



**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**  
SERÉIS MIS TESTIGOS

## Escuela de Diseño Industrial

Tema:

**“MÁQUINA PARA REALIZAR RUTINAS DE EJERCICIOS QUE  
PERMITAN REAFIRMAR EL ABDOMEN”**

Disertación de grado previo la obtención del título de Ingeniero en  
Diseño Industrial

### **Línea de Investigación:**

Morfología y tendencias de Diseño y su aplicación en el medio.

Autor: Daniel Santiago Medina Vásquez

Director: Juan Carlos Palacios Proaño, Ing.

Ambato - Ecuador  
Junio 2013

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

**Tema:**

“MÁQUINA PARA REALIZAR RUTINAS DE EJERCICIOS QUE  
PERMITAN REAFIRMAR EL ABDOMEN.”

**Línea de Investigación:**

**Morfología y tendencias de Diseño y su aplicación en el  
medio.**

**Autor:**

Daniel Santiago Medina Vásconez

Juan Carlos Palacios Proaño, Ing.

f. \_\_\_\_\_

**DIRECTOR DE TESIS**

Santiago Javier Santamaría Bedón, Ing.

f. \_\_\_\_\_

**CALIFICADOR**

Jorge Francisco Abril Flores, Dr.

f. \_\_\_\_\_

**CALIFICADOR**

Concepción del Carmen Bedón Vaca, Arq.

f. \_\_\_\_\_

**DIRECTORA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

f. \_\_\_\_\_

**SECRETARIO GENERAL**

Ambato - Ecuador  
Mayo 2013

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo, Daniel Santiago Medina Vásconez portador de la cédula de ciudadanía No. 180394498-1 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Ingeniero en Diseño Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Daniel Santiago Medina Vásconez

CI. 180393498-1

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a Dios por toda la ayuda que me brinda, por todas las cosas que me ha permitido lograr y por todas aquellas metas aún por alcanzar, agradezco mucho a mis padres por estar siempre a mi lado en todo momento, por ser mi fortaleza, apoyo, soporte y siempre animarme para seguir adelante, de igual forma un agradecimiento muy especial a mis hermanos, a mis abuelitas y a toda mi familia por permanecer siempre cerca y darme su apoyo.

Agradezco a mis profesores y especialmente al Ing. Juan Carlos Palacios, mi director de tesis, quienes aportaron con su conocimiento y experiencia para que este trabajo pueda convertirse en realidad al igual que a la empresa “Muebles León” por permitirme realizar la construcción de la máquina de ejercicios en su fábrica y también al gimnasio “Body Health” por dejarme realizar las encuestas en su establecimiento.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, a mi familia, amigos y todas las demás personas que forman parte de mi vida, también va dedicado a todo el talento humano que se esfuerza por mantenerse en forma aún con el escaso tiempo que sus actividades diarias les dejan.

## RESUMEN

Este trabajo de investigación parte de la necesidad de ofrecer un producto para todas las personas que les gusta hacer ejercicio y que debido a sus ocupaciones diarias como el trabajo, estudio y de más, tienen un limitado tiempo como para asistir a un gimnasio y poder entrenarse para mantener una buena zona abdominal; es así que este objeto esta diseñado para poder cumplir con estas necesidades de forma completa ya que gracias a sus mecanismos y su forma, la máquina "AB TRAINER GYM" ofrece un entrenamiento completo mediante varias rutinas y ejercicios para trabajar y reafirmar toda la zona abdominal lo que comprende el recto del abdomen (abdomen superior, medio, y bajo), laterales y lumbares, lo cual es lo más novedoso de esta máquina, comparada con el resto que se ofrecen en el mercado que en su mayoría entrenan solo una parte específica de todas las que comprende la zona abdominal, aparte esta máquina tiene un valor agregado el cual es el poder entrenar varias partes del cuerpo entre: pecho, espalda, hombros y brazos si es que se añaden mancuernas con otras rutinas al entrenamiento.

## ABSTRACT

This research project was born with the need to offer a product for everyone who like to do exercise and because of their busy lives and activities such as work, studies and more, have a limited time to go to a gym and be able to train to keep a good abdominal area, so this object is designed to satisfy these needs with a complete way and thanks to its mechanisms and machine form, the "AB TRAINER GYM" provides a complete workout using several routines and exercises to work and firm up the entire abdominal area which includes the rectus abdominis (upper abdomen, middle, and low), side and lumbar, which is unique in this machine, compared with the rest that are being offer in the market which mostly train specifically only part of all the abdominal area, besides this machine have a value added which is the possibility to train several body parts like: chest, back, shoulders and arms if you add dumbbells with others routines to the training.

## TABLA DE CONTENIDOS

### Preliminares

Declaración .....	iii
Agradecimiento.....	iv
Dedicatoria .....	v
Resumen .....	vi
Abstract .....	vii
Tabla de contenidos .....	viii
Tabla de graficos .....	xv
Imágenes .....	xv
Gráficos .....	xvi
Tablas .....	xvii
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Significado del Problema.....	2

1.3. Definición del Problema.....	2
1.3.1 Preguntas básicas.....	2
1.4 Planteamiento del tema.....	3
1.5 Delimitación del problema.....	3
1.6 Objetivos.....	4
1.6.1 Objetivo general.....	4
1.6.2 Objetivos específicos.....	4
1.7 Justificación.....	4
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	6
2.1 El abdomen.....	6
2.2 Análisis de los músculos abdominales.....	6
2.2.1 Recto del abdomen.....	7
2.2.1.1 Funciones del músculo recto del abdomen .....	8
2.2.2 Oblicuo mayor del abdomen .....	8
2.2.2.1 Funciones del músculo oblicuo mayor del abdomen .....	9
2.2.3 Oblicuo menor del abdomen .....	9

2.2.3.1 Funciones del músculo oblicuo menor del abdomen .....	10
2.2.4 Transverso del abdomen .....	11
2.2.4.1 Funciones del músculo transverso del abdomen.....	11
2.2.5 Músculo psoas-ilíaco .....	12
2.3 Beneficios de los ejercicios abdominales .....	13
2.4 Ejercicios abdominales .....	14
2.5 Análisis de ejercicios abdominales.....	15
2.5.1 La bicicleta .....	15
2.5.2 Empuje de piernas hacia arriba .....	16
2.5.3 Abdominales o crunches .....	16
2.5.4 Abdominales con piernas en posición vertical .....	17
2.5.5 Abdominales con pelota (o bola):.....	17
2.6 Análisis de aparatos. ....	18
2.7 Ergonomía .....	20
2.7.2 La ergonomía en máquinas de ejercicios .....	22
2.7.3 Principios generales ergonómicos en el proceso de diseño y proyecto de máquinas .....	22
2.8 Antropometría .....	23
2.8.1 Antropometría en las ciencias del deporte .....	23
2.8.2 Herramientas para las mediciones antropométricas. ....	25

2.8.2.1 Goniómetro: .....	25
2.8.2.2 Flexometro .....	25
2.9 Selección de materiales para el diseño de máquinas para realizar ejercicios abdominales .....	26
2.9.1 Introducción .....	26
2.9.2 Propiedades del material para la durabilidad de la máquina .....	26
2.9.3 Origen y características del material .....	27
2.9.4 Suministros y costos .....	27
2.9.5 Bondades del material .....	27
2.9.6 Reciclaje .....	27
2.10 Mecanismos .....	27
2.10.1 Partes de un mecanismo .....	28
2.10.2 Mecanismo articulado .....	29
2.10.3 Resortes .....	29
2.10.4 Bisagras .....	30
2.10.5 Mecanismos de extensión .....	31
2.11 Cromática .....	32
2.11.1 La importancia del color .....	32
2.11.2 Psicología del color .....	32
2.11.3 Combinación de colores .....	34

2.12 Enunciación de variables .....	35
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO.....	36
3.1 Enfoque .....	36
3.2 Modalidad básica de la investigación .....	36
3.2 .1 Metodología de campo .....	36
3.2.2 Bibliográfica – documental .....	36
3.2.3 Metodología Inductiva .....	37
3.3 Nivel o tipo de investigación .....	37
3.3.1 Exploratorio .....	37
3.4 Población y muestra .....	37
3.5 Cálculo de la muestra .....	38
3.6 Plan de recolección de información .....	39
3.7 Plan de procesamiento y análisis de la información .....	39
3.8 Análisis y comprensión de resultados .....	40
3.9 Entrevistas.....	50
3.9.1 Entrevista a Fisioterapeuta.....	50
3.9.2 Entrevista a Fisioterapeuta .....	51
3.9.3 Entrevista a Instructor .....	52
3.9.4 Entrevista a Instructor .....	53

3.9.5 Entrevista a Profesor de Cultura Física .....	54
3.9.6 Entrevista a Profesor de Cultura Física .....	55
3.9.7 Entrevista a Profesor de Cultura Física .....	56
3.10 Análisis de las entrevistas .....	57
CAPITULO IV PROPUESTA.....	60
4.1 Tema .....	60
4.2 Antecedentes .....	60
4.3 Objetivos de la propuesta .....	61
4.4 Definición del objeto .....	61
4.5 Análisis funcional .....	62
4.6 Análisis tecnológico .....	63
4.6.1 Mecanismos de la máquina .....	63
4.6.2 Materiales .....	64
4.7 Análisis ergonómico y antropométrico .....	66
4.8 Análisis formal y estético .....	67
4.9 Propuesta final .....	69
4.9.1 Ejercicios para abdominales .....	70

4.10 Ejercicios adicionales .....	76
4.11 Propuesta gráfica .....	79
4.11.1 Propuesta del logotipo .....	80
4.11.2 Marca cromática .....	80
4.12 Propuesta técnica .....	81
4.13 Costos .....	82
Conclusiones .....	83
Recomendaciones.....	84
Bibliografía .....	85
Linkografía .....	86
Glosario Técnico .....	87
Anexos .....	89

## TABLA DE GRÁFICOS

### Imágenes

Imagen No. 2.1: Área abdominal.....	7
Imagen No. 2.2 Recto anterior del abdomen .....	7
Imagen No. 2.3: Oblicuo mayor del abdomen .....	8
Imagen No. 2.4: Oblicuo menor .....	9
Imagen No. 2.5: Vertebrae lumbares .....	10
Imagen No. 2.6 Transverso del abdomen .....	11
Imagen No. 2.7: Psoas – ilíaco .....	12
Imagen No. 2.8: Ejercicios de elevaciones .....	13
Imagen No. 2.9: Ejercicios de bicicleta .....	15
Imagen No. 2.10: Elevaciones de piernas .....	16
Imagen No. 2.11: Sit up .....	16
Imagen No. 2.12: Elevación de piernas rectas .....	17
Imagen No. 2.13: Ejercicios con bola medicinal .....	17
Imagen No. 2.14: Goniómetro .....	25
Imagen No. 2.15: Flexómetro .....	25
Imagen No. 2.16: Resortes y tensores .....	30
Imagen No. 2.17: Bisagra de barra .....	31

Imagen No. 4.1: Mecanismo base .....	62
Imagen No. 4.2: Mecanismo extensible .....	64
Imagen No. 4.3: All AB TRAINER .....	69
Imagen No. 4.4: Lumbar form .....	70
Imagen No. 4.5: Banca inclinada .....	71
Imagen No. 4.6: Banca recta .....	73
Imagen No. 4.7: Ab plano .....	75
Imagen No. 4.8: Posiciones alternas .....	76
Imagen No. 4.9: Ejercicios adicionales pecho .....	76
Imagen No. 4.10: Posición tria plan .....	77
Imagen No. 4.11: Ejercicios adicionales brazos .....	77
Imagen No. 4.12: Contra picada .....	78
Imagen No. 4.13: Ejercicios adicionales varios .....	78
Imagen No. 4.14: Ejercicios pantorrillas .....	79
Imagen No. 4.15: Logotipo .....	80
Imagen No. 4.16: Plano .....	81

### **Gráficos**

Grafico No 3.1: Pregunta No 1.....	40
Grafico No 3.2: Pregunta No 2 .....	41
Grafico No 3.3: Pregunta No 3 .....	42
Grafico No 3.4: Pregunta No 4 .....	44
Grafico No 3.5: Pregunta No 5 .....	45
Grafico No 3.6: Pregunta No 6 .....	46
Grafico No 3.7: Pregunta No 7 .....	47

Grafico No 3.8: Pregunta No 8 .....	48
Grafico No 3.9: Pregunta No 9 .....	49

## **Tablas**

Tabla No 2.1: Análisis .....	18
Tabla No 3.1: Pregunta No 1 .....	40
Tabla No 3.2: Pregunta No 2 .....	41
Tabla No 3.3: Pregunta No 3 .....	42
Tabla No 3.4: Pregunta No 4 .....	44
Tabla No 3.5: Pregunta No 5 .....	45
Tabla No 3.6: Pregunta No 6 .....	46
Tabla No 3.7: Pregunta No 7 .....	47
Tabla No 3.8: Pregunta No 8 .....	48
Tabla No 3.9: Pregunta No 9 .....	49
Tabla No 4.1: Análisis de materiales.....	64
Tabla No 4.2: Análisis de materiales de uniones.....	66
Tabla No 4.3: Análisis ergonómico .....	67
Tabla No 4.4: AB TRAINER GYM posición 1 .....	70
Tabla No 4.5: AB TRAINER GYM posición 2 .....	71
Tabla No 4.6: AB TRAINER GYM posición 3 .....	73
Tabla No 4.7: TRAINER GYM posición 4 .....	75
Tabla No 4.8: Marca cromática.....	80
Tabla No 4.9: Costos .....	82

## CAPITULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Antecedentes

El entrenamiento de la musculatura abdominal es uno de los temas que más controversia genera en el ámbito de la actividad física, además de estar envuelto en un sinnúmero de rutinas que emplean un tiempo considerable para trabajarlas. Está demostrado que en el mundo todo se mueve más rápido, reduciéndose el espacio para actividades físicas que son importantes para la salud y la vida. Las máquinas de ejercicios ayudan a las personas que trabajan en el ámbito deportivo que desean mejorar sus rutinas en este caso, la parte abdominal.

Grandes conocedores del tema como: Andujar y Santonja, señalan: “Dentro del protocolo de reeducación para los hábitos posturales incorrectos, ejercicios de tonificación y estiramiento, para mejorar el balance muscular y articular”, (<http://www.efdeportes.com/efd121/la-musculatura-abdominal-todo-un-mito.htm>. 1996). Lo que significa, que en todo entrenamiento, ya sea al comenzar o una continuación de este, siempre es completamente necesario una tonificación y estiramiento del musculo. Por otro lado, Tercedor, dice: “...que el trabajo de musculación es primordial como actividad preventiva de los problemas de espalda, (<http://www.efdeportes.com/efd121/la-musculatura-abdominal-todo-un-mito.htm>. 1995).

Como se puede entender, el ejercicio es una parte fundamental para la buena salud en general, en especial de la zona abdominal, ya que ayuda a la protección de la columna en la zona lumbar; caso contrario, si se mantiene una área abdominal débil, se puede presentar dolor en la zona lumbar.

## **1.2 Significado del problema**

Nos encontramos en un tiempo de culto a la estética del cuerpo, donde las personas realizan ejercicios físicos con el objetivo de mantener una buena figura y destacar la zona abdominal; la mayoría se enfrentan a múltiples contratiempos como: productos no elaborados en base a la relación hombre – objeto y sobre todo sin criterio de diseño actual; el escaso tiempo que les deja sus jornadas de trabajo, la dificultad de asistir a un gimnasio de manera continua y por último, la gran mayoría de personas no tienen acceso a una máquina de ejercicios que solucione el problema.

## **1.3 Definición del problema**

### **1.3.1 Preguntas básicas**

¿Cuáles son los beneficios del trabajo abdominal?

¿Que ejercicio es más efectivo para el abdomen?

¿Cuántas rutinas en una máquina son necesarias para el trabajo de la zona abdominal?

¿Esta máquina debería ser plegable, rígida o debería tener mecanismos de algún tipo?

## 1.4 Planteamiento del tema

Diseño y construcción de una máquina para realizar rutinas de ejercicios que permitan reafirmar el abdomen.

## 1.5 Delimitación del problema

- **Campo**

Diseño Industrial

- **Área**

Objetos

- **Aspecto**

Máquina para realizar rutinas de ejercicios que permitan reafirmar el abdomen

- **Delimitación temporal**

Del 16 de enero del 2012 al 22 de febrero del 2013

- **Delimitación espacial**

Personal que asiste al gimnasio Body Health

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

Desarrollar una máquina para realizar rutinas de ejercicios que permitan reafirmar abdomen

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Determinar que rutinas de ejercicios son los más adecuados para la zona abdominal
- Estudiar la factibilidad de diseñar una máquina que permita realizar ejercicios que reafirmen el abdomen
- Seleccionar los materiales adecuados para construir una máquina que sirva para hacer ejercicios abdominales
- Construir una máquina que satisfaga la necesidad del usuario de tonificar y reafirmar su abdomen

## **1.7 Justificación**

Al tener conocimiento sobre el diseño de objetos y como éstos pueden satisfacer necesidades de los seres humanos, se ha analizado que el tiempo de las personas en este mundo globalizado es muy agitado y queda corto para realizar actividades físicas que les permita mantenerse en forma y tener una buena zona abdominal. Con este antecedente surge el interés de buscar una solución al problema.

La importancia radica que mediante la investigación se pueda poner al servicio de las personas, una solución que facilite la obtención de una buena zona abdominal, realizando el ejercicio correcto en la comodidad de su casa, sin que su escaso tiempo sea un obstáculo.

Los beneficiarios directos, son seres humanos que por su trabajo tienen dificultad en acudir al gimnasio para realizar ejercicios y conservar una buena salud física y mental, aspectos básicos que son necesarios para una mejor convivencia social en un mundo plagado de fuertes cargas de estrés; es así como el ejercicio se torna en una alternativa válida para combatir estos males.

El proyecto es factible de realizarlo ya que cuenta con los recursos económicos los cuales asumirá el investigador, la existencia suficiente bibliografía y asesoramiento de especialistas y técnicos en la materia.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 El abdomen**

Es una cavidad del cuerpo humano situado entre la cara inferior del tórax y la cara superior de la pelvis, separada de la caja torácica por el diafragma. Los músculos del abdomen se distribuyen en tres grupos: anterior, lateral y posterior, que constituyen en gran parte las paredes abdominales. Esta descripción del abdomen, establecida y conocida, requiere se puntualice con mayor precisión la función de la parte muscular y demás componentes anatómicos para ubicar el objeto de investigación; por lo tanto, los datos exactos con los nombres de los componentes anatómicos y la descripción de las funciones del abdomen, se hace constar a continuación sin identificar autores por tratarse de información universal, establecida convencionalmente en la comunidad científica.

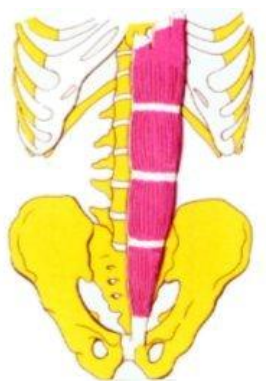
#### **2.2 Análisis de los músculos abdominales**

Para realizar un ejercicio correctamente es necesario conocer que músculos están involucrados y los movimientos que realizan. Ubicar anatómicamente estas estructuras nos permitirá identificar fuerzas y usarlas en beneficio de nuestra rutina de musculación. Al escoger ejercicios que se incluyen en la

rutina de entrenamiento abdominal, es preciso conocer la anatomía de los principales músculos que intervienen y forman esta región del cuerpo.

### 2.2.1 Recto del abdomen

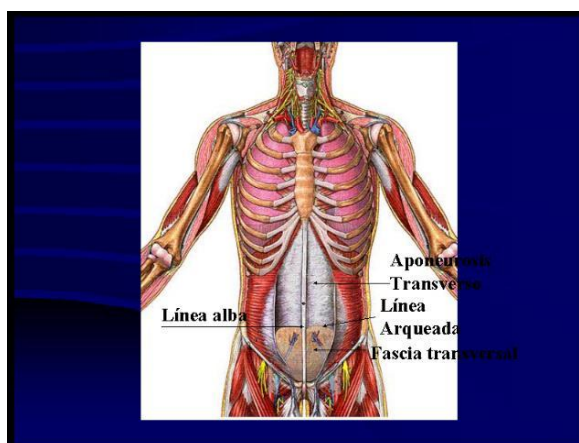
Imagen No. 2.1: Área abdominal



Fuente: <http://www.puntofape.com/anatomia-musculos-abdominales-265/>

Músculo par ubicado a cada lado de la línea media, que forma la cara abdominal anterior, está cubierto por una robusta fascia anterior que multiplica su tensión. Es un músculo muy específico del ser humano. Tiene su origen en el borde superior del pubis por medio de un pequeño tendón de 2-3 cm.

Imagen No. 2.2: Recto anterior del abdomen



Fuente: <http://primero-medicina.blogspot.com/2011/10/musculos-del-abdomen.html>

### 2.2.1.1 Funciones del músculo recto del abdomen

Su tono contribuye a mantener la posición erecta y a mantener a las vísceras en su posición, su contracción aumenta la presión abdominal y contribuye a expulsar los contenidos abdominales en la defecación o micción, produce flexión de la columna vertebral a través de las costillas, la contracción unilateral produce inclinación lateral del tronco hacia el mismo lado. Su tono limita la inspiración máxima y favorece la respiración.

### 2.2.2 Oblicuo mayor del abdomen

Imagen No. 2.3: Oblicuo mayor del abdomen



Fuente: <http://www.puntofape.com/anatomia-musculos-abdominales-265/>

También se denomina oblicuo externo y ocupa la cara superficial y lateral del abdomen. Es el más grande de todos se origina en la cara lateral de las costillas 5ª a la 12ª, por medio de digitalizaciones cerradas que se van entremezclando con las de los músculos serrato mayor y dorsal ancho. Desde ahí las fibras se dirigen hacia abajo y hacia delante.

### 2.2.2.1 Funciones del músculo oblicuo mayor del abdomen

#### 2.2.2.1.1 De forma unilateral

Inclinación hacia el mismo lado

Rotación hacia el lado contrario

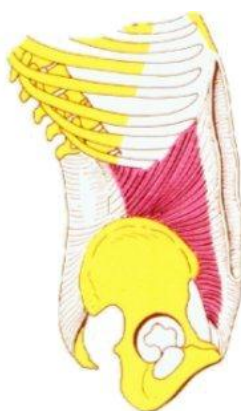
#### 2.2.2.1.2 De forma bilateral

Flexión del tronco

Si el diafragma está relajado se produce un esfuerzo respiratorio activo.

### 2.2.3 Oblicuo menor del abdomen

Imagen No. 2.4: Oblicuo menor



Fuente: <http://www.puntofape.com/anatomia-musculos-abdominales-265/>

También se denomina oblicuo interno y ocupa la cara más interna del músculo oblicuo mayor. Es más pequeño y la dirección de sus fibras es contraria a las del oblicuo mayor de su mismo lado. Tiene su origen en toda la cresta iliaca, en el Arco de Farlopio y en las apófisis espinosas de las vértebras L5 a S1.

**Imagen No. 2.5: Vertebrae lumbares**



Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/exceto.htm>

Sus fibras se dirigen hacia delante y hacia arriba, y van inclinando progresivamente hasta que las fibras más inferiores y anteriores son transversales u horizontales.

### **2.2.3.1 Funciones del músculo oblicuo menor del abdomen**

#### **2.2.3.1.1 De forma unilateral**

Inclinación hacia el mismo lado

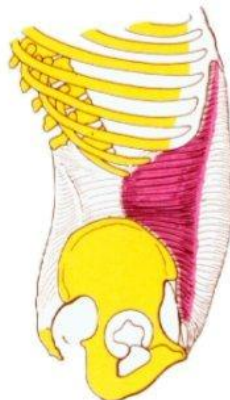
Rotación hacia el mismo lado

#### **2.2.3.1.2 De forma bilateral**

Flexión del tronco

## 2.2.4 Transverso del abdomen

Imagen No. 2.6: Transverso del abdomen



Fuente: <http://www.puntofape.com/anatomia-musculos-abdominales-265/>

Es el más profundo de los músculos abdominales, ocupa la cara más interna de la pared abdominal. Sus fibras son transversales.

Tiene su origen en la cara interna de las 5 ó 6 últimas costillas, en el ligamento lumbocostal, en las apófisis costiformes de las vértebras L1 a L5, en la cresta iliaca y en el Arco de Fallopio.

### 2.2.4.1 Funciones del músculo transverso del abdomen

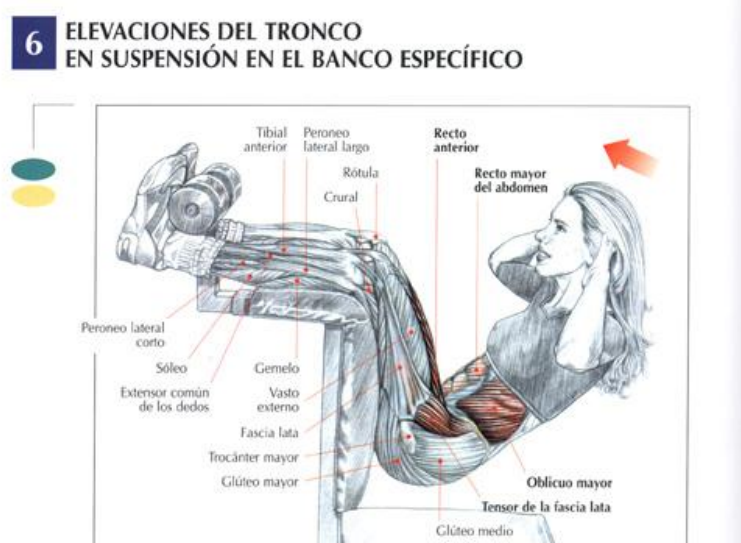
Constrictor del abdomen.

Aumenta la presión intraabdominal.

Contribuye a la micción, defecación, vómitos, tos, parto, respiración forzada.



## Imagen No. 2.8: Ejercicios de elevaciones



Fuente: Libro Guía de los Movimientos de musculación Pág. 115

## 2.3 Beneficios de los ejercicios abdominales

### 2.3.1 Previenen dolores de espalda

Lo mejor para prevenir y tratar dolores de espalda, es el ejercicio abdominal, acompañado este con ejercicios lumbares.

### 2.3.2 Mejora la postura corporal

Poseer una zona del abdomen fuerte ayuda a mantener el cuerpo erguido, cuando los abdominales están débiles, se tiende a encorvarse y a crear desequilibrios en la espalda.

### 2.3.3 Combaten la hinchazón

Nada mejor que hacer abdominales para mantener en forma nuestro estómago e intestinos.

### **2.3.4 Evitan la flacidez**

Esta se produce por la falta de tono muscular y el debilitamiento de los tejidos con el paso de los años.

### **2.3.5 Mejora la estética corporal**

Los ejercicios abdominales son importantes para lograr una zona media del cuerpo (zona abdominal) lisa, dura y tonificada, la cual, es sinónimo de buena forma física, buena salud y previene algunos dolores y lesiones. Se recomienda complementar el trabajo abdominal con el lumbar para no caer en descompensaciones. Las descompensaciones en la región pélvica y lumbar pueden derivarse en dolencias como la hiperlordosis (problemas del nervio ciático), sobrecargas lumbares, aparición de hernias discales; aplastamiento, deformación o rotura de discos intervertebrales.

## **2.4 Ejercicios abdominales**

Antes de nada es necesario conocer que los abdominales deben ejecutarse teniendo en cuenta que es fundamental concentrar adecuadamente todo el empuje en la zona a trabajar. Además, los abdominales son un grupo muscular en sí mismo, y como tal debe entrenarse. A pesar de esto, hay que diferenciar su entrenamiento en las diferentes partes que lo componen: inferior, media y superior.

Se debe dejar en claro: A menos que se coma de forma saludable NUNCA se va a lograr tener el cuerpo que se desea no importa si lo que se quiere es bajar de peso, aumentar masa muscular o tonificar el cuerpo.

No importa cuántos ejercicios abdominales se haga, si no se deja de comer comida chatarra, dulce y alta en grasa, nunca se va a ver los resultados que quiere.

## 2.5 Análisis de ejercicios abdominales

### 2.5.1 La bicicleta

Quizá el mejor de todos los ejercicios abdominales que hay. Ejercita todo el músculo recto mayor del abdomen (o “*Six Pack*”) y los oblicuos.

Imagen No. 2.9: Ejercicios de bicicleta



Fuente: <http://fitness-dieta.com/un-abdomen-perfecto>

### 2.5.2 Empuje de piernas hacia arriba

Este ejercicio trabaja la parte baja del abdomen principalmente. Si se lo hace en una barra inclinada el esfuerzo será mayor y se tendrá mejores resultados. Hay que tener cuidado de no bajar las piernas completamente al suelo, solo a un ángulo de 45 grados:

**Imagen No. 2.10: Elevaciones de piernas**

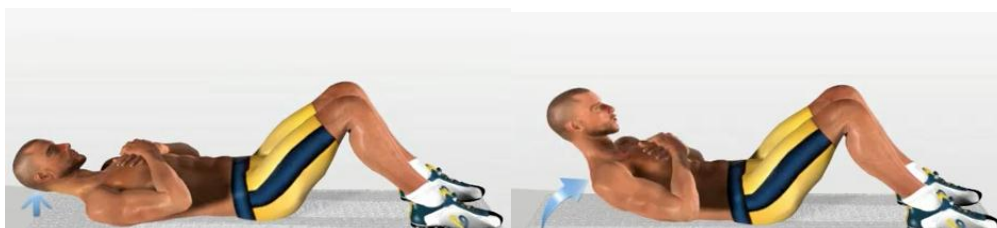


Fuente: <http://cuerpoaldente.com/mejores-ejercicios-abdominales/>

### 2.5.3 Abdominales o crunches

La verdad es que así se le conoce a este ejercicio por ser el más realizado, pero aún así no deja de ser bueno ya que trabaja todo el músculo recto mayor. Recuerde siempre apuntar su nariz hacia el techo y nunca empujar la nuca con las manos:

**Imagen No. 2.11: Sit up**

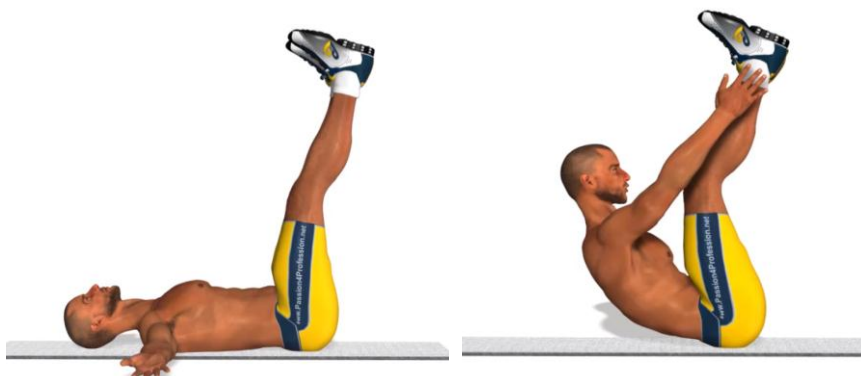


Fuente: <http://cuerpoaldente.com/mejores-ejercicios-abdominales/>

#### 2.5.4 Abdominales con piernas en posición vertical

Es similar al ejercicio anterior, pero se mantiene las piernas siempre en posición vertical. Se puede hacer con las manos a un lado de la cabeza o extendiendo los brazos de modo que los dedos toquen los tobillos, como se muestra a continuación.

Imagen No. 2.12: Elevación de piernas rectas



Fuente: <http://cuerpoaldente.com/mejores-ejercicios-abdominales/>

#### 2.5.5 Abdominales con pelota (o bola)

Este ejercicio también es similar a los dos anteriores pero utilizando un balón de gimnasia. La mirada debe mantenerse hacia arriba, moviendo únicamente el torso y no la cabeza. Trabaja también el área del “Six Pack” o recto del abdomen.







Imagen No. 2.13: Ejercicios con bola medicinal



Fuente: [http://www.aerobicfitness.com/category165/bosu\\_balance\\_trainer](http://www.aerobicfitness.com/category165/bosu_balance_trainer)

## 2.6 Análisis de aparatos

Tabla No 2.1: Análisis

Nombre	Características	Costo	Imagen
Abdominator Circle	Ideal para hacer ejercicios de abdominales, trabajar los oblicuos de forma eficaz y divertida. Y trabaja también a nivel cardio-vascular.	\$130	
AB Coaster	Máquina de fitness para hacer abdominales de gran eficacia debido a su movimiento natural. No forzará el cuello ni la espalda evitando lesiones, realiza trabajo cardiovascular quemando grasa.	\$260	
ABTronic X2	La estimulación electro muscular o EEM, una técnica científica para disminuir la grasa localizada sin esfuerzo. Se puede obtener un abdomen marcado y duro sin esfuerzo.	\$65	
Abdominator Rocket	Un revolucionario aparato para trabajar los músculos abdominales; inferiores, superiores, laterales y medianos, permite apoyar la cabeza y el cuello mientras se realiza el ejercicio	\$80	
AB Doer Twis	Producto para hacer abdominales en todos sus ángulos gracias a su gran recorrido y posibilidades de movimiento.	\$130	
Banco Abdominales Kit Completo	Banco de abdominales multifunción. Incorpora mancuernas de un diseño exclusivo, con el cual se podrá ejercitar cualquier parte del cuerpo.	\$110	

Total Core	Se puede hacer ejercicios de abdominales, trabajando oblicuos y espalda baja al mismo tiempo con excelentes resultados. Total Core es muy fácil de usar y para todo tipo de edad, sexo y forma física.	\$99	
Perfect Sit Up	Aparato aerodinámico y funcional para trabajar abdominales logrando que el éxito se vea a largo plazo, este aparato aísla con eficacia los músculos abdominales y el núcleo que le permite ver y sentir un abdomen marcado.	\$110	
Ab King	Diseñado para trabajar los abdominales inferiores, medios, superiores y oblicuos en pocos minutos logrando un abdomen firme y plano.	\$549	
Roller Slide	Tonificador abdominal portátil, cómodo y efectivo. Permite conseguir un entrenamiento asombroso con esta máquina de ejercicio, permite realizar más de 18 ejercicios diferentes.	\$200	
BANCO MÚLTIPLE REGULABLE	Banco regulable para trabajar con mancuernas en diferentes ángulos. Ejercicios que se pueden realizar: Pecho plano Pecho inclinado Pecho declinado Hombros Biceps Abdominales	\$759	
Abdominal Machine	Máquina que permite trabajar los abdominales bajos, medios y superiores con un peso el cual puede ir aumentando según la resistencia que se vaya ganando.	\$1.299	

Fuente: <http://listado.mercadolibre.com./maquinas-gimnasia-abdominales/>

Elaboración: Daniel Medina

## **2.7 Ergonomía**

La ergonomía es el estudio del cuerpo humano con respecto al medio artificial que lo rodea. El planteamiento ergonómico, consiste en diseñar los productos, trabajos y espacios, para adaptar los mismos a las personas y no al contrario. Tiene como objetivo la optimización integral del sistema hombre-máquina. Existen tres criterios fundamentales en la ergonomía:

- a) Participación de los seres humanos en cuanto a creatividad tecnológica, gestión, confort y roles psicosociales.
- b) Producción en todo lo que hace a la eficacia y eficiencia productivas del sistema hombre – máquina, en síntesis: productividad y calidad.
- c) Protección de los subsistemas hombre: seguridad industrial e higiene laboral; de los subsistemas máquina: siniestros, fallas, averías, y más; además del entorno: seguridad colectiva y ecología.

### **2.7.1 Importancia de la ergonomía en el ejercicio físico**

Toda herramienta ergonómica fue diseñada especialmente para adaptarse al hombre. En la informática estas técnicas son muy usadas en teclados, sillas, ratones, etc. para mejorar la postura del cuerpo. El principio de ergonomía aplica también en máquinas para el ejercicio físico.

La ejecución de los ejercicios físicos sobre todos los que se practican con pesos libres, implican técnicas posturales específicas que generan confort, eficiencia y evitan lesiones.

Los ángulos de ejecución, las palancas, la manera de pararse o sentarse al ejecutar un ejercicio son de vital importancia, pues la manera de estimular el musculo está directamente relacionada con la forma en que éste se va a desarrollar y con las estructuras de soporte como la columna vertebral, van a ser posicionadas para no someterlas a esfuerzos innecesarios y lesionantes.

La gran mayoría de las lesiones que sufren las personas que practican ejercicios en gimnasios se producen por no realizar calentamiento suficiente, no estirar después del entrenamiento, por exceso en las cargas de trabajo o por mala ejecución de los mismos, siendo esta última, una de las causas más comunes sobre todo en los principiantes.

Nuestro cuerpo está constituido de manera geométrica, los ángulos de flexión y extensión de las articulaciones tienen niveles de eficiencia según sea el esfuerzo al cual sean sometidos, todo esto está ligado a los músculos, ligamentos y a la carga de entrenamiento: frecuencia, intensidad y volumen.

Es por eso que la práctica de la ergonomía junto con la antropometría juegan un papel muy importante en el momento de diseño y construcción de máquinas para los diferentes tipos de ejercicios ya que cada uno de estos es diferente y necesita un estudio individual de cada tipo de ejercicio entre movimientos, pesos, ángulos y de más.

### **2.7.2 La ergonomía en máquinas de ejercicios**

En el ejercicio autónomo se utilizan máquinas de gran calidad, que cumplen los requisitos para un fortalecimiento muscular dinámico con una resistencia variable y un diseño ergonómico que impide la mala ejecución de algún ejercicio evitando así lesiones y dolencias. La consideración de la ergonomía y del proceso fisiológico de la carga durante el ejercicio, la minimización de la fricción y una regulación exacta del peso implica una mecánica muy elaborada. Las máquinas de fortalecimiento muscular cumplen los requisitos técnicos necesarios para una medición exacta de fuerza y extensión muscular.

### **2.7.3 Principios generales ergonómicos en el proceso de diseño y proyecto de máquinas**

- a) Elaboración y clasificación de las especificaciones.
- b) Las propuestas iniciales para la solución del problema del diseño se evaluarán según las exigencias técnicas aplicables e investigaciones realizadas.
- c) Preparación del esquema de diseño. Las especificaciones deben ser evaluadas según los principios ergonómicos de diseño y medidas antropométricas según un percentil en común.
- d) La solución de diseño elegida se desarrollará en profundidad presentándose soluciones detalladas. Para la puesta en práctica se realizarán ensayos previos para detectar posibles errores de diseño y permitir realizar mejoras.

## **2.8 Antropometría**

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con el fin de establecer diferencias entre individuos y grupos. La antropometría resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto deben estar determinados por sus dimensiones.

Según las investigaciones: "... esta disciplina ha caído en el marco del antropometrista, anatomista o del ergonomista, ya es hora de que el arquitecto y el diseñador estuvieran al corriente de los datos disponibles y su aplicación en el diseño de espacios interiores", (Panero J. Y Zelnik M., 1996, p.23).

### **2.8.1 Antropometría en las ciencias del deporte**

El tamaño del cuerpo y las proporciones, el físico y la composición corporal son factores importantes en la performance física y la aptitud física. Históricamente, la estatura y el peso, ambos indicadores del tamaño general del cuerpo, han sido usados extensivamente con la edad y el sexo para identificar algunas combinaciones óptimas de estas variables en grupos de niños, jóvenes y adultos jóvenes, en varios tipos de actividades físicas. El tamaño corporal, particularmente el peso, es el marco de referencia estándar para expresar los parámetros fisiológicos, mientras que el grosor de los pliegues cutáneos, a menudo es usado para estimar la composición corporal.

Hay que tomar en cuenta dos aspectos importantes en el diseño antropométrico:

#### **2.8.1.1 Principio de diseño para extremos**

El cual se realiza teniendo en cuenta las medidas más extremas, es decir de los individuos más altos, más pequeños, gordos o flacos.

#### **2.8.1.2 Principio de diseño para un intervalo ajustable**

Donde se considera las medidas promedio de ciertas personas y a su vez la de los extremos para que pueda ser regulable y cómodo para cualquier individuo.

Un diseño inadecuado sin considerar el aspecto de la relación hombre – máquina, puede generar en este caso dolencias, accidentes golpes o cortes, causados por la mala ejecución del ejercicio. Por esta razón, es necesario un estudio antropométrico y ergonómico para conocer que medidas deben considerarse para el diseño de esta máquina de ejercicios.

Estos posibles errores o accidentes serán eliminados con una correcta aplicación ergonómica y antropométrica del sistema y sus elementos de protección

## 2.8.2 Herramientas para las mediciones antropométricas.

### 2.8.2.1 Goniómetro

El goniómetro es un instrumento de medición utilizado para medir ángulos, del cuerpo humano o de herramientas de talleres. El goniómetro consta de un círculo graduado en  $360^\circ$ , el cual lleva incorporado un dial giratorio sobre su eje de simetría, para poder medir cualquier valor angular.

Imagen No. 2.14: Goniómetro



Fuente: <http://goniometro.galeon.com/>

### 2.8.2.2 Flexometro

Es un instrumento muy útil de medición de longitudes el cual da oportunidad de medir tanto en centímetros, milímetros, metros así como en pulgadas.

Imagen No. 2.15: Flexometro



Fuente: <http://www.google.com/imgres?q=flexometro/>

## **2.9 Selección de materiales para el diseño de máquinas para realizar ejercicios abdominales**

### **2.9.1 Introducción**

La selección de los materiales que se van a requerir para la construcción de una máquina de ejercicios abdominales es clave porque está sometido a la decisión de varios aspectos como el costo, la resistencia del material de acuerdo al peso del usuario, el desgaste y la fricción entre sus componentes. “La selección del material para las distintas piezas o componentes de un conjunto mecánico es una de las decisiones centrales del proceso de diseño de una máquina”, (Carles Riba Romeva, 2008, p.11). Al expresarse un experto en la materia como Riba, se comprende que el diseñador va a dar mayor importancia a la decisión de adquirir los materiales para la construcción de la máquina.

### **2.9.2 Propiedades del material para la durabilidad de la máquina**

El material debe responder a las exigencias de las funciones a las cuales van a ser sometidas cada una de las partes que conforman la máquina para ejercicios abdominales. Este aspecto está íntimamente relacionado con sus características físicas y mecánicas como son: densidad, resistencia, elasticidad, durabilidad, rigidez y propiedades deslizantes.

### **2.9.3 Origen y características del material**

Al escoger un material se debe tener conocimiento del lugar de donde proviene, la manera en la cual fue elaborado y las características que servirán para construir la máquina.

### **2.9.4 Suministros y costos**

Hay que asegurarse la disponibilidad de los materiales con los que se va a trabajar y seleccionarlos en base a calidad y precio en el mercado de los mismos.

### **2.9.5 Bondades del material**

Se refiere a las facilidades que presta el material para dar formas, colores y texturas atractivas, manteniendo sus cualidades originales.

### **2.9.6 Reciclaje**

Es una de las condicionantes primordiales que hoy en día se exige en la selección del material es que sea de fácil recicle o reutilización, tanto por disposición legal como por la sensibilidad ciudadana.

## **2.10 Mecanismos**

Se llaman mecanismos a los elementos o agrupación de componentes que son móviles y se encuentran vinculados entre sí a través de distintas clases de uniones con la función de transmitir y/o transformar fuerzas o movimientos desde un elemento motriz, que puede ser un motor a cualquier elemento conducido que viene a ser el receptor.

### 2.10.1 Partes de un mecanismo

Un mecanismo es considerado como tal solo si se encuentra formado por varios componentes, los cuales son:

- Eslabón.- Elemento rígido que transmite el movimiento de un lugar a otro fundamental para que el mecanismo se active. En un mecanismo para que éste funcione por lo menos uno de los eslabones debe ser fijo.
  
- Nodo.- Unifica dos eslabones entre sí para que a través de él se comunique el movimiento.
  
- Junta.- Permite que el eslabón y nodo funcionen correctamente, indicando la unión entre los diferentes eslabones como partes de un todo.

Los mecanismos pueden clasificarse de acuerdo a muchas variables:

- De acuerdo a la cantidad de eslabones; pueden ser de tipo binarios, ternarios o cuaternarios.
- De acuerdo a la función; pueden ser fijos, conductores, transductores o conducidos.
- De acuerdo al movimiento que ocasionan; pueden ser fijos, de manivela, de biela o de corredera.
- Por otro lado, con respecto a los nodos, según los que se utilicen en la estructura, variará el tipo de mecanismo porque el movimiento será diverso.

### **2.10.2 Mecanismo articulado**

Se refiere al mecanismo formado por eslabones tales como: manivelas, bielas y palancas, unidos mediante pares, que sirven para transmitir movimientos ya sean giratorios o deslizantes.

La función de un mecanismo articulado es obtener movimiento giratorio, oscilante o deslizante de la rotación de una manivela o viceversa, también considerado como mecanismo plegable.

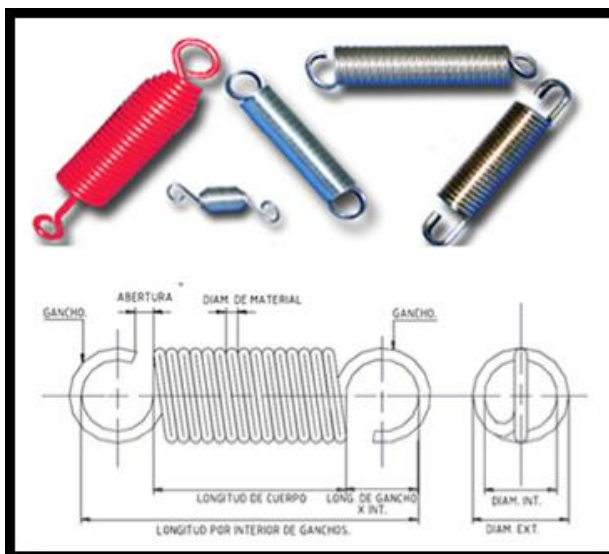
Una palanca simple es una barra rígida que gira sobre un eje en un punto que se denomina fulcro. La fuerza de entrada se denomina esfuerzo, y la de salida se denomina carga.

### **2.10.3 Resortes**

El resorte o muelle es un operador elástico que puede almacenar energía y desprenderse de ella sin sufrir deformación permanente cuando cesan las fuerzas o la tensión a las que es sometido. Existen resortes de distintos materiales, tales como; acero al carbono, acero inoxidable, acero al cromo-silicio, cromo-vanadio, bronce, plástico, entre otros, que presentan propiedades elásticas y con una gran diversidad de formas y dimensiones.

### 2.10.3.1 Resortes de tensión

Imagen No. 2.16: Resortes y tensores.



Fuente: <http://www.rehisaresortes.com/resortes-de-tension/>

Los Resortes de tensión se extienden al ejercer una fuerza en sus extremos, funcionan de manera contraria a los resortes de compresión. Los resortes de tensión se fabrican con diferentes terminales o ganchos para ensamble dependiendo de cada aplicación.

### 2.10.4 Bisagras

Una bisagra es un herraje compuesto de dos piezas unidas entre sí por un eje pasador u otro mecanismo de forma que fijadas a dos elementos, permiten el giro de uno respecto al otro. Se utilizan principalmente para puertas y tapas, pero pueden tener más aplicaciones, como en máquinas a nivel industrial.

#### 2.10.4.1 Bisagras de varilla o barril

Es un herraje articulado que posibilita el giro de puertas, ventanas o paneles de muebles. Son mecanismos simples y son muy usados por su sencillez y funcionalidad, los encontramos de dos tipos; dobles y triples, su diámetro y longitud varían de acuerdo a la necesidad, son muy resistentes y son elaborados en acero, hierro, incluso plástico.

**Imagen No. 2.17: Bisagra de varilla.**



**Fuente:** <http://spanish.herrajesbarril.com/product>

#### 2.10.5 Mecanismos de extensión

En varios aparatos y según sea lo conveniente para completar cualquier acción y función de alguna máquina se utiliza extensiones o ampliaciones de tamaño de alguna parte del objeto que puede ser en palancas, brazos y otros, muchas veces por su simplicidad no se les considera como mecanismos como tal, pero en la aplicación llegan a ser muy útiles. Estos mecanismo se basan prácticamente en una parte contenida dentro de otra parte que puede ser un tubo dentro de otro, que al momento de necesitar esta extensión el segundo tubo sale del primero ampliando el tamaño de este asegurado de algunas formas existentes, llegando a formar un solo cuerpo.

## **2.11 Cromática**

### **2.11.1 La importancia del color**

La aplicación de los colores en todo tipo de diseño es una parte muy importante ya que esta influye directamente y de una manera significativa en como los usuarios perciben al objeto y en las sensaciones que les produce.

El color es uno de los medios más subjetivos con el que cuenta el diseñador, ya que cada color tiene una fuerza propia y la capacidad de expresar un significado provocando diferentes reacciones y emociones en las personas, dependiendo del buen uso y el manejo que se le dé a los colores, estos pueden llegar a construir un significado propio y ser una marca referencial de cualquier objeto, adquiriendo un valor de un símbolo, capaz de comunicar y transmitir una idea.

### **2.11.2 Psicología del color**

Es el estudio de los colores desde el punto de vista psicológico, es decir, estudia las sensaciones que cada uno de los colores transmite y produce en las personas, desde hace años se han hecho todo tipo de pruebas para analizar las sensaciones que sugieren los colores.

El blanco se asocia a la luz, la bondad y la pureza. Se le considera el color de la perfección, significa seguridad y limpieza.

El amarillo simboliza la luz del sol., representa alegría, felicidad, inteligencia y energía, sugiere el efecto de entrar en calor, estimula la actividad mental y genera energía muscular.

El naranja se le asocia a la alegría, el sol brillante y el trópico, representa el entusiasmo, la felicidad, la atracción, la creatividad, la determinación, el éxito, el ánimo y el estímulo. Es un color muy caliente, por lo que produce sensación de calor, sin embargo, el naranja no es un color agresivo como el rojo.

El rojo es el color del fuego y el de la sangre, por lo que se le asocia al peligro, la guerra, la energía, la fortaleza, la determinación, así como a la pasión, al deseo y al amor. Es un color muy intenso a nivel emocional. Mejora el metabolismo humano, aumenta el ritmo respiratorio y eleva la presión sanguínea.

El púrpura aporta la estabilidad del azul y la energía del rojo. Se asocia a la realeza y simboliza poder, nobleza, lujo y ambición. Sugiere riqueza y extravagancia, está asociado con la sabiduría, la creatividad, la independencia, la dignidad, representa la magia y el misterio.

El azul es el color del cielo y del mar, por lo que se suele asociar con la estabilidad y la profundidad. Representa la lealtad, la confianza, la sabiduría, la inteligencia, la fe, la verdad y el cielo eterno, produce un efecto relajante.

El verde es el color de la naturaleza por excelencia, representa armonía, crecimiento, exuberancia, fertilidad y frescura. Tiene una fuerte relación a nivel emocional con la seguridad.

El negro representa el poder, la elegancia, la formalidad, la muerte y el misterio, es el color más enigmático y se asocia al miedo y a lo desconocido. El negro representa también autoridad, fortaleza, intransigencia.

El gris significa estabilidad, paz y tenacidad, inspira a la creatividad y simboliza el éxito. Se le asocia con la independencia, la auto-suficiencia, el auto-control, porque es un color que actúa como escudo de las influencia externas.

### **2.11.3 Combinación de colores**

Una buena combinación de los colores es fundamental en el diseño, y lo que siempre hay que tener en cuenta es el número o cantidad de colores, siempre es mejor pocos colores.

Monocromático es el esquema de color que emplea solamente un color básico, pero en valores diferentes.

Adyacente es el sistema que combina dos o más colores que son localizados próximos entre sí en la rueda del color; azul, azul violeta y verde azul, por ejemplo.

Complementario este tipo de esquema usa colores que son opuestos entre sí en la rueda del color, tales como rojo y verde, o amarillo y violeta. Si usted escoge este sistema podría seleccionar un color tenue (sutil) y un color dominante para prevenir que los colores desentonen.

Triada un esquema de tríada emplea tres colores que son equidistantes en la rueda del color. Como un ejemplo: amarillo - naranja, azul - verde y rojo - violeta. Para mejores resultados, usted puede escoger un color dominante y usar los otros dos colores más tenues.

## 2.12 Enunciación de variables

- **Variable independiente**

Máquinas para realizar rutinas de ejercicios.

- **Variable dependiente**

Reafirmar el abdomen

- **Preguntas básicas de investigación**

¿Cuáles son los beneficios del trabajo abdominal?

¿Que ejercicio es el más efectivo para el abdomen?

¿Cuántas rutinas en una máquina son necesarias para el trabajo de la zona abdominal?

¿Esta máquina debería ser plegable, rígida o debería tener mecanismos de algún tipo?

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque**

El enfoque hace énfasis en lo cualitativo debido a que se analiza las cualidades de los seres humanos pensando en su bienestar y lo cuantitativo porque se trabaja con datos numéricos.

#### **3.2 Modalidad básica de la investigación**

##### **3.2 .1 Metodología de campo**

Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen de encuestas que se realizaron a personas particulares que tienen el tiempo relativamente ocupado y asisten eventualmente al gimnasio Body Health.

##### **3.2.3 Bibliográfica – documental**

Tiene el propósito de conocer, profundizar y deducir diferentes teorías, conceptos y criterios de diversos autores sobre los beneficios de los ejercicios abdominales, tipos y variantes de estos ejercicios así como la variedad de máquinas adecuadas para estos ejercicios, basándose en libros, documentos y publicaciones.

### **3.3.3 Metodología Inductiva**

Este problema se lo ve desde forma personal en la práctica del ejercicio físico en un gimnasio viendo fallas y faltantes en las máquinas para realizar los ejercicios abdominales, aparte de conocer las rutinas necesarias para lograr este proyecto. Se parte de lo particular que es una rutina de ejercicios semanal en un gimnasio el cual requiere de un tiempo considerable de dedicación para poder ver los resultados, lo cual nos lleva a lo general acerca de una investigación de personas que no disponen de este tiempo pero necesitan y quieren ejercitarse

## **3.3 Nivel o tipo de investigación**

### **3.3.1 Exploratorio**

La investigación se basa en el nivel exploratorio, porque reconoce las variables que competen este estudio, y como su nombre lo indica explora la situación, sondeando un problema en un contexto particular y pone en curso una propuesta factible a lo detectado, siguiendo una metodología flexible y de mayor amplitud y dispersión.

## **3.4 Población y muestra**

La población investigada estuvo conformada por 150 individuos, los cuales se encuentran inscritos y asistiendo actualmente al gimnasio BODY-HEALTH; de estos se determinó la muestra con la que se trabajo las encuestas de investigación.

Por juicio de experto se seleccionó a dos instructores de gimnasio, dos fisioterapeutas y tres profesores de cultura física dos de colegio y uno de universidad, a quienes se les aplicó la técnica de la entrevista.

### 3.5 Cálculo de la muestra

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{Z^2 P Q + Ne^2}$$

Esta es la fórmula usada para determinar la muestra, de donde,

N = Universo

n = Tamaño de la muestra

Z<sup>2</sup> = Nivel de Confiabilidad 1,96

P = Probabilidad de Ocurrencia 0,5

Q = Probabilidad de no Ocurrencia 0,5

e<sup>2</sup> = Error muestral 0,5 (5%)

Teniendo un Universo de: N= 150 personas

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{Z^2 P Q + Ne^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)(150)}{(1,96)^2(0,5)(0,5) + (150)(0,05)^2}$$

$$n = \frac{144,06}{0,9604 + 0,375}$$

$$n = \frac{144,06}{1,3354}$$

$$n = 107,87$$

$$n = 108$$

### **3.6 Plan de recolección de información**

Para la recolección de datos se diseñó estrategias metodológicas, basadas en los objetivos de la investigación, para construir y adquirir la información requerida, apoyado en el paradigma crítico propositivo.

Se definió las personas y sus ambientes en los cuales van a ser investigados; gracias a ello, se ha trazado una encuesta, con un número significativo de la población, para validar el cuestionario y ponderar categorías.

Además se tiene previsto realizar entrevistas a dos instructores de gimnasios, dos fisioterapeutas y tres profesores de cultura física para lo cual se cuenta con la guía de entrevista.

### **3.7 Plan de procesamiento y análisis de la información**

Para el procesamiento de la información obtenida, se la revisará críticamente, eliminando las contradicciones y depurando datos incompletos o impertinentes, para luego tabularlos y representarlos en gráficos y tablas, y darles su respectiva interpretación.

De los resultados obtenidos, se destacarán tendencias o relaciones que se hallen coherentes con los objetivos, siempre apoyados en el marco teórico y llegando a conclusiones y recomendaciones valederas y reales.

### 3.8 Análisis y comprensión de resultados

Encuesta dirigida a los usuarios del gimnasio “BODY-HEALTH” con una muestra de 108 personas a las cuales se les aplicó estas preguntas.

#### Pregunta No 1

1.- ¿Realiza Usted ejercicios para la zona abdominal?

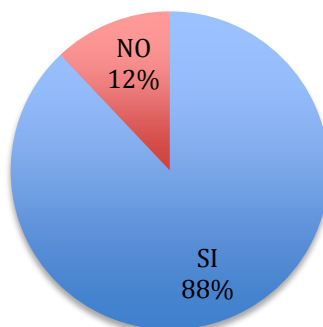
**Tabla No 3.1: Pregunta No 1**

Alternativa	Frecuencia
SI	95
NO	13
TOTAL	108

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

**Grafico No 3.1: Pregunta No 1**



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

#### Análisis

Un porcentaje mayoritario de encuestados dan mucha importancia al ejercicio abdominal por lo que complementa su rutina de ejercicios, mejora su salud y estado físico.

## Pregunta No 2

Pregunta dirigida a las 95 personas que afirmaron hacer ejercicios abdominales.

2.- ¿Realiza ejercicios en su casa o en un gimnasio?

**Tabla No 3.2: Pregunta No 2**

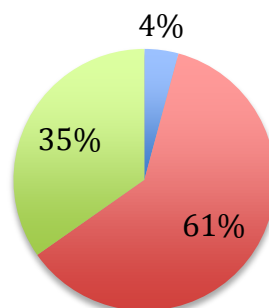
Alternativas	Frecuencia
CASA	4
GIMNASIO	58
EN LAS DOS	33
TOTAL	95

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

**Grafico No 3.2: Pregunta No 2**

■ CASA ■ GIMNASIO ■ EN LAS DOS



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

## Análisis

La mayoría de personas ejercitan su zona abdominal en el gimnasio, otro grupo complementan su entrenamiento de abdominales en el hogar, y un tercero, realiza estos ejercicios solo en casa. Una máquina de abdominales versátil ayudaría en todos los casos a fortalecer los ejercicios de abdomen.

### Pregunta No 3

Pregunta dirigida para un total de 37 personas que realizan abdominales solo en su casa o en los dos lugares (gimnasio y hogar).

3.- ¿Tiene máquina para ejercitar el abdomen en la casa?

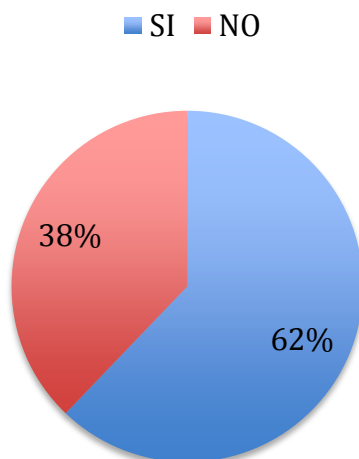
Tabla No 3.3: Pregunta No 3

Alternativa	Frecuencia
SI	23
NO	14
TOTAL	37

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

Grafico No 3.3: Pregunta No 3



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

### Análisis

De las personas que realizan abdominales en el hogar la mayoría tiene una máquina que les ayuda en la realización de estos ejercicios, por lo tanto la

idea de una máquina para el ejercicio abdominal en el hogar es muy aceptada dentro del público.

Al observar que, personas que tienen una máquina para abdominales en el hogar, siguen asistiendo a trabajar esta área en el gimnasio; se concluye que: es debido a que la máquina que tienen en su casa no les permite ejercitar toda la zona abdominal.

### Pregunta No 4

Pregunta dirigida para las 23 personas que si tienen una máquina de ejercicios abdominales en su hogar.

4.- ¿De que material es la máquina que Ud. tiene en su casa?

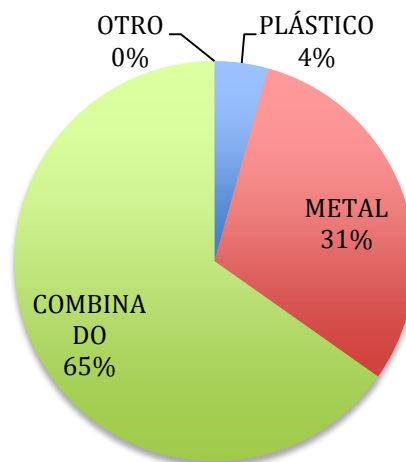
**Tabla No 3.4: Pregunta No 4**

Materiales	Frecuencia
PLÁSTICO	1
METAL	7
COMBINADO	15
OTRO	0
TOTAL	23

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

**Grafico No 3.4: Pregunta No 4**



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

### Análisis

Las máquinas para ejercicios abdominales en su gran mayoría son de metal combinados con plástico, pocas máquinas son construidas con un solo material específico.

### Pregunta No 5

Pregunta dirigida para las 13 personas que no realizan ejercicios abdominales.

5.- ¿Si le ofrecen una máquina de ejercicios junto con una rutina completa y fácil para el trabajo abdominal en la comodidad de su casa empezaría a hacer ejercicio?

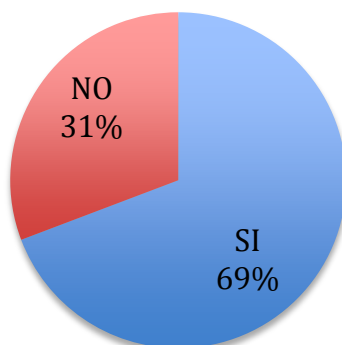
**Tabla No 3.5: Pregunta No 5**

No. De casos	Frecuencia
SI	9
NO	4
TOTAL	13

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

**Grafico No 3.5: Pregunta No 5**



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

### Análisis

La mayoría de personas empezarían a hacer ejercicios abdominales si tuvieran una máquina adecuada acompañada de una buena rutina, lo que aumenta la aceptación de este tipo de producto.

### Pregunta No 6

Pregunta dirigida para las 72 personas que realizan abdominales solo en el gimnasio o que en su casa no tienen una máquina para realizar el ejercicio.

6.- Le gustaría adquirir una máquina para realizar el ejercicio abdominal en la comodidad de su casa?.

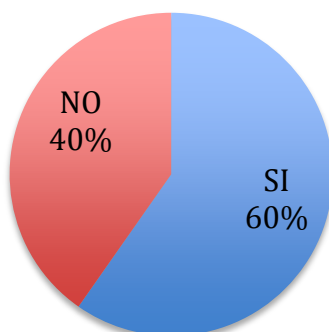
**Tabla No 3.6: Pregunta No 6**

Alternativa	Frecuencia
SI	43
NO	29
TOTAL	72

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

**Grafico No. 3.6: Pregunta No 6**



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

### Análisis

La mayoría de personas aunque entrenen solo en el gimnasio, les interesa adquirir una máquina para realizar abdominales en su casa para complementar su entrenamiento.

### Pregunta No 7

Pregunta dirigida para las 95 personas que realizan ejercicios abdominales

7.- ¿Que tiempo dedica para realizar ejercicio de la zona abdominal?.

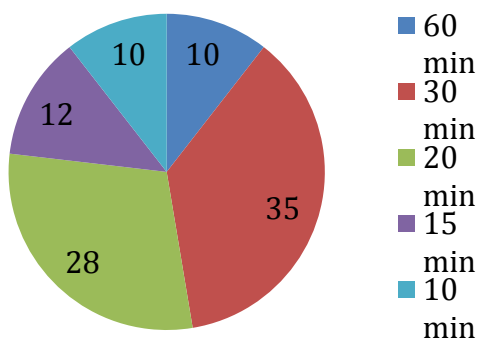
**Tabla No 3.7: Pregunta No 7**

Tiempo	Frecuencia
60 min	10
30 min	35
20 min	28
15 min	12
10 min	10
TOTAL	95

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

**Grafico No 3.7: Pregunta No 7**



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

### Análisis

La mayoría de personas realizan su entrenamiento abdominal en un tiempo aproximado entre 20 a 30 minutos lo cual se encuentra recomendado por los expertos con variantes según el nivel de entrenamiento de la persona.

### Pregunta No 8

Pregunta dirigida a 72 personas que realizan abdominales en el gimnasio y no tienen una máquina para realizar el ejercicio en su casa.

8.- Le gustaría que esta máquina sea:

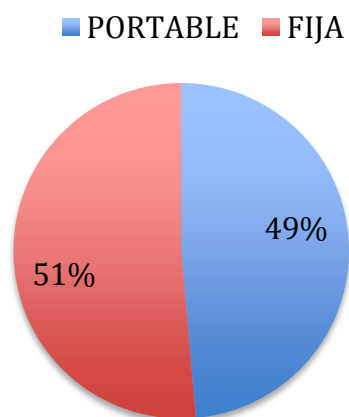
**Tabla No 3.8: Pregunta No 8**

Alternativa	Frecuencia
PORTABLE	35
FIJA	37
TOTAL	72

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

**Grafico No 3.8: Pregunta No 8**



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

### Análisis

La mayoría de personas prefieren una máquina para hacer abdominales que sea fija por mayor comodidad de uso.

### Pregunta No 9

9.- ¿Le gustaría que esta máquina sea plegable?

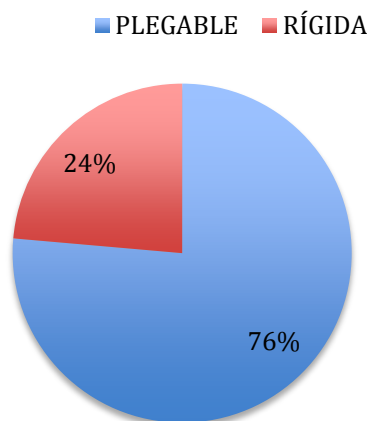
**Tabla No 3.9: Pregunta No 9**

Alternativa	Frecuencia
PLEGABLE	55
RÍGIDA	17
TOTAL	72

Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

**Grafico No 3.9: Pregunta No 9**



Fuente: Encuestas

Elaboración: Daniel Medina

### Análisis

La mayoría de personas quisieran una máquina para hacer abdominales que sea plegable, porque sería más funcional y fácil de usar.

## 3.9 Entrevistas

### 3.9.1 Entrevista a Fisioterapeuta

Nombre: Lic. Santiago Carrasco

Edad: 28 años

Profesión: Licenciado en fisioterapia y rehabilitación

Lugar de trabajo: Guaytambos y Montalvo, consultorio propio.

Preguntas

#### **¿Ha tenido pacientes con trastornos físicos debido al ejercicio abdominal?**

Por debilidad abdominal, y por trastornos a nivel lumbar generalmente por la mala ejecución o el sobre esfuerzo en algún ejercicio abdominal, lo que también puede causar contracturas musculares, desfibrilaciones y en casos extremos la ruptura total del musculo .

#### **¿Conoce de algún ejercicio o rutina abdominal que no sea recomendable realizar con una máquina?**

Los ejercicios o rutinas donde se exagere este; con demasiado peso o con repeticiones excesivas, y el ejercicio de abdominales donde se levantan las piernas totalmente estiradas no es recomendable hacer por que el músculo que trabaja no son los abdominales si no el psoas iliaco.

#### **¿Sabe cuál es la mejor rutina o ejercicio para la zona del abdomen?**

Los ejercicios isométricos (contracciones), sin peso y sin movilización muscular completa de la columna con las piernas dobladas y con ayuda del balón medicinal bosu como el ejercicio Sit Up. Cuando recién se empieza se debe trabajar 3 series de 12 repeticiones y seguir avanzando progresivamente aumentando las repeticiones, todo esto después de haber realizado una evaluación previa para comprobar el tono muscular.

### 3.9.2 Entrevista a Fisioterapista

Nombre: Lic. William Baquero

Edad: 52 años

Profesión: Licenciado en Fisioterapia y Rehabilitación

Lugar de trabajo: Mariano Eguez 8-37 y Bolívar, Consultorio particular.

Preguntas

**¿Ha tenido pacientes con trastornos físicos debido al ejercicio abdominal?**

Problemas de inflamación de los músculos dorsales, lumbares y cervicales, problemas también de desgarros y contracturas de los músculos abdominales bajos.

**¿Conoce de algún ejercicio o rutina abdominal que no sea recomendable realizar con una máquina?**

Cualquier ejercicio que este mal ejecutado da problemas ese momento o progresivamente y peor si toda la rutina se lo realiza mal o con peso excesivo. También la máquina Ab Roller ya que puede causar problemas cervicales.

**¿Sabe cuál es la mejor rutina o ejercicio para la zona del abdomen?**

El ejercicio Sit Up es muy bueno y también el levantamiento de piernas con flexión en las rodillas hasta que estén cerca de topar al apecho, por que descansa la columna vertebral y trabaja el abdomen bajo, el entrenamiento es sugerido para unos 30 minutos diario empezando con unas 4 series de 15 repeticiones e ir aumentando según sea el avance el deportista.

### 3.9.3 Entrevista a Instructor

Nombre: Klever Tituaña

Edad: 32 años

Profesión: Instructor de Físico Culturismo

Lugar de trabajo: MASTER GYM.

Preguntas

**¿Cuál es la mejor rutina o ejercicio para la zona del abdomen?**

Dominadas con pica (banca recta) se trabaja el abdomen bajo, para la parte media del abdomen; encogimientos de piernas y codos y para la parte superior del abdomen elevación de brazos con pies recogidos, series de unos 30 a 45 minutos.

**¿Conoce de algún ejercicio o rutina abdominal que no sea recomendable realizar con una máquina?**

Rutinas que se trabajen con demasiado peso y para personas con problemas lumbares o con operaciones esta prohibido trabajar en máquinas donde se levante peso.

**¿Conoce el caso de alguna persona con lesión por realizar algún ejercicio abdominal o por la mala ejecución del ejercicio?**

Personas que trabajaron la zona lumbar con peso tuvieron una lesión en esa zona.

**¿Utiliza máquinas de ejercicios abdominales en las rutinas de entrenamiento y con que frecuencia?**

Con personas que recién empiezan se trabaja sin máquinas, pero estas se las va aumentando en su rutina a medida de que siguen avanzando con su entrenamiento.

### 3.9.4 Entrevista a Instructor

Nombre: Delmer Bombón

Edad: 37 años

Profesión: Instructor de Gimnasio

Lugar de trabajo: Body-Health

Preguntas

**¿Cuál es la mejor rutina o ejercicio para la zona del abdomen?**

El cardio es el mejor ejercicio para todo, encogimiento de piernas, en 4 series de 15 repeticiones y la máquina Ab King Pro es muy buena.

**¿Conoce de algún ejercicio o rutina abdominal que no sea recomendable realizar con una máquina?**

Máquinas en las que se utilice mucho la zona lumbar ya que puede llevar a lesiones.

**¿Conoce el caso de alguna persona con lesión por realizar algún ejercicio abdominal o por la mala ejecución del ejercicio?**

Por la mala ejecución del ejercicio con demasiado peso hubo un desgarro del abdomen bajo y la zona lumbar.

**¿Utiliza máquinas de ejercicios abdominales en las rutinas de entrenamiento y con que frecuencia?**

Todos los días de entrenamiento.

### 3.9.5 Entrevista a Profesor de Cultura Física

Nombre: Christian Sánchez

Edad: 33 años

Profesión: Profesor de cultura física

Lugar de trabajo: Colegio "San Pío X"

Preguntas

**¿Cuál es la mejor rutina o ejercicio para la zona del abdomen?**

Ejercicios en el piso como el encogimiento de piernas y en la barra haciendo 50 repeticiones de 3 series.

**¿Conoce de algún ejercicio o rutina abdominal que no sea recomendable realizar?**

Cuando se hace con peso y sin una máquina específica que ayude la realización del ejercicio.

**¿Cuánto tiempo les hace entrenar a sus alumnos en la zona abdominal?**

Todos los días después de los ejercicios diarios con duración de un minuto por serie.

### 3.9.6 Entrevista a Profesor de Cultura Física

Nombre: Gonzalo Eduardo Naranjo Llerena

Edad: 42 años

Profesión: Profesor de cultura física

Lugar de trabajo: Colegio "San Pío X"

Preguntas

**¿Cuál es la mejor rutina o ejercicio para la zona del abdomen?**

Ejercicios en las 3 posiciones para las 3 partes del abdomen, Sit Up, elevación de piernas y bicicleta, con 4 series de 30, 40 y 50 repeticiones.

**¿Conoce de algún ejercicio o rutina abdominal que no sea recomendable realizar?**

Ejercicios con peso excesivo sin estar en una máquina precisa para ese ejercicio.

**¿Cuánto tiempo les hace entrenar a sus alumnos en la zona abdominal?**

Micro ciclos de trabajo de un minuto de 2 a 3 veces por semana.

### **3.9.7 Entrevista a Profesor de Cultura Física**

Nombre: Luis Alfredo Jiménez Ruiz

Edad: 32 años

Profesión: Profesor de cultura física

Lugar de trabajo: Universidad Técnica de Ambato

Preguntas

**¿Cuál es la mejor rutina o ejercicio para la zona del abdomen?**

Ejercicios recostados y ejercicios en banca recta, en 4 series de 20 repeticiones.

**¿Conoce de algún ejercicio o rutina abdominal que no sea recomendable realizar?**

Ejercicios con peso y sin máquina, cualquier rutina que se haga de esta manera.

**¿Cuánto tiempo les hace entrenar a sus alumnos en la zona abdominal?**

Una vez por semana, 20 minutos a cada grupo.

### 3.10 Análisis de las entrevistas

- **Sobre la pregunta: ¿Ha tenido pacientes , alumnos o usuarios del gimnasio con trastornos físicos debido al ejercicio abdominal?**

Los expertos coinciden en que todos los afectados que han tenido se ha debido por una inexperiencia al momento de realizar el ejercicio, es decir fue mal ejecutado y en la mayoría de los casos por uso de peso excesivo o uso de peso sin una máquina que guíe el ejercicio y en otros casos por debilidad abdominal, lo que ha causado lesiones y trastornos a nivel lumbar, contracturas musculares, desgarros e inflamación de estos músculos entre otros.

- **Acerca de la pregunta: ¿Conoce de algún ejercicio o rutina abdominal que no sea recomendable realizar con una máquina?**

Todos los encuestados coincidieron que los ejercicios o rutinas donde se exagere con demasiado peso o con repeticiones excesivas no son recomendables por lo que puede causar traumas o lesiones ya sea este en máquinas o no y que el ejercicio de abdominales donde se levantan las piernas totalmente estiradas no es recomendable hacer por que el músculo que trabaja no son los abdominales si no el psoas iliaco y que este es propenso a lesiones, además la máquina menos indicada según un fisioterapeuta sería el Ab Roller ya que esta por su forma y falta de soporte en la espalda es fácilmente propenso a causar lesiones cervicales ya que no se tiene mucho apoyo para realizar este ejercicio.

• **Sobre la pregunta: ¿Sabe cuál es la mejor rutina o ejercicio para la zona del abdomen?**

Los entrevistados respondieron entre otras cosas que; hay ejercicios diferentes para cada parte del abdomen y entre algunos ejercicios se podría decir que los mejores o las más aconsejables serían: Dominadas con banca recta ya que se trabaja el abdomen bajo, para la parte media del abdomen; encogimientos de piernas y codos y para la parte superior del abdomen elevación de brazos con pies recogidos, en si todos estos ejercicios que son isométricos (contracciones), sin peso y sin movilización muscular completa de la columna, con las piernas dobladas y con ayuda del balón medicinal bosu como el ejercicio Sit Up. Otro ejercicio muy bueno es el levantamiento de piernas con flexión en las rodillas hasta que estén cerca de topar al pecho, por lo que descansa la columna vertebral y trabaja la parte frontal del abdomen. En cuestión a las rutinas y sus tiempos la mayoría coincidió en que cuando recién se empieza se debe trabajar 3 series de 12 repeticiones y seguir avanzando progresivamente , aumentando cada vez las repeticiones y luego las series, de esta manera en un trabajo de ejercicios normal y más avanzado se realizaría 4 o 5 series de unas 20 a 30 repeticiones todo esto en unos 30 a 45 minutos que es lo mas recomendado.

• **Acerca de la pregunta: ¿Utiliza máquinas de ejercicios abdominales en las rutinas de entrenamiento y con que frecuencia?**

Ambos entrenadores coinciden en usar las máquinas de los gimnasios para realizar abdominales pero con la diferencia de que con personas que recién empiezan su entrenamiento se trabaja sin máquinas, pero estas se las va

aumentando en su rutina a medida de que siguen avanzando con su entrenamiento.

• **Sobre la pregunta: ¿Cuánto tiempo les hace entrenar a sus alumnos en la zona abdominal?**

Los profesores indicaron que todos los días les entrenan a sus alumnos con cada curso que les toca por igual, después de los ejercicios diarios con duración de un minuto por serie entre unas 3 series de 50 repeticiones, otro profesor indico que trabaja más tiempo en el entrenamiento de abdominales con sus alumnos aumentando las series y disminuyendo las repeticiones.

## **CAPITULO IV**

### **PROPUESTA**

#### **4.1 Tema**

“MÁQUINA PARA REALIZAR RUTINAS DE EJERCICIOS QUE PERMITAN REAFIRMAR EL ABDOMEN”.

#### **4.2 Antecedentes**

Luego de tener la información recolectada, realizada la investigación y estudios necesarios acerca del tema, se procede con la siguiente parte del proyecto que comprende el diseño, desarrollo y producción de la máquina para la realización de ejercicios que reafirmen el abdomen.

Para seguir con el diseño de la máquina se toma en cuenta la opinión del público, la cual es un 69% del total muestral de aceptación de una máquina para realizar ejercicios que reafirme el abdomen. Según opinión de expertos, una máquina óptima para realizar ejercicios abdominales debe hacer que se trabaje el recto del abdomen, oblicuos y zona lumbar, es decir, un trabajo completo e integral de la zona abdominal.

La investigación concluye que la aplicación de la antropometría y ergonomía son fundamentales en el diseño y construcción de la máquina para reafirmar el abdomen, debido a que estos dos elementos consiguen una relación directa hombre-máquina, obteniendo un objeto adaptable a las necesidades del usuario.

### **4.3 Objetivos de la propuesta**

- Desarrollar un diseño innovador que cumpla con las especificaciones y funciones para este proyecto.
- Seleccionar los materiales adecuados para construir una máquina que sirva para hacer ejercicios abdominales.
- Realizar un análisis de costos directos e indirectos necesarios para la construcción de esta máquina.
- Construir una máquina que satisfaga la necesidad del usuario para tonificar y reafirmar su abdomen.

### **4.4 Definición del objeto**

Es una máquina versátil multifuncional que puede tomar varias formas para realizar ejercicios con rutinas no repetitivas, con el propósito de reafirmar el abdomen; permite el desarrollo muscular completo del recto del abdomen, laterales u oblicuos y lumbares.

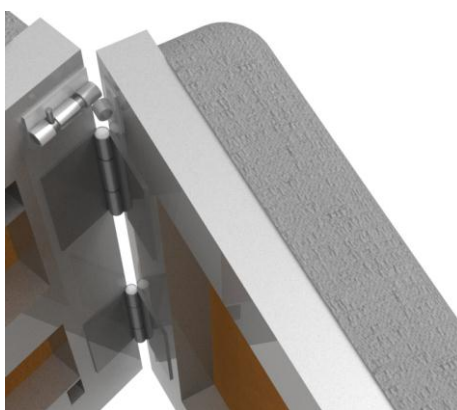
La máquina esta construida con varias partes las mismas que están ensambladas como un solo cuerpo, estas partes son móviles, las cuales son cada una para una función específica, además tiene una parte externa movable que cumple su función en distintas partes del objeto.

## 4.5 Análisis funcional

La máquina fue diseñada con el objetivo principal de cumplir con las especificaciones del proyecto las cuales son; diseñar y construir una máquina de ejercicios que reafirme y tonifique el abdomen, es así como se hizo un análisis de la mayoría de los ejercicios existentes para trabajar el abdomen, ejercicios que se realizan en el suelo y con máquinas, de esta manera y con los resultados del estudio realizado se diseño una máquina que pueda cumplir con un entrenamiento completo para toda la zona abdominal haciendo que la máquina proporcione las formas necesarias para realizar todos los ejercicios necesarios para el entrenamiento.

La función principal de esta máquina son sus mecanismos plegables ya que permiten que la máquina adopte diferentes formas, las cuales son destinadas para diferentes ejercicios según la parte específica del abdomen que se quiera ejercitar. Otro mecanismo, es un sistema deslizante para el alargue de la pata a fin de aumentar la altura de la máquina consiguiendo mayor grado de dificultad del ejercicio por presión en la zona abdominal

**Imagen No. 4.1: Mecanismo base**



**Fuente: Creado por Daniel Medina**

## **4.6 Análisis tecnológico**

### **4.6.1 Mecanismos de la máquina**

La tecnología en mecanismos que se utilizó para la realización de esta máquina son principalmente mecanismos de articulación por medio de palancas o eslabón, son mecanismos simples pero suficientes para cumplir con las múltiples funciones de la máquina.

Se tiene cuatro articulaciones en las cuales una de ellas se repite, es decir, es doble y esta es la de las patas principales, donde el fulcro está en la estructura base y las palancas son los eslabones de este mecanismo que se unen con una junta de pasador en el nodo de la palanca. Tres de estas articulaciones tiene este mecanismo con sus variantes en posición y medidas.

La otra articulación de la máquina lleva un mecanismo más conocido que es la bisagra, la cual una de las partes esta unida al marco del asiento y la otra al marco del espaldar permitiendo un movimiento de giro tipo balancín del espaldar y ajustándose gracias a unos topes que se encuentran en el marco principal de la máquina, estos topes son los que dan las diferentes posiciones de ángulo que puede adoptar el espaldar.

Los seguros para restringir el movimiento de las patas están realizados por medio de resortes de tensión que se encuentran dentro de botones con pasador en su interior el cual ajusta a las patas en la posición que se necesite. El sistema se utiliza en las dos partes principales de las patas y en la parte movable de la máquina que es el soporte para piernas.

El mecanismo extensible se lo usa en las cuatro patas, para aumentar la altura de estas incrementando el grado de dificultad en algunos ejercicios y así aumentar la efectividad de los resultados.

**Imagen No. 4.2: Mecanismo extensible**








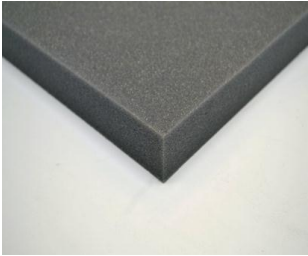


**Fuente: Creado por Daniel Medina**

#### 4.6.2 Materiales

Después de un estudio y análisis de los materiales más recomendados para este tipo de máquinas, se escogieron los siguientes por sus cualidades de alta resistencia y durabilidad.

**Tabla No 4.1: Análisis de materiales**

Análisis de materiales		
Material	Descripción	Imagen
Tubo rectangular	Tubo de 40x20mm. 2mm de espesor	
Tubo cuadrado de 1-1/4	Tubo de 32x32mm. 2mm de espesor	



Platina	Platina de 1" x 1/8"	
Tol antideslizante	Tol de espesor de 1,5mm.	
Tubo redondo	Tubería de 1/2" x 1mm.	
España	España de alta densidad de 4cm de espesor	
Tela	Expandible	
Cinta elástica	Cinta de alta resistencia	

Fuente: <http://materiales-industriales.wikispaces.com/>

Elaboración: Daniel Medina

Para la fabricación de la máquina y unión de los materiales se utilizó:

**Tabla No 4.2: Análisis de materiales de uniones**

Suelda MIG.	
Tornillos.	
Arandelas	
Remaches	
Tuercas	
Pernos	

Fuente: <http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/materiales>

Elaboración: Daniel Medina

#### 4.7 Análisis ergonómico y antropométrico

Se escogió trabajar con un percentil 95, ya que en éste se encuentran ubicadas la mayor parte de las personas con medidas similares, logrando realizar una máquina para la mayor parte de la población, manteniendo la ergonomía y la holgura en todos los casos, consiguiendo un alcance mayor de agrado de la máquina y adaptabilidad al 100%.

Tabla No 4.3: Análisis ergonómico

DETALLES	VALORES	
ESTATURA	1.72 m	
ANCHURA MAX. DEL CUERPO	55 cm	
PROFUNDIDAD MAX. DEL CUERPO	26 cm	
ALTURA RODILLA	45 cm	
ALACANCE PUNTA MANO	72 cm	
DISTANCIA CABEZA RODILLA	1.28 m	
ALTURA CADERA	90 cm	
DISTANCIA RODILLA NALGA	58 cm	
ALTURA POSICION SEDENTE	82 cm	
DISTANCIA NALGA POPLITEO	45 cm	

Fuente: Investigación  
Elaboración: Daniel Medina

## 4.8 Análisis formal y estético

El diseño de la máquina no tiene otra pretensión que la de adaptarse a la perfección de sus funciones, manteniendo siempre la estética en la forma y constitución del objeto.

La forma que adopta la máquina se fue dando a medida de que se siguió avanzando con la investigación, sobretodo la parte ergonómica y antropométrica, acoplada en los diferentes ejercicios necesarios para el correcto entrenamiento, es así como, la máquina mantiene forma rectangular

en la mayoría de sus posiciones cumpliendo con las medidas, espacios y formas necesarias para que se adapte al usuario de manera cómoda y funcional.

En este tipo de objetos lo que casi siempre rige es la funcionalidad sobre la estética, por lo que la forma de los productos queda limitada a la función específica del objeto, en este caso se logró un manejo en el diseño que no solo resulte funcional si no que también sea muy atractivo y agradable hacia los usuarios, jugando un poco con sus líneas rectas, ángulos y esquinas, aparte de un buen manejo de los colores y del logotipo, logrando crear un objeto visualmente atractivo y muy funcional a la vez.

Los colores para este diseño fueron cuidadosamente escogidos después de una investigación sobre el significado de cada color y de las sensaciones e ideas que se quería transmitir al usuario, es así como se escogió trabajar con la combinación de dos colores, cada uno con significados diferentes, pero que juntos se complementan y dan más fuerza a la idea de trabajar en una máquina de ejercicios, es decir, esta combinación anima a usar la máquina. Estos son los colores escogidos y sus significados:

El naranja combina la energía del rojo con la felicidad del amarillo, la visión de este color produce la sensación de mayor aporte de oxígeno al cerebro, produciendo un efecto vigorizante y de estimulación de la actividad mental. Aumenta el optimismo, la seguridad, la confianza, el equilibrio, disminuye la fatiga y estimula el sistema respiratorio.

El gris simboliza el éxito he inspira a la creatividad, complemento perfecto para los de más colores porque el gris significa estabilidad, auto-suficiencia y auto-control, porque es un color que actúa como escudo de las influencia externas.

La combinación de estos colores generan un sentimiento de energía, proyecta ánimos y ganas para el ejercicio físico.

#### 4.9 Propuesta final

Imagen No. 4.3: All AB TRAINER



Fuente: Creado por Daniel Medina

## 4.9.1 Ejercicios para abdominales

### 4.9.1.1 AB TRAINER GYM posición 1

Imagen No. 4.4: Lumbar form



Elaboración: Daniel Medina

Tabla No 4.4: AB TRAINER GYM posición 1

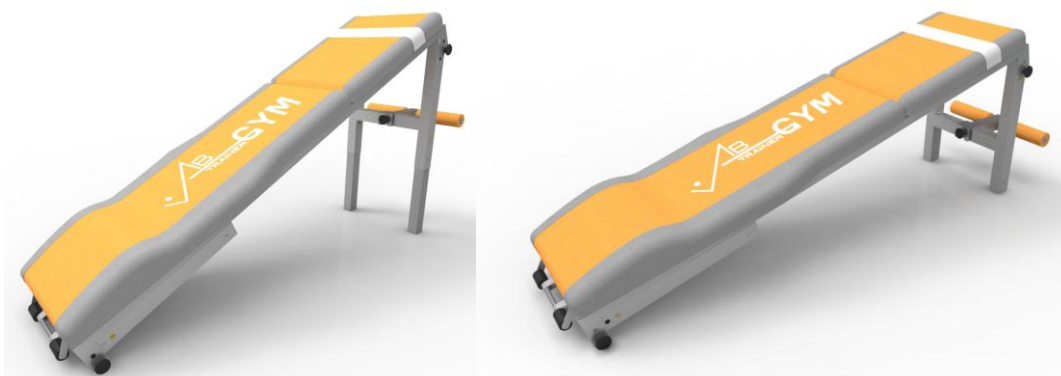
Lumbares	Descripción	Rutina
	<p>Ejercicio fundamental para el trabajo de la espalda baja, que se lo realiza doblando el tronco de arriba abajo con varias repeticiones, tratando de extender la espalda lo que mas se pueda el momento que se esta doblando el tronco hacia arriba.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 15 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>
Oblicuos	Descripción	Rutina
	<p>Ejercicio para trabajar los abdominales laterales, se lo realiza doblando el tronco de un lado al otro, poniendo más presión en el momento que el tronco se levanta, una vez terminado una serie de un lado darse la vuelta para trabajar el otro lado de los oblicuos.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 15 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>

Fuente: Investigación  
Elaboración: Daniel Medina

**Nota:** en la posición para realizar ejercicios de los lumbares se puede hacer una variante para trabajar oblicuos también, en vez de levantarse por completo en línea recta hay que levantarse virando hacia los costados.

#### 4.9.1.2 AB TRAINER GYM posición 2

Imagen No. 4.5: Banca inclinada



Elaboración: Daniel Medina

Tabla No 4.5: AB TRAINER GYM posición 2

Banca inclinada	Descripción	Rutina
	<p>Ejercicio para trabajar los abdominales superiores, medios y con cierta variación de inclinación se puede trabajar oblicuos también se lo realiza doblando el tronco de arriba a abajo , manteniendo las manos sobre el pecho.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 25 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>
Banca inclinada alta	Descripción	Rutina
	<p>Se trata del mismo ejercicio para abdominales altos y medios pero en este el esfuerzo es mayor por el incremento de la inclinación de la banca, los abdominales trabajan más mientras mayor sea la inclinación.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 20 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>

Banca inclinada alta	Descripción	Rutina
	Este ejercicio sirve para trabajar los abdominales bajos y medios, se lo realiza elevando las rodillas al pecho y estirando las piernas sin dejar que topen el suelo	Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 20 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.
Sit up con banca inclinada	Descripción	Rutina
	Ejercicio para trabajar los abdominales superiores, se lo realiza flexionando el tronco de arriba abajo sin topar el espaldar y con las rodillas dobladas.	Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 25 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.
Elevación con banca inclinada alta	Descripción	Rutina
	Ejercicio para trabajar los abdominales bajos, se lo realiza elevando las piernas lo que más pueda y lo más recto posible sin dejar que topen el suelo	Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 20 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.

Fuente: Investigación  
Elaboración: Daniel Medina

**Nota:** En esta posición la máquina puede extender las patas aumentando su inclinación, por lo tanto mientras mayor sea el grado de inclinación de la máquina mayor va a ser el trabajo abdominal, se recomienda realizar los ejercicios con la inclinación aumentada luego de estar acostumbrado al ejercicio y haber ganado de resistencia.

### 4.9.1.3 AB TRAINER GYM posición 3

Imagen No. 4.6: Banca recta



Elaboración: Daniel Medina

Tabla No 4.6: AB TRAINER GYM posición 3

Encogimientos abdominales	Descripción	Rutina
	<p>Es ejercicio trabaja el recto del abdomen pero con efectividad en la zona media por la presión que ejerce en ella, se realiza apoyando las piernas en el banco y elevando la espalda del suelo tratando de que los codos toquen las rodillas.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 20 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>
Crunches Inclinados	Descripción	Rutina
	<p>Trabaja el recto del abdomen acentuando un poco más la tensión sobre la zona baja, se lo realiza mediante una flexión de la columna acercando las rodillas al pecho y luego estirando las piernas.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 30 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>
Crunches de rodillas	Descripción	Rutina
	<p>Ejercicio en el plano horizontal que trabaja el recto del abdomen acentuando un poco más la tensión sobre la zona media baja, se lo realiza columna acercando las rodillas al pecho y luego estirando las piernas.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 25 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>

Crunches elevación de piernas	Descripción	Rutina
	<p>Se trata del mismo ejercicio para abdominales altos y medios pero en este el esfuerzo es mayor por el incremento de la inclinación de la banca, los abdominales trabajan más mientras mayor sea la inclinación.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 20 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>
Crunches tipo brus	Descripción	Rutina
	<p>Este ejercicio es el más difícil y completo a la vez, trabaja toda la zona del recto del abdomen, se lo realiza en tres tiempos, primero se recoge las rodillas hasta el pecho luego se estira completamente las piernas hacia arriba flexionando la columna y se regresa a la posición inicial de las piernas estiradas en el plano horizontal.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio después de un tiempo de entrenamiento considerable ya que ejerce bastante presión sobre el abdomen y se necesita una gran resistencia y fuerza muscular, se puede realizar 4 series de 20 a 25 repeticiones.</p>
Bicicleta	Descripción	Rutina
	<p>En este ejercicio se trabaja todo el recto del abdomen, se lo realiza flexionando la pierna llevando la rodilla hacia el pecho mientras que la otra pierna está estirada y se va alternando respectivamente.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 20 repeticiones por cada pierna, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>

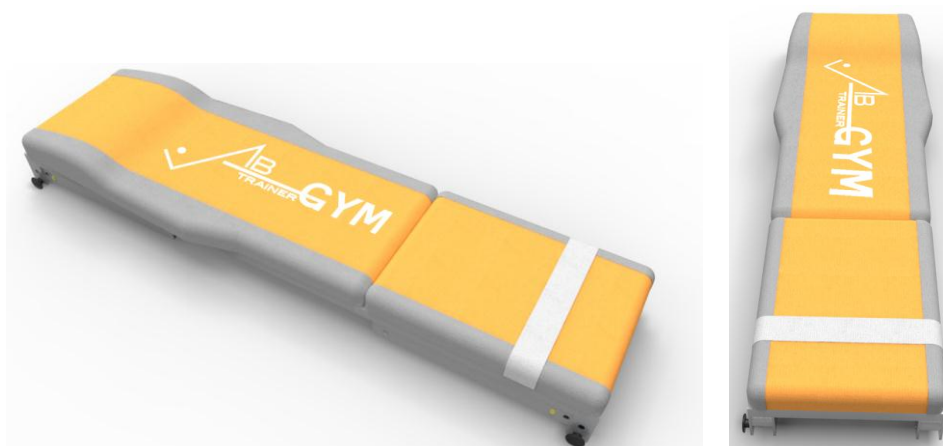
Fuente: Investigación  
Elaboración: Daniel Medina

**Nota:** Con la banca en esta posición se pueden realizar varios ejercicios la mayoría de estos pueden parecerse mucho y trabajar la misma zona, pero ninguno de ellos es igual, cada ejercicio ejerce una presión diferente.

En el ejercicio de los crunches brus tener mucho cuidado ya que este es un ejercicio fuerte y se lo debe realizar luego de haber ganado masa, fuerza y resistencia abdominal con el resto de ejercicios.

#### 4.9.1.4 AB TRAINER GYM posición 4

Imagen No. 4.7: Ab plano



Elaboración: Daniel Medina

Tabla No 4.7: AB TRAINER GYM posición 4

Sit up	Descripción	Rutina
	<p>Con este ejercicio se trabaja los abdominales altos con más intensidad que los de más del resto del recto del abdomen, se lo realiza flexionando los pies y asegurándolos en la banda elástica para luego realizar repetidas repeticiones de elevación del tronco sin llegar a topar el espaldar.</p>	<p>Se recomienda empezar este ejercicio con 4 series de 30 repeticiones, posteriormente se irá aumentando el número de repeticiones conforme se vaya ganando resistencia.</p>

Fuente: Investigación  
Elaboración: Daniel Medina

**Nota:** En esta posición de la máquina es muy útil, no solo para hacer este ejercicio, también se pueden realizar algunos de los antes mencionados solo varía en como se sienta más cómodo el usuario. Se recomienda alternar por semanas estos ejercicios así el entrenamiento no se vuelve monótono y se puede trabajar los abdominales de mejor manera sin que exista un desgaste físico o muscular.

## 4.10 Ejercicios adicionales

Como beneficio adicional de la máquina gracias a sus cualidades de forma y función se pueden realizar otros ejercicios para trabajar el resto del cuerpo, con la ayuda de unas mancuernas o unas pesas con barras.

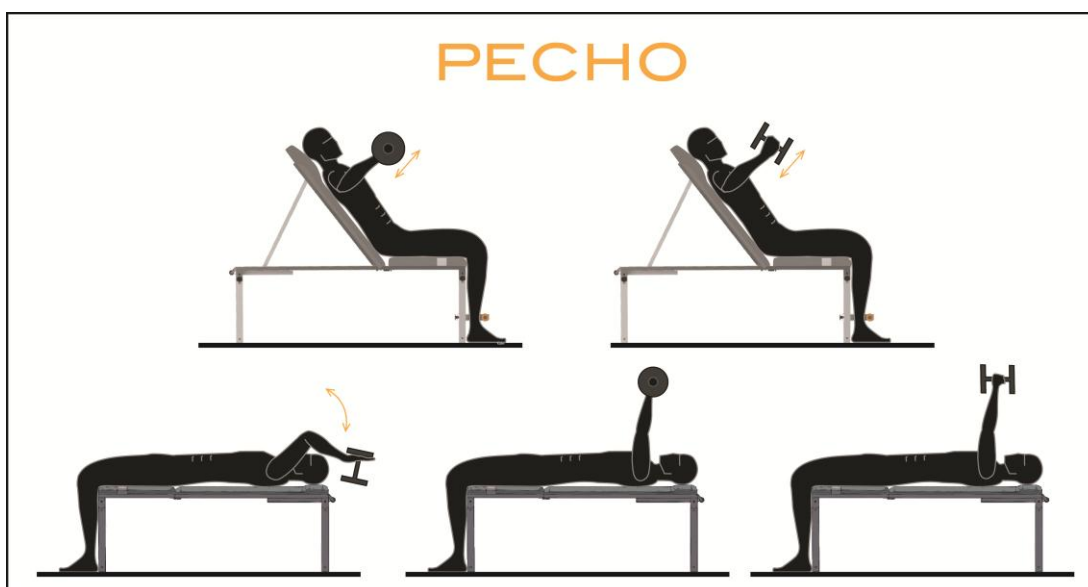
Para esto la máquina debería estar en estas posiciones:

**Imagen No. 4.8: Posiciones alternas**



Fuente: Creado por Daniel Medina

**Imagen No. 4.9: Ejercicios adicionales pecho**



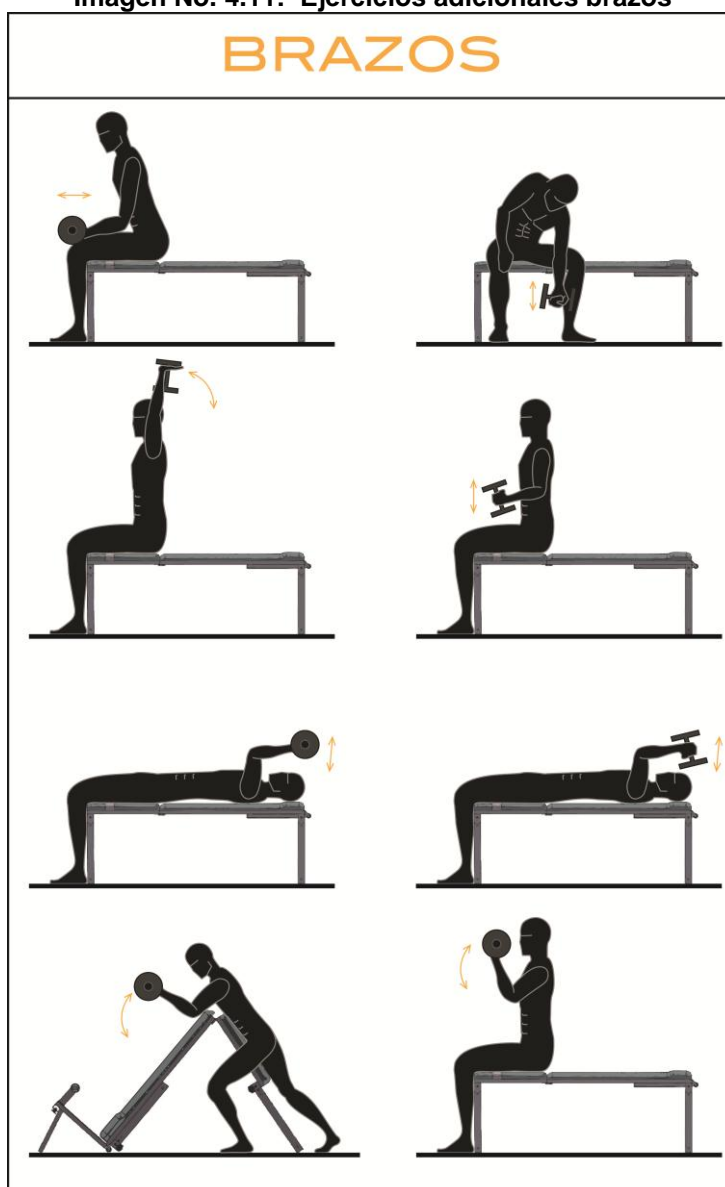
Fuente: Creado por Daniel Medina

Imagen No. 4.10: Posición tria plan



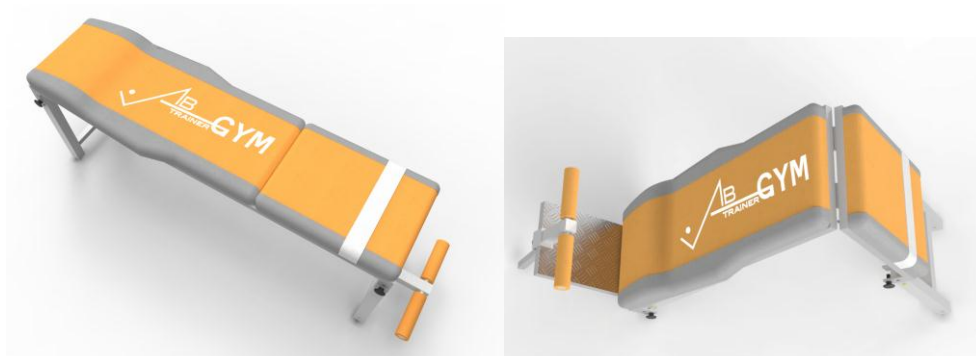
Fuente: Creado por Daniel Medina

Imagen No. 4.11: Ejercicios adicionales brazos



Fuente: Creado por Daniel Medina

Imagen No. 4.12: Contra picada



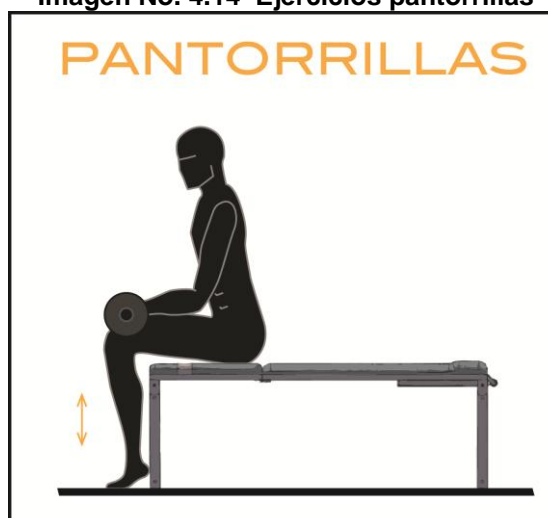
Fuente: Creado por Daniel Medina

Imagen No. 4.13: Ejercicios adicionales varios



Fuente: Creado por Daniel Medina

Imagen No. 4.14 Ejercicios pantorrillas



Fuente: Creado por Daniel Medina

#### 4.11 Propuesta gráfica

Para el diseño del logotipo se juega con la tipografía dándole movimiento y forma, para el comienzo del logo se alarga la arista principal de la letra A para que se asemeje a una forma de las que la máquina adopta para realizar los ejercicios abdominales, en este caso para el trabajo lumbar, añadiendo a este un complemento en el diseño y que también es parte de la estructura de la máquina que es el círculo al final de la arista de la letra “A”, la continuación del logo de maneja de manera más recta como es la forma principal de la máquina.

El nombre se lo maneja en ingles ya que así se puede abarcar mayor parte del mercado mundial, que traduciendo al español el nombre de la máquina es “Gimnasio para el entrenamiento abdominal”, este nombre para la máquina resulta un nombre fresco, llamativo y que fácilmente se quedará en la mente del consumidor.

#### 4.11.1 Propuesta del logotipo

Imagen No. 4.15: Logotipo



Fuente: Creado por Daniel Medina

#### 4.11.2 Marca cromática

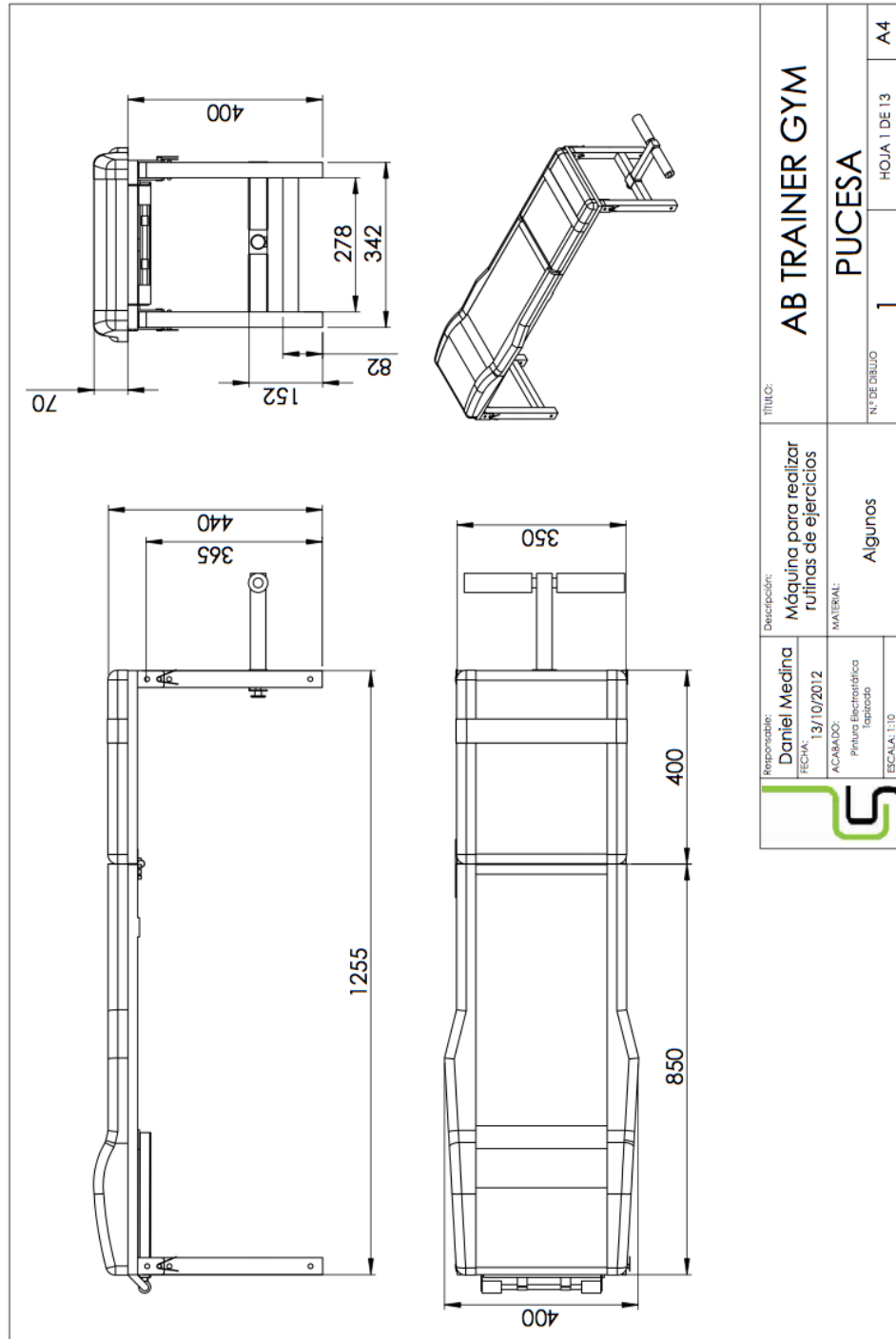
Tabla No 4.8: Marca cromática

Modelo de color	■	□
C	0	0
Y	0	0
M	0	0
K	100	0
R	35	255
G	31	255
B	32	255

Fuente: Investigación  
Elaboración: Daniel Medina

### 4.12 Propuesta técnica

Imagen No. 4.16: Plano



Fuente: Creado por Daniel Medina

## 4.13 Costos

Tabla No 4.9: Costos

feb-13						
ANALISIS DE COSTOS						
AB TRAINER GYM						
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	V UNIT.	V. TOTAL		
T-RECTANGULAR DE 40 X 20 X 1,5	4,82	mt	6,00	METROS	18,86	15,15
PLATINA DE 3/4 X 1/8	0,59	mt	6,00	METROS	3,78	0,37
ANGULO DE 1 X 1/8	0,72	mt	6,00	METROS	8,94	1,07
T-CUADRADO DE 3/4 X 1,2	3,32	mt	6,00	METROS	9,88	5,47
T-REDONDO DE 5/8 X 1,2	0,56	mt	6,00	METROS	5,50	0,51
VARILLA REDONDA DE 1/2	0,46	mt	6,00	METROS	7,80	0,60
PLATINA DE 1 X 1/4	0,44	mt	6,00	METROS	10,59	0,78
T-CUADRADO DE 1 1/4 X 1,2	1,87	mt	6,00	METROS	14,95	4,66
T-CUADRADO DE 1 X 1,0	1,40	mt	6,00	METROS	9,37	2,19
T-REDONDO DE 3/4 X 1,2	0,30	mt	6,00	METROS	7,16	0,36
TOL DE 2 MM	0,01	mt	2,98	METROS	50,85	0,10
RODELAS DE 5/8	4,00	UNI	1,00	UNIDAD	0,05	0,20
PERNO C/T Y RODELAS	6,00	UNI	1,00	UNIDAD	0,15	0,90
BISAGRAS DE 2P	2,00	UNI	1,00	UNIDAD	2,00	4,00
PICAPORTE	1,00	UNI	1,00	UNIDAD	3,00	3,00
TOL ANTIDESLIZANTE	1,00	UNI	1,00	UNIDAD	6,00	6,00
SUELDA	38,00	mt	1,00	METROS	0,15	5,70
DESENGRASE	1,00	kil	1,00	KILO	2,75	2,75
PINTURA ELECTROSTATICA	1,37	kil	1,00	KILO	8,85	12,12
TRIPLEX DE 12 MM	0,40	mt	2,98	METROS	33,39	4,48
ESPONJA DE 4CM AMARILLA	0,42	mt	2,00	METROS	28,68	6,02
ESPONJA DE 2CM BLANCA	0,22	mt	2,00	METROS	2,78	0,31
EXPANDIBLE	0,88	mt	1,00	METROS	10,00	8,80
TELA NEGRA	0,46	mt	1,00	METROS	1,00	0,46
IZARCOL	0,50	lt	1,00	LITRO	3,18	1,59
HILO # 60	5,00	mt	1,00	METROS	0,05	0,25
TIRA ELASTICA 5 CM	0,60	mt	1,00	METROS	1,00	0,60
GRAPAS	2,00	UNI	1,00	UNIDAD	0,20	0,40
TRIPLEPATOS DE 3/4 X 8	10,00	UNI	1,00	UNIDAD	0,05	0,50
REGATONES DE 1 P	4,00	UNI	1,00	UNIDAD	0,30	1,20
CAUCHOS	4,00	UNI	1,00	UNIDAD	1,00	4,00
RESORTES	7,00	UNI	1,00	UNIDAD	1,00	7,00
MANO DE OBRA	3,00	DIA	1,00	DIA	17,00	51,00
GASTOS INDIRECTOS	40,00	%				20,40
SUMAN						172,94
UTILIDAD	40,00	%				69,18
COSTO DE VENTA						242,12
IVA	12,00	%				29,05
COSTO DE VENTA C/IVA						271,17

Fuente: Lista de costos  
Elaboración: Daniel Medina

El costo de esta máquina baja de acuerdo al número de producciones en serie, entre un 10% por cada 50 unidades.

#### 4.14 Conclusiones

- Hay muchos ejercicios para cada zona del abdomen, esto es bueno para variar el entrenamiento y mejorar las rutinas.
- Los beneficios del trabajo de la zona abdominal radican principalmente en la columna vertebral dando un gran soporte a la zona lumbar para evitar lesiones de cualquier tipo.
- Del estudio se desprende que los ejercicios y beneficios de los abdominales, junto con un conocimiento sobre ergonomía y el diseño de objetos se puede lograr obtener el diseño de una máquina que pueda reafirmar el abdomen y satisfacer la necesidad del usuario.
- Se determina que existe un buen mercado de aceptación para una máquina de ejercicios abdominales ya que el 87.96% de los encuestados afirman que realizan este tipo de ejercicios; de ellos hay un porcentaje del 59,72 % de personas que les gustaría adquirir una máquina para realizar ejercicios abdominales en la comodidad de su casa
- Del porcentaje de personas que no realizan ejercicio abdominal están de acuerdo un 69,24% en que si tuvieran al alcance una máquina con una rutina fácil de realizar, ellos empezarían a hacer ejercicio abdominal.
- Los materiales más comunes para este tipo de máquinas son el plástico y el metal, que según los encuestados un 65% de ellos tienen máquinas con una combinación de estos materiales.

- Como se dijo en el tema esta máquina es para reafirmar la zona abdominal y no para generar musculatura.

#### **4.15 Recomendaciones**

De las conclusiones obtenidas como producto de la investigación, es recomendable que:

- Se construya una máquina para realizar rutinas de ejercicios que permitan reafirmar el abdomen, porque esto ayudaría a que las personas que no tienen tiempo para asistir a un gimnasio debido a sus ocupaciones puedan continuar su entrenamiento para mantener y reafirmar toda su zona abdominal.
- Que la máquina sea plegable, para aprovechar el espacio y la forma para lograr adaptar más ejercicios y rutinas en un solo elemento.
- Los materiales utilizados deben ser el metal como material base y el plástico, por sus cualidades de resistencia, maleabilidad y ductilidad.
- Adaptar a la máquina una rutina de 20 a 30 minutos diarios cuando se comience el entrenamiento, posteriormente se podrá ir aumentando el tiempo y las repeticiones.

## Bibliografía

- Bruno Munari. Como Nacen Los Objetos. Primera edición, Editorial Gustavo Gili, Barcelona 1981.
- Calvera Anna. De Lo Bello De Las Cosas. Primera edición, Editorial Gustavo Gili, Barcelona 2007.
- Lazo Mario. Diseño Industrial Tecnología Y Utilidades. Primera edición, Editorial Trillas. México 1990.
- Segarra Carol. El Nuevo Libro Del Color. Primera edición, Editorial Acanto s.a., Barcelona, 2005.
- Mondelo Pedro R. Ergonomía 1 fundamentos. Tercera edición, Editorial UPC., Catalunya, 2010.
- Osborne David J. Ergonomía en Acción. Primera edición, Editorial Trillas, México, 1990.
- López Cajún, Carlos S. Mecanismos. Primera edición, Editorial San Fandila, México, 1992.
- Donald A. Norman. El diseño de los objetos del futuro. Primera edición, Editorial: Paidos Iberica, Barcelona, 2010.
- Juan M. Marín García Apuntes de Diseños de Máquinas. Primera edición, Editorial Club Universitario, España, 2008.
- DELAVIER Frédéric, Guía de los movimientos de musculación. Cuarta edición, Editorial. Paidotribo. París, 2004.
- Panero, Julius, et al. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Sexta edición, Editorial G. Gili, S.A. de C.V., New York, 1996.
- RIVA ROMEVA Carles. Selección de materiales en el diseño de máquinas. Primera edición, Editorial UPC, Barcelona, 2008.

- Robert L. Mott. Diseño de Elementos de máquinas. Cuarta edición, Editorial Pearson Educación, España, 2006.

## Linkografía:

- Vitonica. Abdominales; ¿en suelo o en máquina? Noviembre de 2008.  
<<http://www.vitonica.com/musculacion/abdominales-en-suelo-o-en-maquina>>

- Efdeportes. Mito. Ejercicios físicos. Salud. Abdominales. La musculatura abdominal: todo un mito. Junio de 2008.  
<<http://www.efdeportes.com/efd121/la-musculatura-abdominal-todo-un-mito.htm>>

Fundamentos de máquinas 1 Tema 2: Mecanismos Articulados sábado, 26 de junio de 2010  
<<http://fundamaqi.blogspot.com/2010/06/tema-2-mecanismos-articulados.html>>

Definición de. Definición, general. Definición de mecanismo.  
<<http://definicion.de/mecanismo/#ixzz2ISdza29P>>

Resortes de hidalgo S.A. de C.V. Resortes, resortes de tensión. Resortes de compresión. <<http://www.rehisaresortes.com/resortes-de-tension/>>

Acondicionamiento físico integral. Importancia de la ergonomía en el ejercicio físico jueves, 17 de diciembre de 2009.  
<<http://afi3006.blogspot.com/2009/12/importancia-de-la-ergonomia-en-el.html>>

Ergonomía y antropometría, publicado por Xoni. Definición ergonomía. Definición antropometría. Miércoles, 12 de enero de 2011.  
<<http://ergomobiliariohuelva.blogspot.com/>>

## **Glosario Técnico**

**Estética.-** Es la rama que tiene por objeto el estudio de la esencia y la percepción de la belleza, por otro lado puede referirse al campo de la teoría del arte

**Línea Alba.-** Es una estructura fibrosa que recorre de manera descendente la línea media del abdomen en los humanos y otros vertebrados.

**Plegable.-** Se aplica al objeto que puede ser plegado o doblado sin romperse

**Cutáneo.-** Se refiere a la piel que cubre el cuerpo de una persona

**Fricción.-** Se conoce como fuerza de fricción a la que realiza una oposición al desplazamiento de una superficie sobre otra

**Motriz.-** Que mueve o genera movimiento.

**Nodo.-** Cada uno de los puntos que permanecen fijos en un cuerpo vibrante.

**Transductor.-** Es un dispositivo capaz de transformar o convertir un determinado tipo de energía de entrada, en otra diferente a la salida.

**Manivela.-** Palanca doblada en ángulo recto que, unida a un eje, sirve para accionar un mecanismo

**Biela.-** Elemento mecánico que sometido a esfuerzos de tracción o compresión, transmite el movimiento articulando a otras partes de la máquina.

**Fulcro.-** Se denomina al punto de un eje donde gira una palanca.

## Anexos

### Anexo 1: Ejemplo de la encuesta aplicada

#### Encuesta

Por favor conteste esta encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer el grado de aceptación en el mercado de un nuevo producto y los detalles de este. La encuesta dura cinco minutos aproximadamente. Gracias.

1.- ¿Realiza Ud. ejercicios para la zona abdominal?

SI

NO

Si respondió si pase a la siguiente pregunta, si respondió no pase directo a la pregunta 5.

2.- ¿Realiza ejercicios en su casa o en un gimnasio?

Casa

Gimnasio

Si respondió en su casa pase a la siguiente pregunta, si respondió en un gimnasio pase directo a la pregunta 6.

3.- ¿Tiene máquina para ejercitar el abdomen en la casa?

SI

NO

Si respondió si pase a la siguiente pregunta, si respondió no pase directo a la pregunta 6.

4.- ¿De que material es la máquina que Ud. tiene en su casa?

Plástico

Metal

Combinada

Otro.....

Pase a la pregunta 7.

5.- ¿Si le ofrecen una máquina de ejercicios junto con una rutina completa y fácil para el trabajo abdominal en la comodidad de su casa empezaría a hacer ejercicio?

SI

NO

Si respondió si pase a la pregunta 8, si respondió no gracias por su tiempo.  
Fin de la encuesta.

6.- Le gustaría adquirir una máquina para realizar el ejercicio abdominal en la comodidad de su casa?.

SI

NO

7.- ¿Que tiempo dedica para realizar ejercicio de la zona abdominal?.

.....  
.

8.- ¿Le gustaría que esta máquina sea?

Portable

Fija

9.- ¿Le gustaría que esta máquina sea plegable?

Plegable

Rígida

## Anexo 2: Operacionalización de variables

- **VARIABLE INDEPENDIENTE:** Máquinas para realizar rutinas de ejercicios

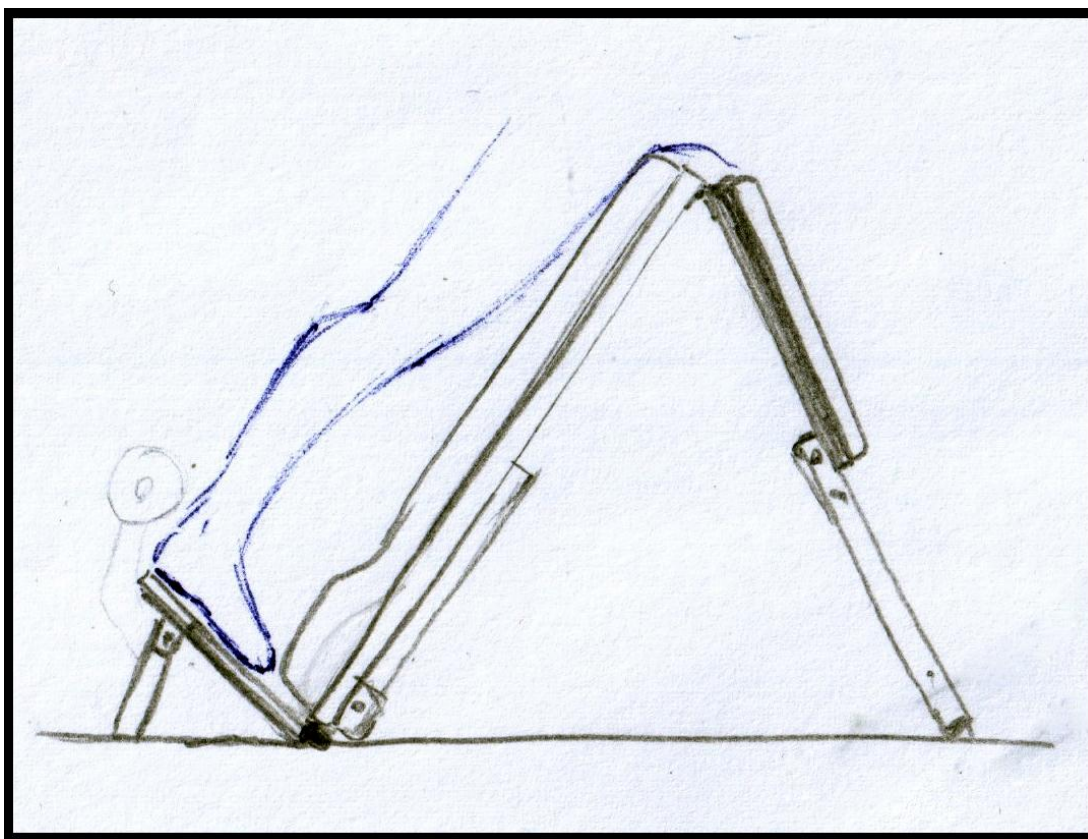
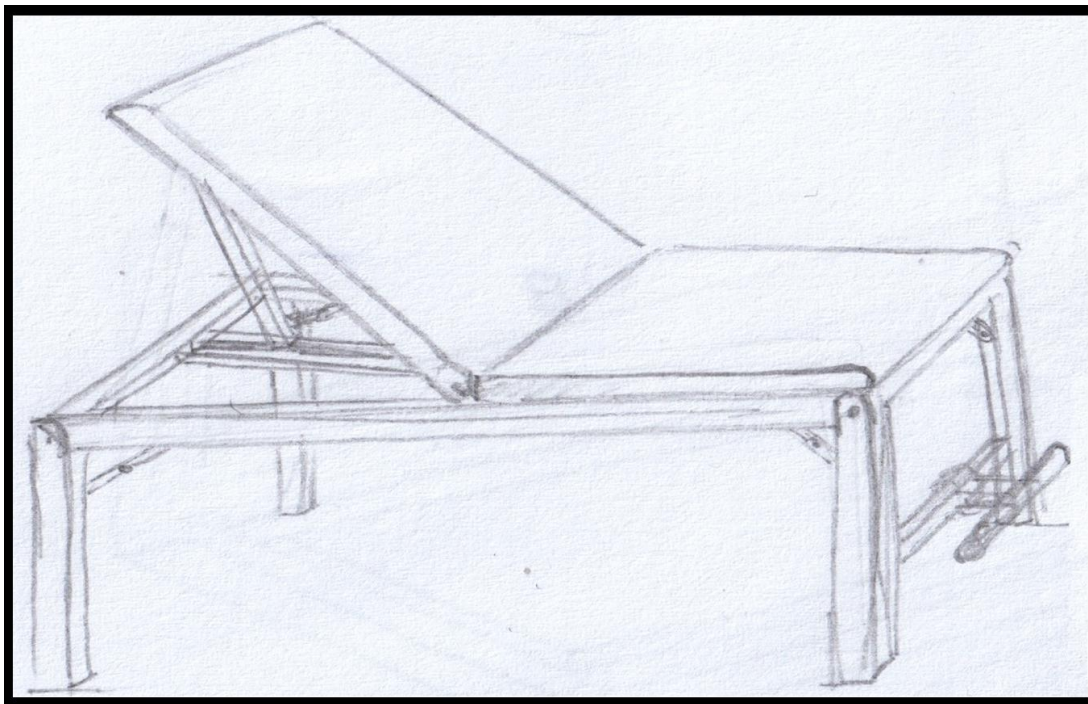
VARIABLE INDEPENDIENTE					
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
El Diseño de máquinas para realizar las rutinas de ejercicios se conceptúa como: un diseño ergonómico que sea funcional para el ejercitamiento de los músculos sin que afecte a la salud del usuario.	1.- Materiales  2.- Tamaño  3.- Estilo  4.- Función - Objeto	1.- Plástico o Metal  2.- Tamaño estándar para hombres y mujeres de 15 años en adelante.  3.- Vanguardista  4.- Relación Hombre - Objeto	¿De qué material son elaboradas la mayoría de máquinas existentes en el mercado?  ¿Esas máquinas son plegable o rígidas?  ¿Esas máquinas son fijas o móviles?  ¿Tiene máquina para ejercitar el abdomen en la casa?	Encuestas dirigidas hacia los usuarios del gimnasio BODY-HEALTH.  Entrevistas a dos instructores de gimnasios, dos fisioterapeutas y tres profesores de cultura física.	Cuestionario Estructurado.  Guía de entrevistas.

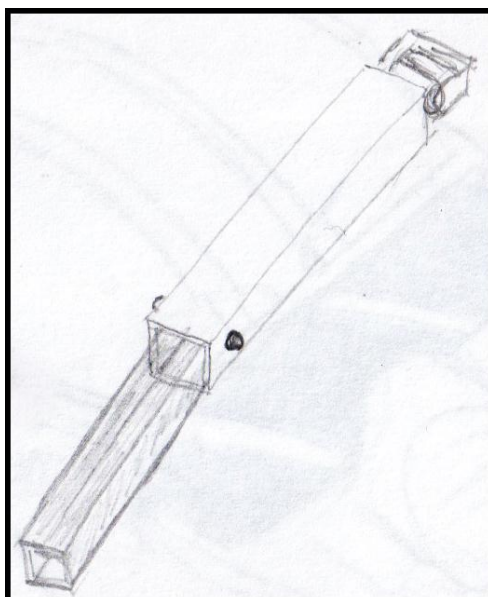
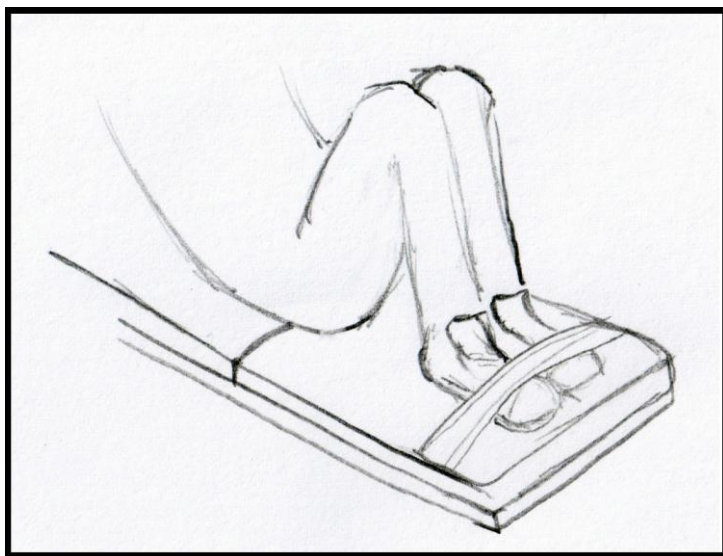
Fuente: Marco Teórico  
Elaborado por: Daniel Medina

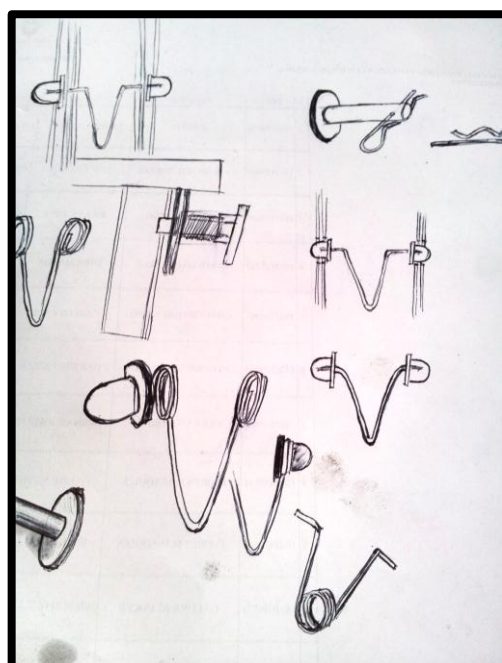
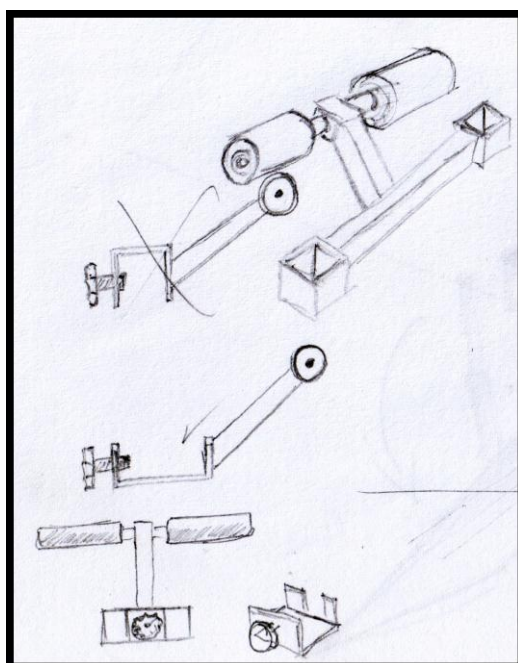
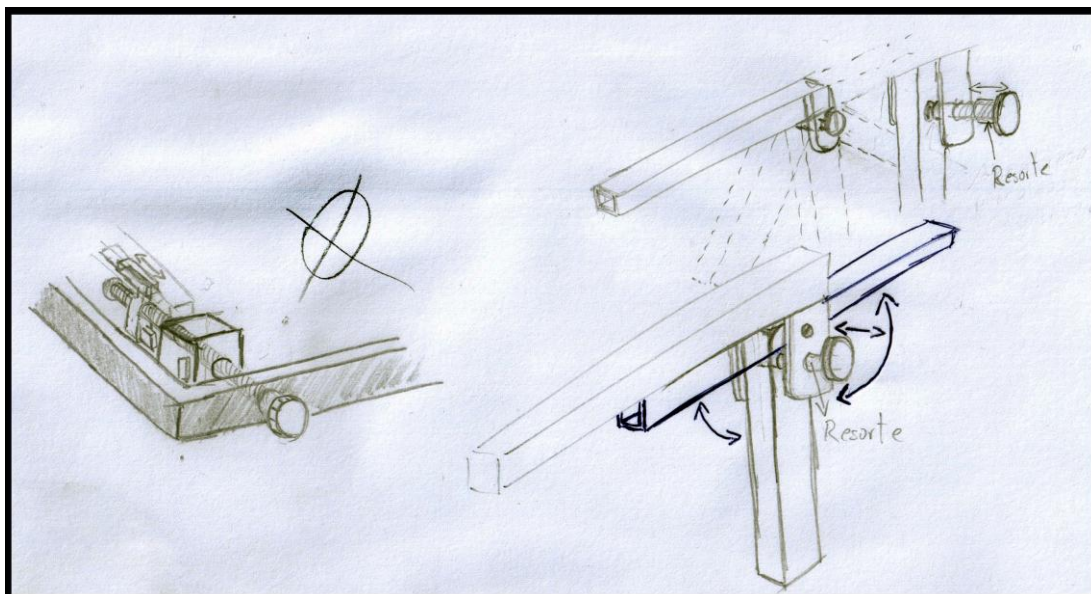
- **VARIABLE DEPENDIENTE:** Reafirmar el abdomen

VARIABLE DEPENDIENTE					
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Es la tonificación muscular del área abdominal a través de una rutina constante de ejercicios abdominales.	1.- Rutinas de ejercicios abdominales. 2.- Tiempo de entrenamiento.	1.- Guía de ejercicios con varias rutinas  2.- Guía de tiempo para la aplicación de cada rutina.	¿Qué tipos de rutinas son adecuadas para la zona abdominal?  ¿Los ejercicios se realizan en su casa o en un gimnasio?  ¿Que tiempo se dedica para realizar ejercicio de la zona abdominal?.	Encuestas dirigidas hacia los usuarios del gimnasio BODY-HEALTH.  Entrevistas a dos instructores de gimnasios, dos fisioterapeutas y tres profesores de cultura física.	Cuestionario Estructurado.  Guía de entrevistas.

Fuente: Marco Teórico  
Elaborado por: Daniel Medina

**Anexo 3: Bocetos**





Anexo 4: Fotos















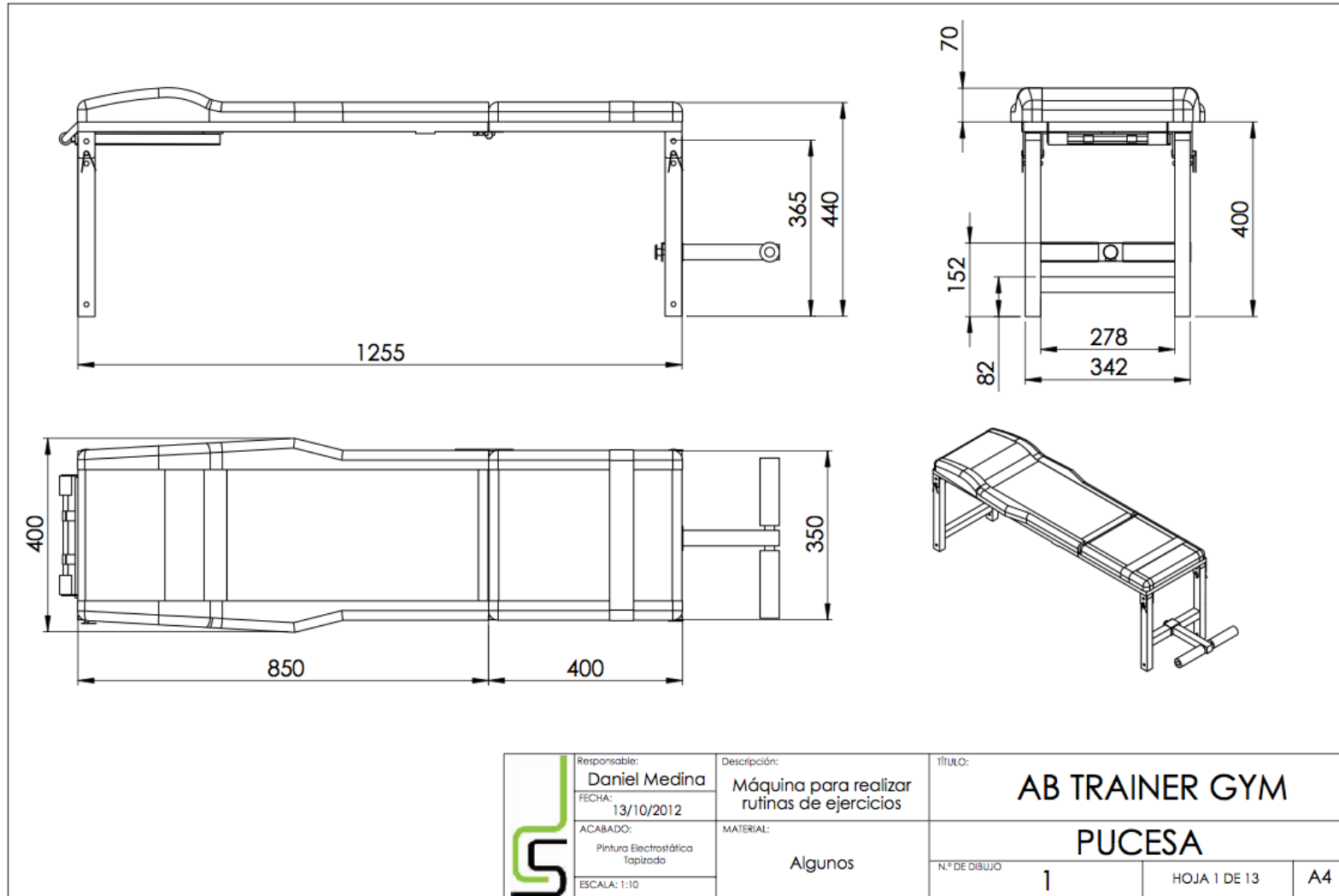


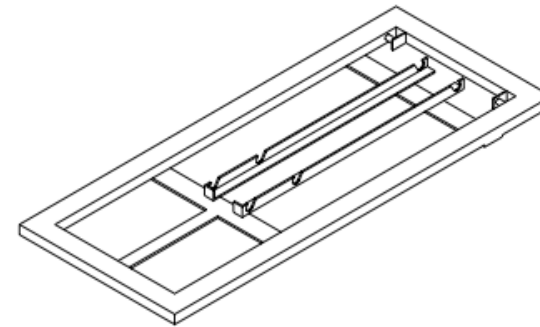
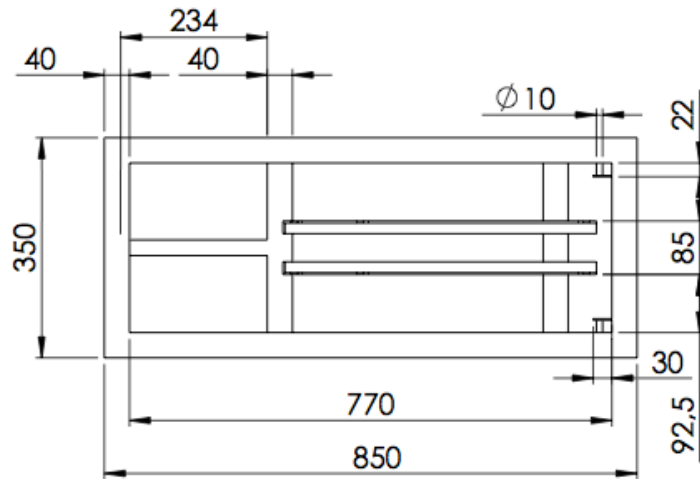
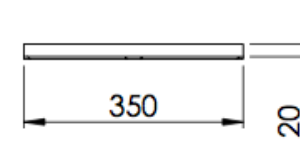
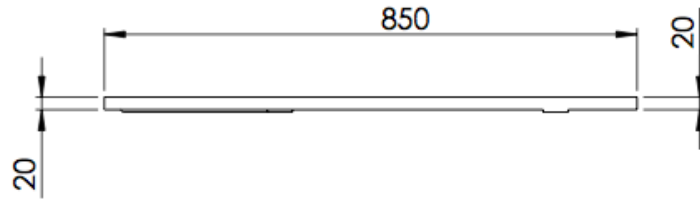




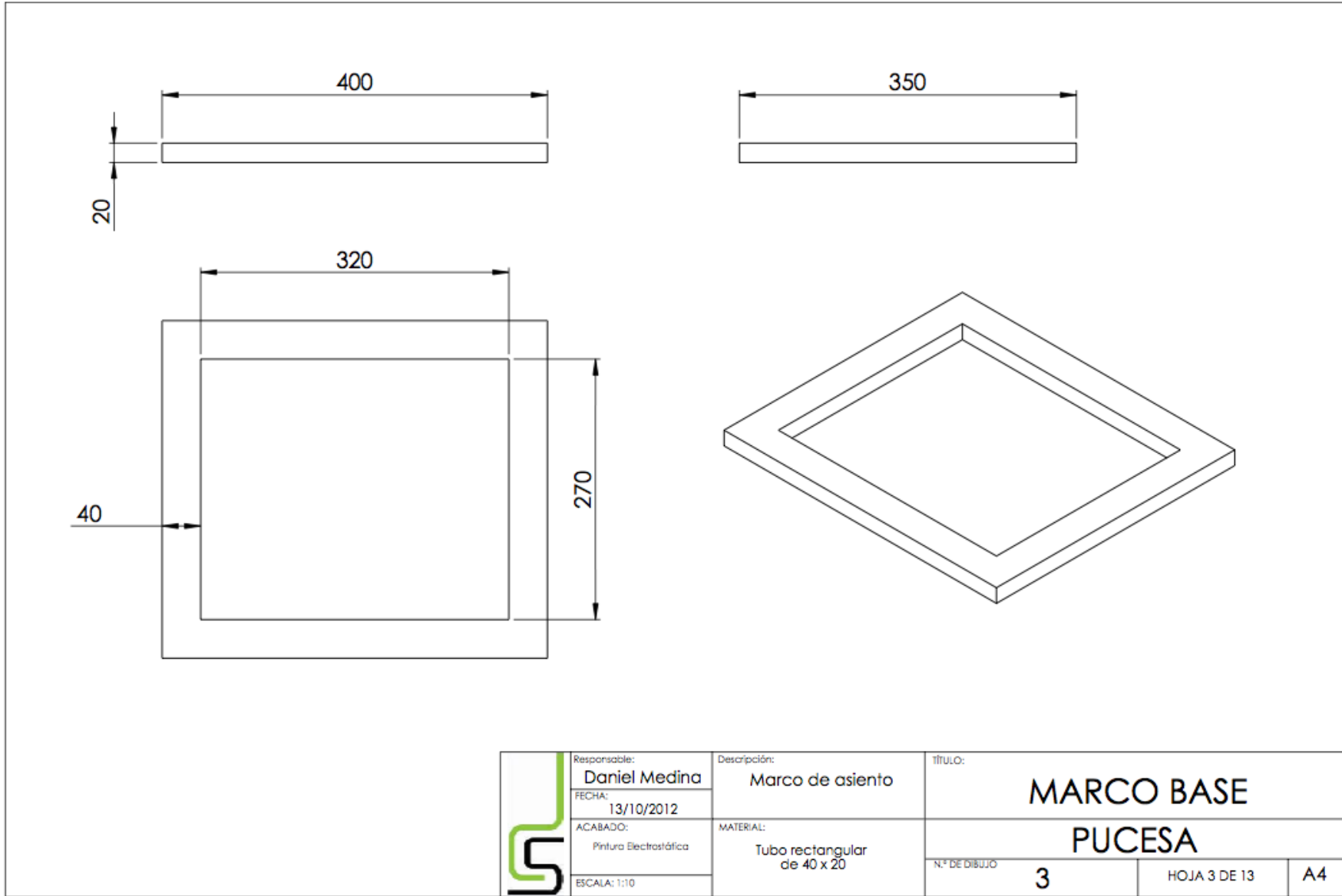


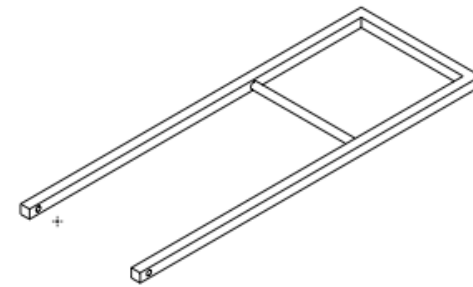
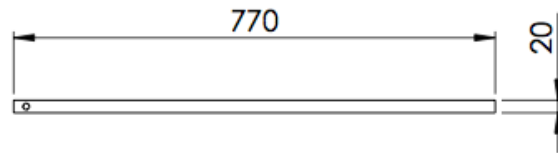
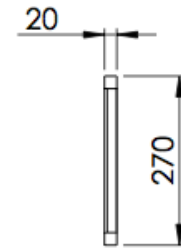
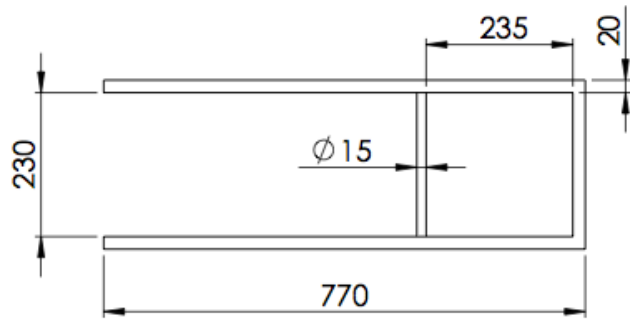
Anexo 5: Planos



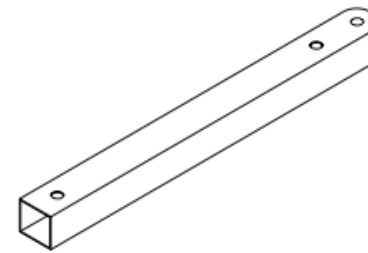
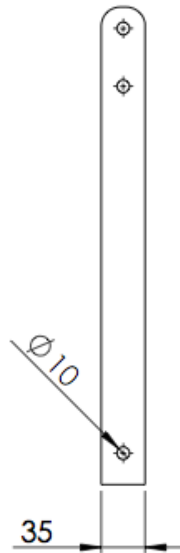
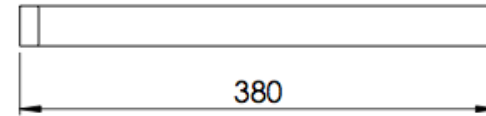
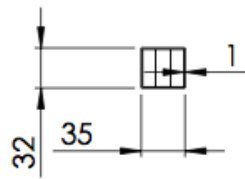



	Responsable: <b>Daniel Medina</b>	Descripción: Marco para espaldar	TÍTULO: <b>BASE PART SUPERIOR</b>		
	FECHA: 13/10/2012		<b>PUCESA</b>		
	ACABADO: Pintura Electroestática	MATERIAL: Tubo rectangular de 40 x 20 Platina de 0.90 Barrilla de 10 d.	N.º DE DIBUJO <b>2</b>	HOJA 2 DE 13	A4
	ESCALA: 1:10				

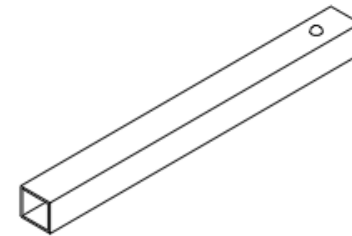
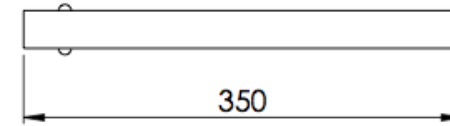
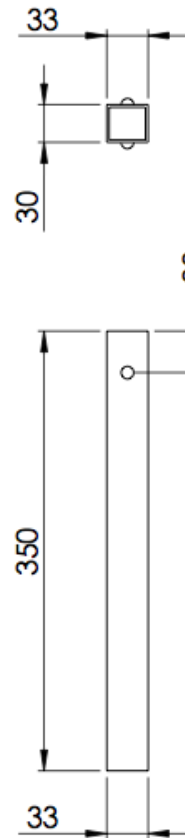





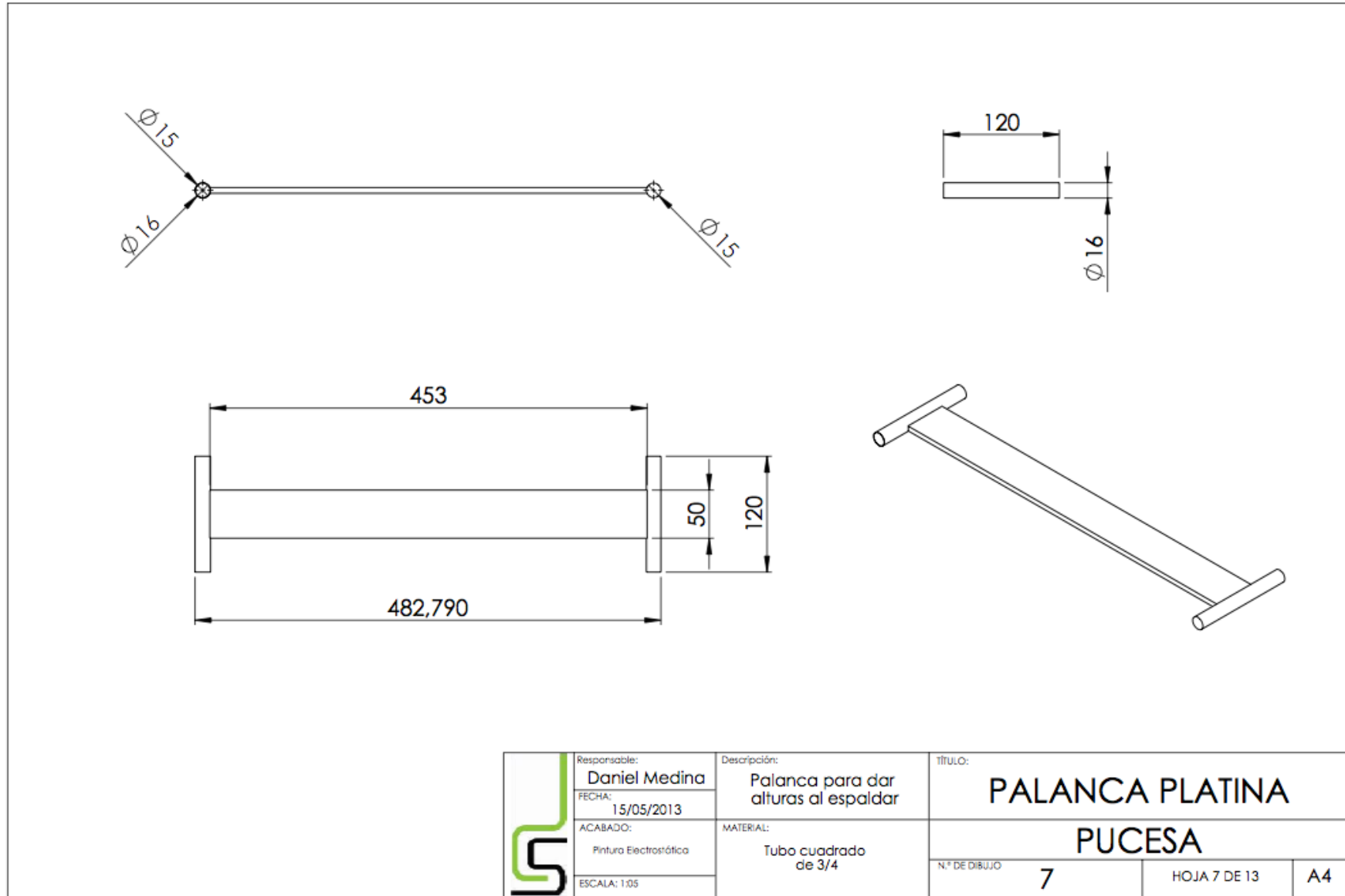
	Responsable:	Daniel Medina	Descripción:	Espaldar Abatible			Título:	<b>ESPALDAR</b>		
	FECHA:	14/10/2012	MATERIAL:	Tubo rectangular de 40 x 20 Tubo cuadrado de 3/4 Barilla de 1/2			<b>PUCESA</b>			
	ACABADO:	Pintura Electrostatica	ESCALA:	1:10			N.º DE DIBUJO	<b>4</b>	HOJA 4 DE 13	<b>A4</b>

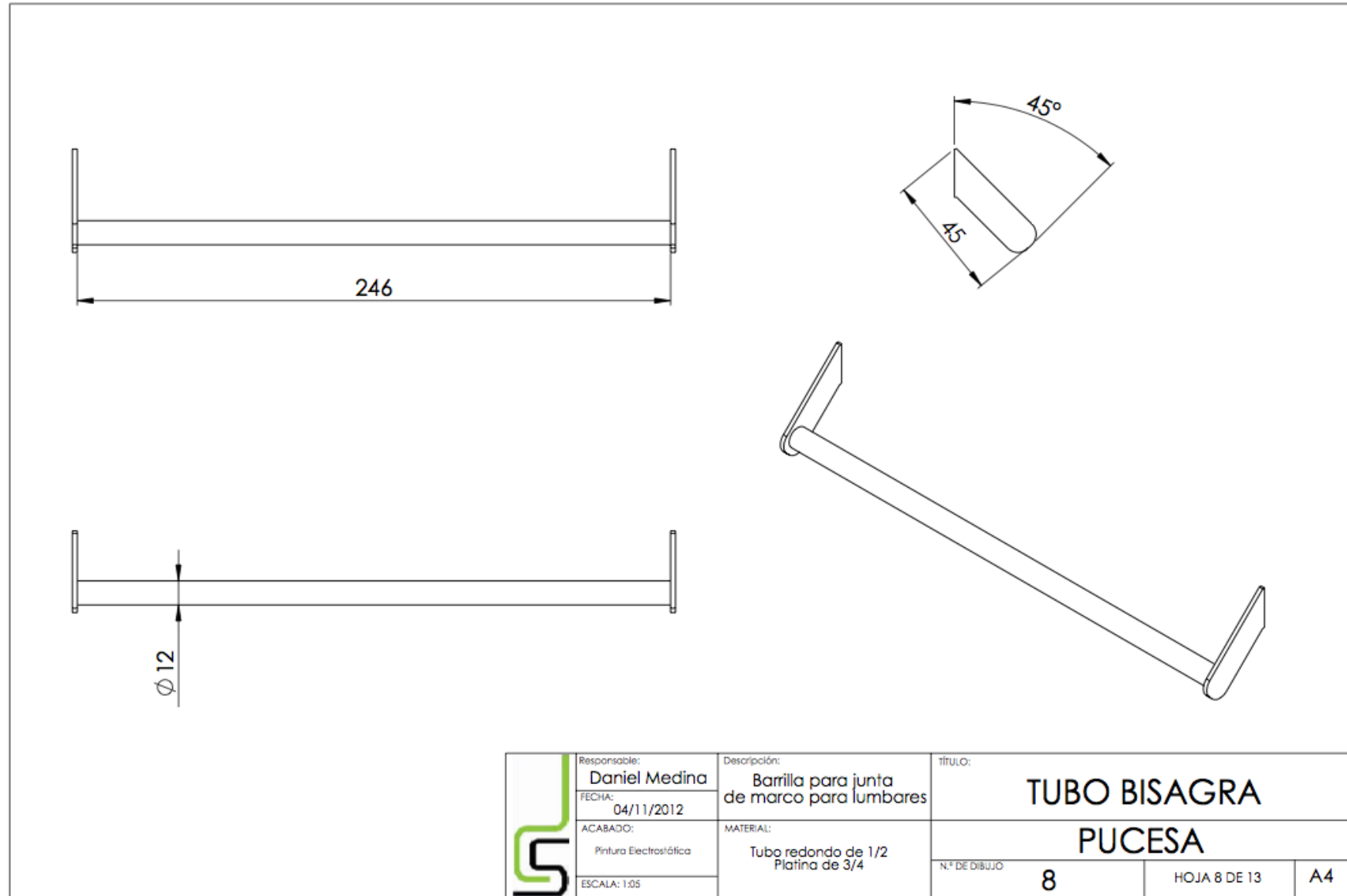


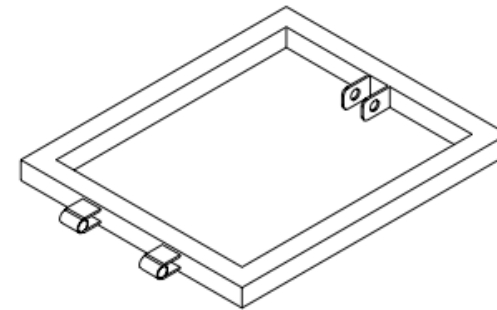
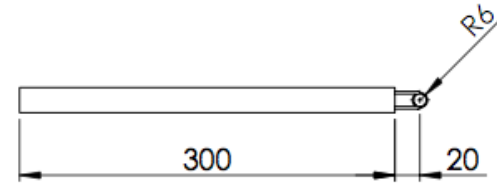
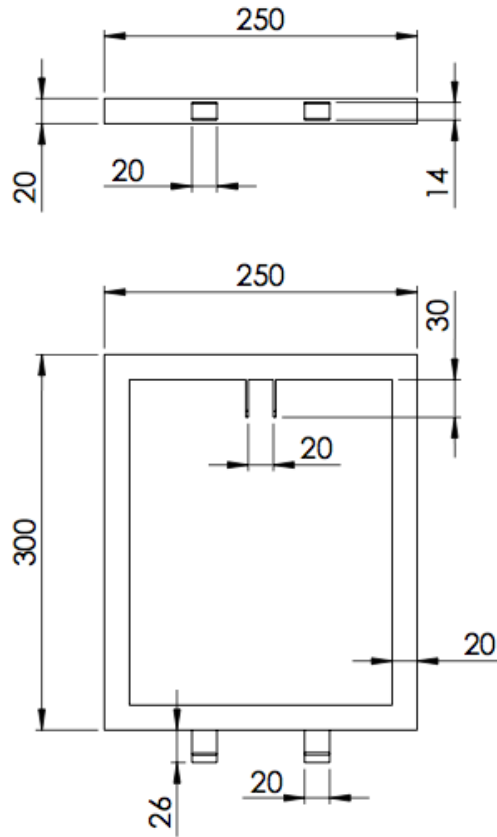
	Responsable: <b>Daniel Medina</b>	Descripción: <b>Pata abatible</b>	Título: <b>PATA BASE 1</b>		
	FECHA: 13/10/2012		<b>PUCESA</b>		
	ACABADO: Pintura Electroestática	MATERIAL: Tubo cuadrador de 1 1/4	N.º DE DIBUJO <b>5</b>	HOJA 5 DE 13	<b>A4</b>
	ESCALA: 1:05				



	Responsable: <b>Daniel Medina</b>	Descripción: Pata para mecanismo extendible	TÍTULO: <b>PATA BASE 2</b>		
	FECHA: 13/10/2012		<b>PUCESA</b>		
	ACABADO: Pintura Electroestática	MATERIAL: Tubo cuadrador de 1 1/2	N.º DE DIBUJO <b>6</b>	HOJA 6 DE 13	A4
	ESCALA: 1:05				

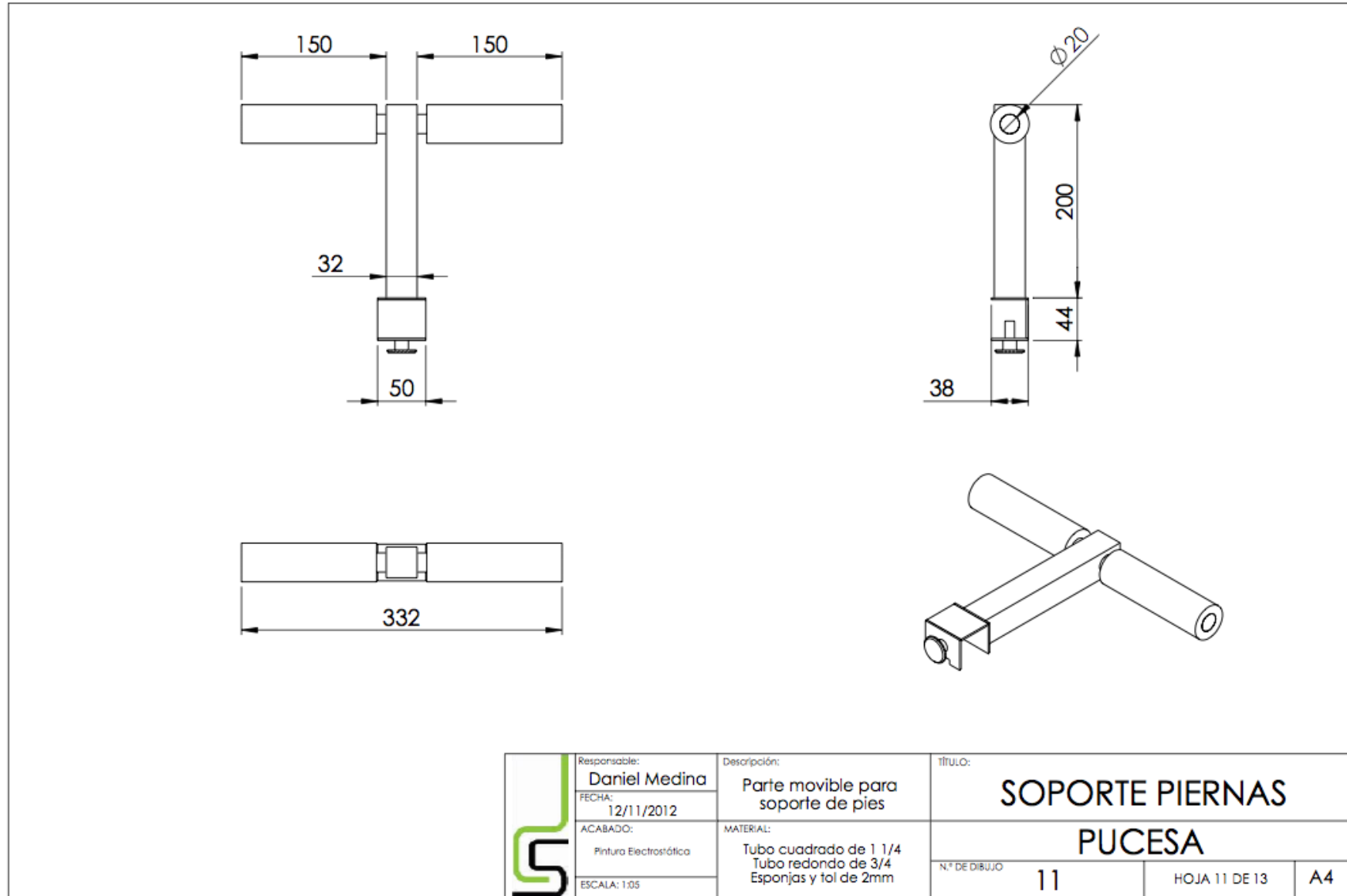


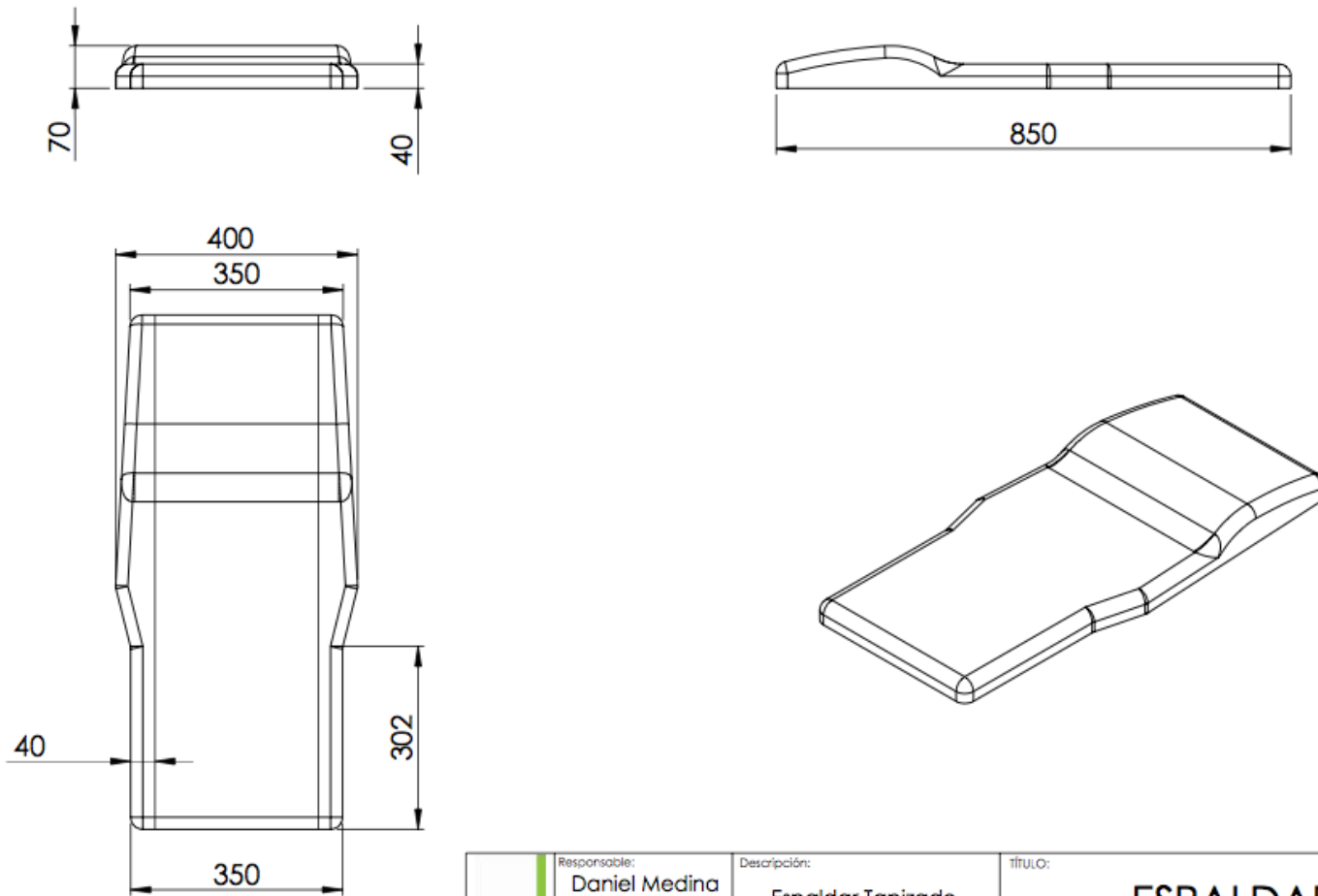





	Responsable: <b>Daniel Medina</b>	Descripción: <b>Marco extra para ejercicios lumbares</b>	Título: <b>MARCO LUMBARES</b>	
	FECHA: 06/11/2012		<b>PUCESA</b>	
	ACABADO: Pintura Electrostática	MATERIAL: Tubo cuadrado de 3/4 Platina de 3/4 Tubo de 1/2		
	ESCALA: 1:05		N.º DE DIBUJO <b>9</b>	HOJA 9 DE 13







	Responsable: <b>Daniel Medina</b>	Descripción: Espaldar Tapizado	Título: <b>ESPALDAR AB</b>	
	FECHA: 29/12/2012	MATERIAL: Espanja amarilla de 4 cm. expandible	<b>PUCESA</b>	
	ACABADO: Tapizado	N.º DE DIBUJO <b>12</b>	HOJA 12 DE 13	<b>A4</b>
	ESCALA: 1: 10			

