Ing. J. Paredes		
						U.T.A		No. Lamina	Registro:
						INGENIERIA MECANICA		6 de 6	
Edicion:	Modificacion:	Fecha:	Nombre:					(Sustitucion)	

1 2 3 4 5