

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN ATORNILLADOR PARA MINI IMPLANTES
MULTIFUNCIONAL**

AUTORES

MARLODY MOTTA OYOLA

VIVIANA TORRES MEDINA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO EN ORTODONCIA

BOGOTÁ 03 DE DICIEMBRE DE 2019

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN ATORNILLADOR PARA MINI IMPLANTES
MULTIFUNCIONAL**

AUTORES

MARLODY MOTTA OYOLA

VIVIANA TORRES MEDINA

ASESOR CIENTÍFICO:

Dra. Liliana Jara López

Odontóloga, Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Universidad CIEO

ASESOR METODOLÓGICO

Dra. Inés Amparo Revelo Mejía

Odontóloga, Magister en Ad. De Salud

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO EN ORTODONCIA

BOGOTA, 03 DE DICIEMBRE DE 2019

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la vida, por ser mi apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad, por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de este camino, brindándome sabiduría, entendimiento y buen juicio, para cumplir este sueño tan anhelado.

A mi hermosa madre, por ser la promotora de mi sueño, por su gran apoyo, amor, consejos, por ser mi inspiración y darme la fuerza para continuar.

De igual manera agradezco a mi familia y amigos quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante.

A mi directora de tesis la doctora Liliana Jara quien con experiencia, conocimiento y motivación me oriento y me enseño a ser mejor cada día.

Gracias a todos.

Marlody Motta Oyola

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la oportunidad de cumplir uno de mis sueños más anhelados, por darme la fortaleza, sabiduría, por poner en mi vida las personas que hicieron parte de este proceso, por cada prueba, cada logro y enseñanza a lo que hoy le debo mi crecimiento personal y profesional.

A mi esposo por su apoyo incondicional, por su amor, su paciencia, por entender mis ausencias, por darme siempre fortaleza y temple para continuar, por haber compartido conmigo todas mis alegrías, los días buenos y los difíciles siempre dándome fortaleza, por enseñarme a ver lo positivo en las personas en las situaciones y aferrarme a ello para seguir adelante.

A mi hija por haberme acompañado durante nueve meses de mi posgrado en mi barriguita, siendo mi mayor inspiración y fortaleza, porque jamás fuiste un impedimento para seguir adelante, al contrario fuiste el motivo para cada día levantarme y dar lo mejor de mí, hoy puedo decir que llegaste a mi vida en el momento preciso y le doy gracias a Dios porque sé que su tiempo es perfecto y me eligió con el propósito más hermoso dándome a una princesa luchadora.

A mis papas por haberme apoyado siempre en mi sueño de ser especialista haberme educado en valores y amor despertando en mí la sensibilidad por los demás por la vida por los detalles que engrandecen el corazón.

Viviana Torres Medina

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS.....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1.1. Descripción	
1.2.1. Formulación	
1.2. JUSTIFICACIÓN	
1.3. MARCO DE REFERENCIA	
1.3.1. Marco teórico	
1.4. OBJETIVOS	
1.4.1. General	
1.4.2. Específicos	
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	29
2.1. TIPO DE ESTUDIO	
2.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	
2.3. PROCEDIMIENTO	
3. RESULTADOS.....	40
3.1. DISEÑO	
3.2. FABRICACIÓN	
4. DISCUSIÓN.....	42
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
5.1. CONCLUSIONES	
5.2. RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA.....	44
ANEXOS.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.....	7
Componentes del mini implante	
Figura N° 2.....	8
Diferentes tipos de cabezas	
Figura N°3.....	10
Atornillador Leone	
Figura N° 4.....	10
Atornillador Leone	
Figura N° 5.....	10
Atornillador Denxy	
Figura N°6.....	11
Atornillador Dewimed.	
Figura N° 7.....	11
Atornillador del sistema Aarhus.	
Figura N° 8.....	12
Tipos de mini implantes Forestadent	
Figura N° 9.....	12
Atornillador Forestadent	
Figura N° 10.....	12
Portaimplante Forestadent	
Figura N° 11.....	13
Tipos de cabeza de mini implantes Dentos	
Figura N°12.....	13
Tipo de nomenclatura	

Figura N° 13.....	15
Tipo de cabeza pequeña.	
Figura N° 14.....	15
Mini implante sin tipo de cabeza	
Figura N° 15.....	16
Tipo de cabeza larga	
Figura N° 16.....	17
Tipo de cabeza circular	
Figura N° 17.....	17
Tipo de cabeza de potencia	
Figura N° 18.....	18
Tipo de cabeza de fijación	
Figura N° 19.....	19
Tipo de cabeza de soporte(Tornillo derecho)	
Figura N° 20.....	20
Tipo de cabeza de gancho	
Figura N° 21.....	20
Tipo de doble cabeza	
Figura N° 22.....	21
Tipo de cabeza de Golf	
Figura N° 23.....	22
Tipo de cabeza de tubo	
Figura N° 24.....	23
Tipo de cabeza articular inferior	
Figura N° 25.....	23
Tipos de cabeza conjunta – superior	

Figura N° 26.....	24
Portaimplantos Dentos	
Figura N° 27.....	24
Atornillador Dentos	
Figura N° 28.....	25
Macromodelos de mini implantes	
Figura N° 29.....	25
Macromodelos tipos de cabezas de mini implantes	
Figura N° 30.....	30
Partes del atornillador	
Figura N° 31.....	32
Plano cuerpo llave de ortodoncia	
Figura N° 32.....	34
Plano de tambor indicador de ortodoncia	
Figura N° 33.....	36
Plano dado hacia cuerpo llave de ortodoncia	
Figura N° 34.....	37
Plano cabeza llave de ortodoncia	
Figura N° 35.....	38
Plano punta intercambiable	
Figura N° 36.....	39
Plano despiece completo	
Figura N° 37.....	40
Diseño de atornillador	
Figura N° 38.....	41
Atornillador universal.	

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.....	47
Plano cuerpo llave de ortodoncia	
Anexo 2.....	48
Plano dado hacia cuerpo llave de ortodoncia	
Anexo 3.....	49
Plano de tambor indicador de ortodoncia	
Anexo 4.....	50
Plano despiece completo de atornillador	
Anexo 5.....	51
Plano muelle de compresión	
Anexo 6.....	52
Plano cabeza llave de ortodoncia.	
Anexo 7.....	53
Plano punta intercambiable	
Anexo 8.....	54
Plano de punta intercambiable	
Anexo 9.....	55
Plano de punta intercambiable	
Anexo 10.....	56
Plano de punta intercambiable	
Anexo 11.....	57
Plano de punta intercambiable	

INTRODUCCIÓN

El diseño de un atornillador para mini implantes puede verse influenciado por múltiples factores como, su material de fabricación, longitud, torcometro, porta implantes, que están estrechamente relacionados con una fuerza adecuada, una selección adecuada del portaimplante para impactar una colocación segura para el paciente.

A nivel mundial encontramos atornilladores que presentan torque o sin torque, otros con diferentes portaimplantes según su casa comercial, otros con diseños más ergonómicos, pero en ninguno de los casos se encuentra un atornillador que integre estas características en uno solo. El diseño de este atornillador multifuncional y universal brinda seguridad, bajo costo, y funcionabilidad para el ortodoncista y el paciente.

Es una necesidad realizar un diseño de atornillador que no existe en el mercado y que integre todas las características que garanticen versatilidad para un procedimiento seguro en un solo dispositivo médico.

Esta propuesta de atornillador facilitaría al profesional de la salud el uso de un dispositivo medico universal, multifuncional y seguro para la realización de este tipo de procedimientos, que impactaría a futuro la adquisición de un único atornillador con características que impactan un procedimiento seguro.

En la práctica ortodóntica se han tenido avances con respecto a la consecución del anclaje absoluto por medio de los dispositivos de anclaje temporal o mini implantes, existiendo en el mercado un kit básico que no cumple con las características de multifuncionalidad necesario para la colocación de los mismos y del cual no existe un amplio reporte teórico científico sobre su diseño.

1. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Descripción

Las casas comerciales existentes en el mercado cuentan con atornilladores con especificidad única para los mini implantes manejados por la misma, es decir adaptables según sus características y dimensiones no aptas para otros tipos de mini implantes lo cual dificulta al profesional a la hora de realizar los procedimientos la necesidad de conseguir un atornillador que sirva para la casa comercial de mini implante que va a ser empleado limitando de esta forma la posibilidad de emplear cualquiera de los existentes según sus necesidades ya sea por marca dimensiones costos características específicas entre otros, estos atornillador son de un valor alto por lo cual no es practico obtener todos los atornillador para que sea posible poder manejar la variedad de mini implantes que presenta el mercado, otra de las posibilidades es el alquiler o préstamo de estos atornilladores lo que limita la disponibilidad el tiempo de entrega y la garantía al momento de la devolución.

Por otro lado, las múltiples características que presentan estos atornilladores no son las adecuadas para realizar la colocación de mini implantes ya que no cuentan con un mango ergonómico y un torcometro.

En la actualidad existen atornilladores con diferentes características, Vamos a unir las diferentes características de todos los atornilladores existentes para crear uno multifuncional universal con imán y con porta implantes que permita su uso para los diferentes tipos de cabezas según las distintas casas comerciales.

En un estudio realizado en el 2011 por Lima et al, en tres mini implantes en Brasil (Neodent, Dentoflex, Kopp), los mini implantes se sometieron a torsión, con una llave de torsión digital, hasta el punto de fractura donde los valores encontrados fueron superiores a los límites recomendados por el fabricante para el uso en

ortodoncia. En el momento de la inserción del mini implante se encuentra una incidencia de fractura alrededor del 4%, proveniente de una fuerza excesiva y la incapacidad del mini mini-implante para resistir fuerzas de rotación. En consecuencia, a este reporte se encuentra que el torque en atornillador de colocación para mini implantes es fundamental para controlar tanto la fuerza como la inclinación deseada evitando así posibles fracturas o efectos indeseados. (1)

Los actuales atornilladores presentan un diseño recto de mango largo no ergonómico que dificultan el acceso en zonas posteriores debido a la tensión de las comisuras labiales adicionando un factor predisponente para el éxito en el procedimiento ocasionando incomodidad molestias y en algunas ocasiones laceraciones en los tejidos del paciente. Presentan un diseño de un atornillador que sugiere modificar características como la angulación estipulada en 90° en su extremo con el fin de una mayor accesibilidad se planteó un mecanismo que transmite el movimiento y la fuerza que ejecuta la mano a la cabeza del mini implante para vencer la resistencia ósea se desarrolló un sistema de sujeción por medio de un sistema de ajuste y principio de O'ring para evitar desajustes o desensamblaje en el momento de la colocación y un sistema guía denominado patas de araña que consistía en lograr un posicionamiento efectivo para la instalación guiando el tornillo en el hueso.

Con el transcurso de los años se evidencian estudios tendientes a resolver y mejorar el anclaje de los mini implantes. Se utilizan instrumentos necesarios para la colocación de los mini implantes, entre ellos se encuentra el atornillador que en su diseño de forma muy limitada permiten la medición de torque. (1)

Algunos de los atornilladores existentes en el mercado como Dewinmed, Rmo, Dental-Teach y Dentauro aportan características que en conjunto con la medición del torque brindarían una gran eficiencia en su manejo, el dinamómetro que permite medir la fuerza en Newtons alcanzada y necesaria al momento de la colocación. La terapia ortodóntica se ha visto beneficiada gracias a diversos estudios tendientes a resolver y mejorar el control del anclaje por medio de los

implantes y mini implantes, pero para todos existe un kit básico que incluye el atornillador necesario para la colocación de los mismos del cual no existe un amplio reporte teórico científico sobre su diseño. (3)

Los atornilladores de las casas comerciales como Leone, Denxy, Dewimed, atornillador del sistema Aarhus, cuentan con un diseño recto que hace difícil el acceso en zonas posteriores de los maxilares y no nos permite medir el torque para tener una colocación precisa según nuestras necesidades previstas para el tratamiento por lo que es necesario retraer fuertemente los carrillos ocasionando incomodidad molestias laceraciones imprecisión conllevando al fracaso de este. Por lo anterior es necesario preguntarse.

Las diferentes casas comerciales como Forestadent, Ixion, Rocky Mountain, Conexao, Dentox, Imeti, Dental Tech, presentan sus atornilladores con diferentes características, que sirven solo para los miniimplantes de su casa comercial, por lo cual a la hora de realizar un procedimiento se le dificulta al profesional, debido a que las cabezas de lo miniimplantes son diferentes y no se adecuan a los diferentes tipos atornillador existentes en el mercado.

1.1.2. Formulación

¿Es necesario diseñar y elaborar un atornillador multifuncional y universal que se ajuste a los miniimplantes existentes en las diferentes casas comerciales existentes actualmente en el mercado?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es importante porque sirve para facilitar la labor del profesional, ya que con un solo atornillador se pueden utilizar diferentes tipos de miniimplantes, debido a que el atornillador se adapta a las diversas formas de cabeza de los miniimplantes independientemente de la casa comercial, a su vez

disminuye complicaciones que se pueden presentar durante su inserción puesto que puede controlar el torque, es ergonómico y evita costos al profesional.

Los mini implantes han evolucionado mejorando su forma y su técnica siendo cada vez más utilizados; sin embargo, no existen estudios del atornillador para mini implantes que propongan multifuncionalidad y además involucre la medición del torque desde el punto de vista mecánico con medición de torque.

Es necesario diseñar y fabricar un atornillador que cumpla con características optimas tales como el control en su manipulación con el fin de obtener el torque adecuado en la colocación de mini implantes para lograr un posicionamiento e inclinación optima en áreas de difícil acceso. (5) Así mismo se tendrá control de la fuerza aplicada para evitar fracturas en el momento de la inserción ya que estas presentan una incidencia alrededor del 4% asociada principalmente a fuerzas excesivas. (1)

Este diseño permitirá obtener una herramienta adecuada que favorezca la colocación del mini implante, mejorando el acceso a zonas posteriores brindando mayor comodidad para el paciente y el operador, proporcionando mayor exactitud.

El diseño del atornillador con la medición del torque brindara eficacia en su manejo, permitiendo que el mini-implante se sujete al atornillador y con incorporación del dinamómetro que permite medir la fuerza en alcanzada y necesaria al momento de la colocación.

Por eso el propósito del estudio es brindar al profesional un dispositivo que le permita realizar la colocación de mini implantes de manera segura y facilitando la versatilidad al momento de escoger los diferentes tipos de miniimplantes sin encontrar complicaciones para la búsqueda de los implementos necesarios para esto; el atornillador es ergonómico, versátil y universal, que sirve para colocar cualquier tipo de mini implantes, con medición de torque con el fin de lograr una posición, inclinación y fuerza adecuada en áreas de difícil acceso, generando un

soporte científico para brindar procedimientos de calidad, seguros, sencillos y eficaces a los pacientes.

1.3. MARCO DE REFERENCIA

1.3.1. Marco Teórico

El mini implante se utiliza para lograr un anclaje esquelético durante movimientos dentales que se ejercen en el tratamiento de ortodoncia, en trauma maxilo facial y cirugía ortognática, además permite garantizar una oclusión estable y segura. (10)

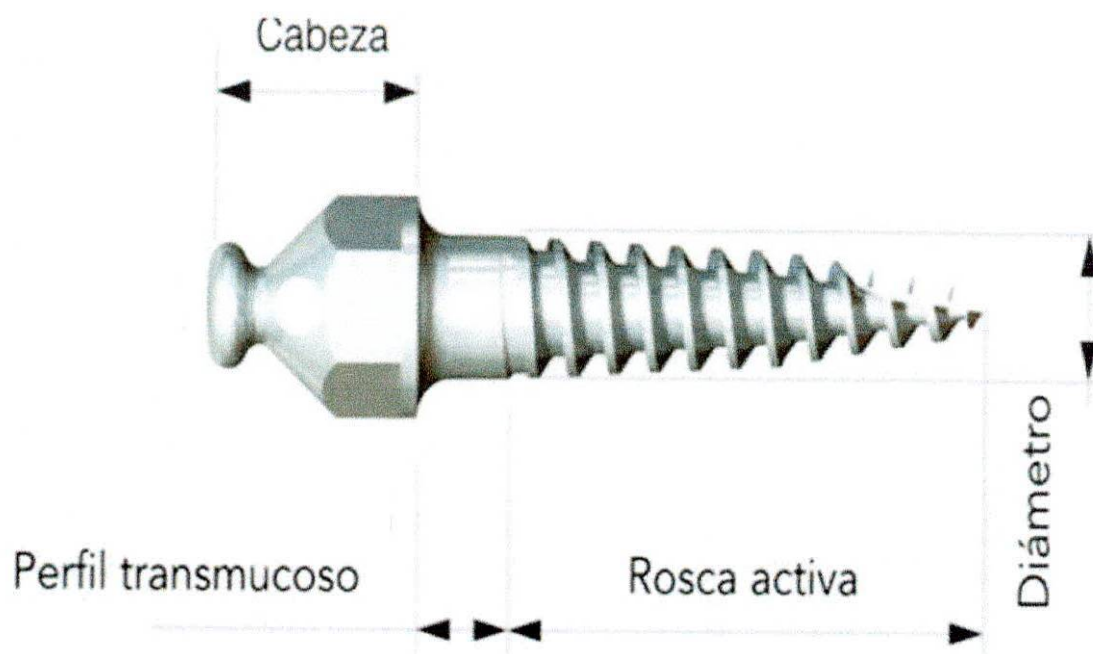
Los mini implantes pertenecen a los dispositivos de anclaje temporal (TAD). Los mini implantes son hechos generalmente de Titanio (Ti6Al4V), con un diámetro de rosca de 1.2 – 2.3 mm y con una longitud entre 4 y 15 mm. (10)

Según Arismendi JA *et al*, son muchas las situaciones clínicas en las cuales estos dispositivos de anclaje se pueden usar. Entre estas aplicaciones clínicas se encuentran intrusión o extrusión de uno o varios dientes, corrección de los planos oclusales desnivelados, para traccionar caninos que se encuentran impactados, corrección de líneas medias, anclaje intermaxilar, retracción en masa de los dientes anteriores, verticalización, mesialización, distalización, y estabilización de los molares, entre otras. (11)

Los miniimplantes se pueden clasificar según las características de inserción en autoperforantes y autorroscantes; los primeros pueden ser insertados sin un fresado previo, los propios mini implantes son los que perforan la encía y la cortical ósea y para los segundos se necesita una apertura en la cortical con fresa. Según dimensiones puede tener un diámetro entre 1.3 y 2 mm y una longitud entre 6 y 12 mm.

Los componentes de un mini implante son importantes en el funcionamiento del mismo y está compuesto de tres elementos básicos: cabeza, cuello y eje o cuerpo. (13) (Fig. 1)

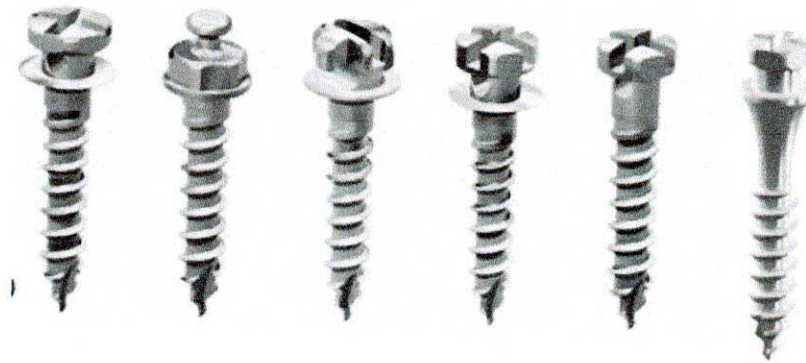
Figura 1. Componentes del mini implante



Fuente: María Belén Pérez Yáñez; Sigüencia Cruz Valeria; Bravo Calderón Manuel Estuardo. Mini-Implantes en Ortodoncia - Revisión Bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Año 2014. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-31/#>

La cabeza es la parte expuesta, su forma y tamaño deben ser adecuada para la colocación de los aditamentos utilizados en ortodoncia (13). La cabeza sirve para tomar y trasladar el mini implante al sitio de inserción, permitiendo la aplicación del torque o la fuerza al cuerpo del tornillo. En la actualidad existen varios tipos de cabeza para los mini implantes, pero en ortodoncia debe ser macho hembra, lo cual permite utilizar el atornillador y generar un mejor control en momento de la inserción. (14)

Figura 2. Diferentes tipos de cabezas



Fuente: Sandoval-Reza. Generalidades de los dispositivos de anclaje temporal Tad's. Enero 2017.

Cuello: Liso, bien pulido y delgado, con una longitud de 4 mm, en la zona palatina se debe utilizar uno de cuello largo debido a que la mucosa es más gruesa que en vestibular. Se debe seleccionar el cuello de un tamaño adecuado para evitar inflamación en los tejidos periimplantarios. (15)

Cuerpo o eje: Hace referencia a la parte intraósea del mini implante, es responsable de la retención mecánica, tiene hojas reforzadas y asimétricas que facilitan la inserción y ejercer resistencia la tracción del tornillo o mini implante. Puede ser de forma cilíndrica o cónica, esta última minimiza la posibilidad de contactar las raíces, este cuerpo o eje establece la fuerza de torsión del tornillo, es decir cuando más grande sea el diámetro del cuerpo más baja será la incidencia de fracaso de inserción. (14) (15)

Los mini implantes se pueden colocar en la mandíbula o en maxilar con anestesia local, y con un atornillador o con un contra ángulo quirúrgico (10)

Según Gutiérrez Labaye P *et al*, para la colocación de mini implantes se requiere una serie de instrumental, entre las que se encuentra: bandeja de esterilización, atornillador, guía quirúrgica, protector de encía y fresas; la primera es indicada debido a que el instrumental debe estar estéril y empacado en bolsas de esterilizar individual por si se presenta alguna complicación. En relación con el atornillador

manual, debe tener una cabeza de sujeción externa o interna, según el tipo de cabeza del mini implante, el atornillador puede ser largo o corto, permitiendo el primero la aplicación de mayor fuerza; durante la inserción el riesgo de fractura es alto. La guía quirúrgica es utilizada para la correcta implantación de los mini implantes garantizando de esta manera el éxito del tratamiento; a través del protector se logra la perforación de la encía, y por último los autores reportan las fresas, estas se utilizan en técnica autorroscante y debe ser de menor diámetro que mini implante (12).

Atornillador estándar de mango largo: Este atornillador es utilizado para colocar los mini implantes en la zona vestibular del maxilar superior y la mandíbula. El atornillador se toma firmemente en la mano permaneciendo fija para mantener la presión. Se hace girar la otra parte en sentido de las manecillas del reloj para fijar el mini implante y en sentido contrario a las manecillas del reloj para retirarlo(15).

El atornillador con torquímetro: La característica de este atornillador permite controlar la fuerza aplicada durante la inserción del mini implante y ayuda a prevenir las fracturas. La tolerancia máxima a la torsión es determinada por el atornillador. Si el límite es excedido el atornillador se libera y rota sin ejercer fuerza sobre el mini implante, este también cuenta con un mango largo. Atornillador de mango corto: El riesgo de fracturar el mini implante en la inserción es mínima en relación con el atornillador de mango largo. Este se utiliza para colocar el mini implante en la zona vestibular y palatina. Atornillador para contrángulo: En conjunto, con un contrángulo de baja velocidad se utiliza una pieza de mano de implantología donde pueden utilizarse los atornilladores para contrángulo. Existen en el mercado extra largos, largos, medios y cortos. (15)

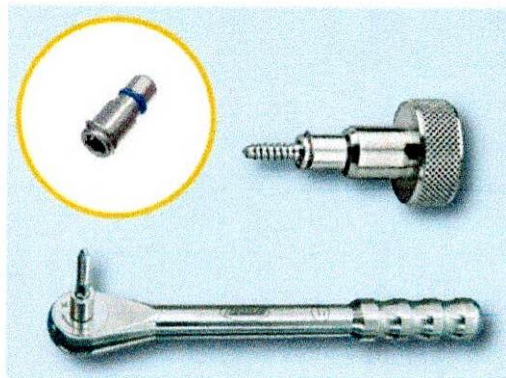
El atornillador utilizado para la colocación de mini implantes, se encuentran en un kit para su manejo, pero no existe evidencia científica sobre este; las casas comerciales como Leone, Denxy, Dewimed, atornillador del sistema Aarhus presentan un diseño recto.

Figura 3. Atornillador Leone



Fuente: http://www.dentalsana.com/tienda/index.php?id_product=24947&controller=product

Figura 4. Atornillador Leone

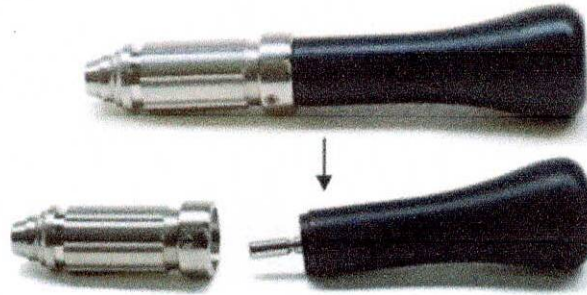


Fuente: <http://www.katiadental.com/racor-para-destornilladores-y-carraca-c2x16560628>

Figura 5. Atornillador Denxy

Fuente: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/stainless-steel-oem-dental-product-orthodontic-screw-implant-micro-60565313756.html>

Figura 6. Atomillador Dewimed.



Fuente: http://dentarius.com/index.php?route=product/product&product_id=239

Figura 7. Atomillador del sistema Aarhus.



Fuente: <http://www.americanortho.com/es/aarhus.html>

Los mini implantes de la casa comercial forestadent se categorizan en tres referencias diferenciadas por tres colores, el color rosado presenta medidas de diametro de 1.7, longitud de 6mm, el color morado presenta un doametro de 1,7mm y una longitus de 8mm y el color dorado presenta un diametro de 1.7mm y longitud de 10mm. El diametro de la cabeza de los miniimplantes en los tres casos es de 3mm.

Figura 8. Tipos de mini implantes Forestadent

Fuente: Catalogo forestadent conociendo los mini implantes autor: Patrick Borbely

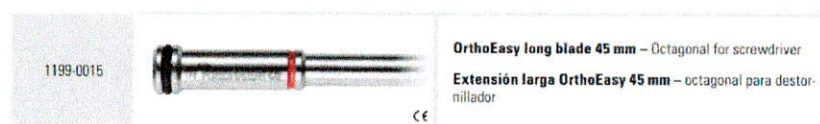
La casa comercial Forestadent cuenta con un atornillador para mini implantes y portaimplantes para adaptar los tres tipos de mini implantes manejados por la misma. Este presenta un tipo de inserción manual y una extensión octagonal para atornillador de 45 mm.

Figura 9. Atornillador Forestadent



Fuente:Catalogo Forestadent conociendo los mini implantes autor: Patrick Borbely

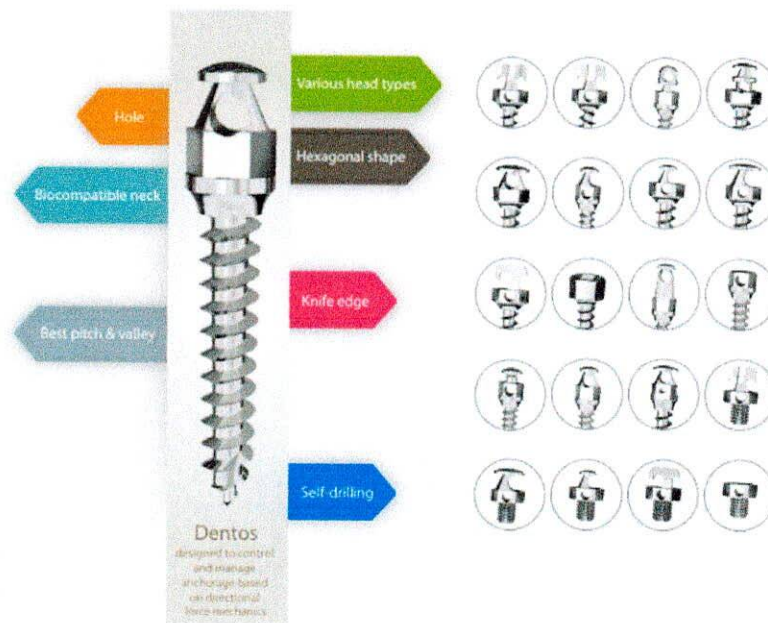
Figura 10. Portaimplante Forestadent



Fuente:Catalogo Forestadent conociendo los mini implantes autor: Patrick Borbely

La casa comercial Dentos cuenta con mini implantes de diferentes dimensiones y diferentes tipos de cabeza tambien características como auto perforacion, cuello biocompatible, forma exagonal, filo de cuchillo, agujero para aditamentos.

Figura 11. Tipos de cabeza de mini implantes Dentos



Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Los mini implantes Dentos manejan un tipo de nomenclatura para los mini implantes de tipo cilindrico como para los mini implantes de tipo conico descrita a continuacion.

Figura 12. Tipo de nomenclatura

Nomenclature of AbsoAnchor® Microimplant codes

Tapered type - **SH 1312 - 05**



Cylinder type - **SH 13 - 05**



Raw Material : Titanium Alloy (Ti6Al4V)

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Algunas de las funciones principales con las que cuentan estos dispositivos para la practica son:

- Seis retracciones en masa anteriores.
- Intrusión molar, extrusión, distalización, protracción y enderezamiento
- Retracción total de la dentición maxilar y mandibular.
- Corrección de la línea media.
- Intrusión anterior, extrusión y control de torque.
- Elásticos intermaxilares
- Fijación intermaxilar durante la cirugía ortognática.
- Combinación de uso del Arco Transpalatal.
- Perfecto para el tratamiento de ortodoncia lingual.
- Varios anclajes esqueléticos directos e indirectos.

Los mini implantes de la casa dentos son de tres tipos, uno de cabeza pequeña (SH), el otro para zonas recomendadas como para unir maxilares y mandibulas, y el tercer tipo de mini implantes es de gingiva incluyendo el paladar.

Los aditamentos recomendados para este tipo de mini implante son: Elastómeros , Muelle helicoidal de níquel titanio, Hilo elastomérico, etc.

Figura 13. Tipo de cabeza pequeña



01. Small Head Type

Series	Diameter (Ø)	5mm	6mm	7mm	8mm	10mm	12mm
13 Series	Ø1.3	SH 1312-05	SH 1312-06	SH 1312-07	SH 1312-08	SH 1312-10	SH 1312-12
14 Series	Ø1.4	SH 1413-05	SH 1413-06	SH 1413-07	SH 1413-08	SH 1413-10	SH 1413-12
15 Series	Ø1.5	SH 1514-05	SH 1514-06	SH 1514-07	SH 1514-08	SH 1514-10	SH 1514-12
16 Series	Ø1.6	SH 1615-05	SH 1615-06	SH 1615-07	SH 1615-08	SH 1615-10	SH 1615-12
20 Series	Ø2.0	SH 2018-05	SH 2018-06	SH 2018-07	SH 2018-08	SH 2018-10	SH 2018-12
13 Series	Ø1.3	SH 13-05	SH 13-06	SH 13-07	SH 13-08	SH 13-10	SH 13-12
14 Series	Ø1.4	SH 14-05	SH 14-06	SH 14-07	SH 14-08	SH 14-10	SH 14-12

* Commonly used sizes

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

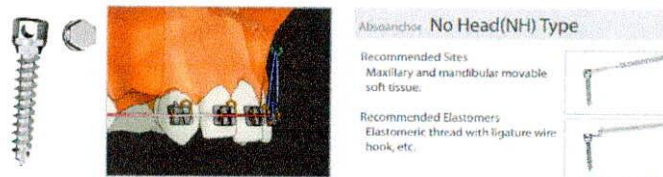
Este cuenta con diferentes tamaños entre ellos siete tipos de diferentes diámetros y diferentes longitudes entre las que se encuentran 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm.

Tipo sin cabeza (NH)

Para este tipo de mini implantes la zona recomendada son maxilar y mandibular de tipo móvil y Tejido suave.

Elastómeros recomendados Hilo elastomérico con alambre de ligadura, gancho, etc.

Figura 14. Mini implante sin tipo de cabeza



02. No Head Type

Series	Diameter (Ø)	5mm	6mm	7mm
13 Series	Ø1.3	NH 1312-05	NH 1312-06	NH 1312-07
14 Series	Ø1.4	NH 1413-05	NH 1413-06	NH 1413-07

* Commonly used sizes

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Este cuenta con tipos de diametro y dimensiones de 5mm, 6mm y 7mm.

Tipo de cabeza larga (LH)

Sitios recomendados, Zona mandibular, tejido Gingival adherida y blanda movable.

Elastómeros recomendados, Muelle helicoidal de níquel titanio,

Hilo elastomérico, etc.

Figura 15. Tipo de cabeza larga



Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Este cuenta con cuatro series con diámetros diferentes y longitudes entre 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm.

Tipo de cabeza de círculo (CH)

Las zonas recomendados para este tipo de mini implantes son Maxilares y mandibula unidos.

Tejido gingival incluyendo el paladar.

Elastómeros recomendados cadenas de potencia, hilo elastomérico, muelle helicoidal de níquel titanio, etc.

Figura 16. Tipo de cabeza circular



04. Circle Head Type

Series	Diameter (Ø)	5mm	6mm	7mm	8mm	10mm	12mm
13 Series	Ø1.3	CH 1312-06	CH 1312-07	CH 1312-08	CH 1312-09	CH 1312-10	CH 1312-12
14 Series	Ø1.4	CH 1415-06	CH 1415-07	CH 1415-08	CH 1415-09	CH 1415-10	CH 1415-12
15 Series	Ø1.5	CH 1514-06	CH 1514-07	CH 1514-08	CH 1514-09	CH 1514-10	CH 1514-12
16 Series	Ø1.6	CH 1615-06	CH 1615-07	CH 1615-08	CH 1615-09	CH 1615-10	CH 1615-12

* Commonly used sizes

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014).

Para los mini implantes de tipo de cabeza en circulo existen cuatro series siendo estas las más comunes de diferentes diámetros y longitudes de 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm.

Tipo de cabeza de potencia (PH)

Sitios recomendados para este tipo de mini implantes son Maxilares y mandibula unidos.

Tejido gingival incluyendo el paladar.

Elastómeros recomendados Cadena de potencia, Muelle helicoidal de níquel titanio, etc.

Figura 17. Tipo de cabeza de potencia



05. Power Head Type

Series	Diameter (Ø)	5mm	6mm	7mm	8mm	10mm	12mm
13 Series	Ø1.3	PH 1312-05	PH 1312-06	PH 1312-07	PH 1312-08	PH 1312-10	PH 1312-12
14 Series	Ø1.4	PH 1413-05	PH 1413-06	PH 1413-07	PH 1413-08	PH 1413-10	PH 1413-12
15 Series	Ø1.5	PH 1514-05	PH 1514-06	PH 1514-07	PH 1514-08	PH 1514-10	PH 1514-12
16 Series	Ø1.6	PH 1615-05	PH 1615-06	PH 1615-07	PH 1615-08	PH 1615-10	PH 1615-12

* Commonly used sizes

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Estos mini implantes cuentan con cuatro series siendo estas las más comunes de diferentes diámetros y longitudes de 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm.

Tipo de cabeza de fijación (FH)

Sitios recomendados area bucal maxilar y mandibular para intermaxilar.

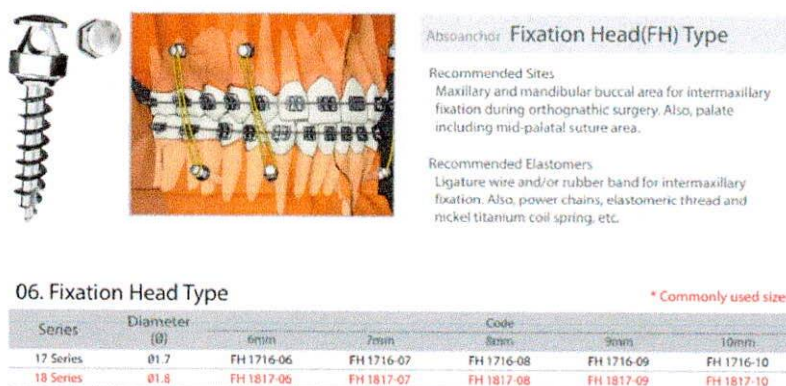
Fijación durante la cirugía ortognática.

Además, al paladar incluyendo el área de la sutura del paladar medio.

Elastómeros recomendados alambre de ligadura y / o banda elástica para intermaxilar.

fijación. Además, las cadenas de potencia, hilo elastomérico y muelle helicoidal de níquel titanio, etc.

Figura 18. Tipo de cabeza de fijación



Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Cuenta con dos series de diferentes diametros y longitudes de 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm

Tipo de cabeza de bracket con rosca hacia la izquierda (BH-L)

Sitios recomendados Gingiva unida maxilar y mandibular incluida paladar.

También área de sutura mediapalatina incluyendo para Área de sutura mediapalatina.

Elastómeros recomendados cadenas de potencia, hilo elastomérico y bobina de níquel titanio, Resorte, etc.

Es posible la inserción de arcos.

Figura 19. Tipo de cabeza de soporte(Tornillo derecho)



07. Bracket Head (Right handed screw) Type

* Commonly used sizes

Series	Diameter (Ø)	5mm	6mm	7mm	8mm	10mm	12mm
14 Series	Ø1.4		BH 1413-06	BH 1413-07	BH 1413-08	BH 1413-10	BH 1413-12
15 Series	Ø1.5		BH 1514-06	BH 1514-07	BH 1514-08	BH 1514-10	BH 1514-12
16 Series	Ø1.6		BH 1615-06	BH 1615-07	BH 1615-08	BH 1615-10	BH 1615-12
17 Series	Ø1.7		BH 1716-06	BH 1716-07	BH 1716-08	BH 1716-10	BH 1716-12
18 Series	Ø1.8		BH 1817-06	BH 1817-07	BH 1817-08	BH 1817-10	BH 1817-12
27 Series	Ø2.7	BH 2722-05	BH 2722-06	BH 2722-07			

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Este tipo de mini implantes cuenta con seis series de diferentes diámetros y longitudes de 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm.

Tipo de cabeza de gancho (HH)

Sitios recomendados Maxilares y mandibula unidos.

Tejido gingival incluyendo el paladar.

Elastómeros recomendados cadenas de potencia, hilo elastomérico, muelle helicoidal de níquel titanio, etc.

Figura 20. Tipo de cabeza de gancho



09. Hook Head Type

* Commonly used sizes

Series	Diameter (Ø)	Code					
		5mm	6mm	7mm	8mm	10mm	12mm
15 Series	Ø1.5	HH1514-05	HH1514-06	HH1514-07	HH1514-08	HH1514-10	HH1514-12
16 Series	Ø1.6	HH1615-05	HH1615-06	HH1615-07	HH1615-08	HH1615-10	HH1615-12
17 Series	Ø1.7	HH1716-05	HH1716-06	HH1716-07	HH1716-08	HH1716-10	HH1716-12
18 Series	Ø1.8	HH1817-05	HH1817-06	HH1817-07	HH1817-08	HH1817-10	HH1817-12
20 Series	Ø2.0	HH2018-05	HH2018-06	HH2018-07	HH2018-08	HH2018-10	HH2018-12

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Este tipo de mini implantes cuenta con seis series de diferentes diámetros y longitudes de 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm.

Tipo de Doble Cabeza (DH)

Sitios recomendados Maxilar bucal adherido a la encía.

Elastómeros recomendados elástico intermaxilar con muelle helicoidal de níquel titanio, cadena de potencia e hilo elástico, etc

Figura 21. Tipo de doble cabeza



10. Double Head Type

* Commonly used sizes

Series	Diameter (Ø)	Code					
		5mm	6mm	7mm	8mm	10mm	12mm
15 Series	Ø1.5	DH1514-05	DH1514-06	DH1514-07	DH1514-08	DH1514-10	DH1514-12
16 Series	Ø1.6	DH1615-05	DH1615-06	DH1615-07	DH1615-08	DH1615-10	DH1615-12
17 Series	Ø1.7	DH1716-05	DH1716-06	DH1716-07	DH1716-08	DH1716-10	DH1716-12
18 Series	Ø1.8	DH1817-05	DH1817-06	DH1817-07	DH1817-08	DH1817-10	DH1817-12
20 Series	Ø2.0	DH2018-05	DH2018-06	DH2018-07	DH2018-08	DH2018-10	DH2018-12

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Este tipo de mini implantes cuenta con cinco series de diferentes diametros y longitudes de 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm.

Tipo de cabeza de golf (GH)

Sitios recomendados Maxilares y mandibula unidos.

Tejido gingival incluyendo el paladar.

Elastómeros recomendados cadena de potencia, bobina de níquel titanio.

Muelle, hilo elástico, etc.

Figura 22. Tipo de cabeza de Golf



11. Golf Head Type

Series	Diameter (Ø)	5mm	6mm	7mm	8mm	10mm	12mm
13 Series	Ø1.3	GH 1312-05	GH 1312-06	GH 1312-07	GH 1312-08	GH 1312-10	GH 1312-12
14 Series	Ø1.4	GH 1413-05	GH 1413-06	GH 1413-07	GH 1413-08	GH 1413-10	GH 1413-12
15 Series	Ø1.5	GH 1514-05	GH 1514-06	GH 1514-07	GH 1514-08	GH 1514-10	GH 1514-12
16 Series	Ø1.6	GH 1615-05	GH 1615-06	GH 1615-07	GH 1615-08	GH 1615-10	GH 1615-12
17 Series	Ø1.7	GH 1716-05	GH 1716-06	GH 1716-07	GH 1716-08	GH 1716-10	GH 1716-12
18 Series	Ø1.8	GH 1817-05	GH 1817-06	GH 1817-07	GH 1817-08	GH 1817-10	GH 1817-12
20 Series	Ø2.0	GH 2018-05	GH 2018-06	GH 2018-07	GH 2018-08	GH 2018-10	GH 2018-12

* Commonly used sizes

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsorAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Este tipo de mini implantes cuenta con siete series mas utilizadas de diferentes diametros y longitudes de 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm.

Tipo de cabeza de tubo (TH)

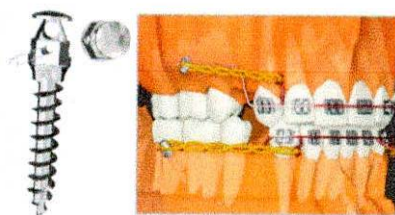
Sitios recomendados Maxilares y mandibula unidos.

Tejido gingival incluyendo el paladar.

La inserción de arcos es posible.

Elastómeros recomendados muelle helicoidal de níquel titanio, Hilo elastomérico, etc.

Figura 23. Tipo de cabeza de tubo



Absoanchor Tube Head (TH) Type

Recommended Sites
Maxillary and mandibular attached gingiva including the palate.
Archwire insertion is possible.

Recommended Elastomers
Nickel titanium coil spring.
Elastomeric thread, etc.

* Commonly used sizes

Series	Diameter (Ø)	Code							
		5mm	6mm	7mm	8mm	9mm	10mm	11mm	12mm
18 Series	Ø1.8	TH 1817-05	TH 1817-06	TH 1817-07	TH 1817-08	TH 1817-09	TH 1817-10	TH 1817-11	TH 1817-12
20 Series	Ø2.0	TH 2018-05	TH 2018-06	TH 2018-07	TH 2018-08	TH 2018-09	TH 2018-10	TH 2018-11	TH 2018-12

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Cuenta con dos series de diferentes diametros y longitudes de 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm

Tipo de cabeza conjunta (JH)

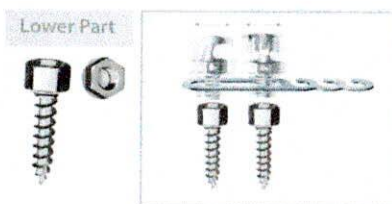
Sitios recomendados

Tejido gingival unida maxilar y mandibular incluida el paladar.

Elastómeros recomendados depende de la parte superior.

Mini placa no invasiva.

Figura 24. Tipo de cabeza articular inferior



Absoanchor Joint Head(JH) Type

Recommended Sites
Maxillary and mandibular attached gingiva including the palate.

Recommended Elastomers
Depends on the upper part.
Non-invasive mini-plate.

* Commonly used sizes

Series	Diameter (Ø)	Code					
		5mm	6mm	7mm	8mm	10mm	12mm
16 Series	Ø1.6	JL 1615-05	JL 1615-06	JL 1615-07	JL 1615-08	JL 1615-10	JL 1615-12
17 Series	Ø1.7	JL 1716-05	JL 1716-06	JL 1716-07	JL 1716-08	JL 1716-10	JL 1716-12
18 Series	Ø1.8	JL 1817-05	JL 1817-06	JL 1817-07	JL 1817-08	JL 1817-10	JL 1817-12
20 Series	Ø2.0	JL 2018-05	JL 2018-06	JL 2018-07	JL 2018-08	JL 2018-10	JL 2018-12

Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Existen cuatro tipos de cabeza de uso común con diferentes diámetros y y longitudes de 5mm, 6mm, 7mm, 8mm, 10mm y 12mm

Figura 25. Tipos de cabeza conjunta – superior

Series	Diameter (mm)	Code
Upper Type 16 Series	Ø1.6	JBH 16-17 JBH 16-17 JFH 16-17 JGH 16-17 JNH 16-17

Upper Part	
	Absoanchor Joint Bracket Head(JBH) Type
	Absoanchor Joint Hook Head(JHH) Type
	Absoanchor Joint Fixation Head(JFH) Type
	Absoanchor Joint Golf Head(JGH) Type
	Absoanchor Joint No Head(JNH) Type



Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Tipo de cabeza de soporte de articulación (JBH)

Tipo de cabeza en Hook (JHH)

Tipo de cabeza de fijación de la articulación (JFH)

Tipo de cabeza de Golf (JGH)

Tipo sin cabeza (JNH)

La casa comercial Dentos cuenta con una portaimplantes de tos tipos de adaptación cada uno para los diferentes tipos de cabeza anteriormente descritos en los mini implantes

Figura 26. Portaimplantes Dentos



Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

El atornillador eDntos cuenta con un micro sistema de doble bola de agarre.

Figura 27. Atornillador Dentos



Fuente: Orthodontic Microimplant(AbsoAnchor)System. Dentos.9th ed(January,2014)

Figura 28. Macromodelos de mini implantes

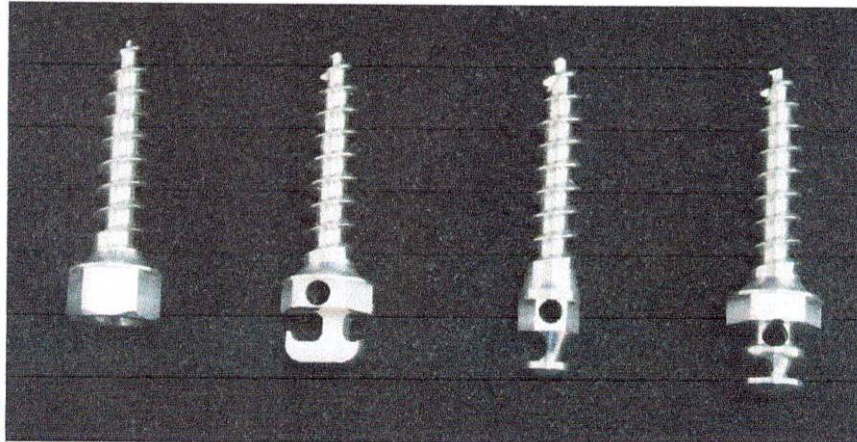


Figura 29. Macromodelos tipos de cabezas de mini implantes



Los tratamientos de ortodoncia dentro de su biomecánica presentan diferentes tipos de fuerzas para realizar movimientos dentales. En el anclaje ortodóntico aplica la tercera ley de newton acción y reacción ya que todos los sistemas producen reacciones y efectos colaterales son fuerzas en igual magnitud aplicadas sobre un cuerpo colineales pero con sentido contrario estas deben ser tenidas en cuenta para minimizar daños mediante el uso de anclajes. (7)

Sin embargo, es importante tener en cuenta que un control del 100% del movimiento del área de reacción no siempre es necesario en todas las situaciones clínicas.

El anclaje, que se define como la resistencia al movimiento indeseado, es uno de los factores fundamentales para la consecución de un tratamiento ortodóncico exitoso, ya que el diseño de un plan de tratamiento y la factibilidad de lograr unos objetivos satisfactorios dependen de las posibilidades de obtener un buen anclaje. Como medios para conseguir el anclaje se han utilizado los dientes, estructuras óseas (el hueso parietal, el hueso occipital), músculos, diferentes aparatos intraorales (arco lingual, barra transpalatina) y extraorales (tracción extraoral), que minimizan los movimientos de ciertos dientes mientras se obtiene el movimiento deseado de otro diente o grupo de dientes. Sin embargo, se ha observado que estos sistemas o aditamentos mecánicos utilizados tienen limitaciones para controlar completamente todos los aspectos de anclaje de las unidades de reacción y conducen frecuentemente a una corrección incompleta de los problemas intra e interarco. (8)

Uno de los factores más importantes que debemos tener en cuenta a la hora de la planificación del tratamiento con anclaje absoluto por medio de los mini implantes es el hueso este lo podemos evaluar según la calidad la cantidad y según la localización.

Una de las clasificaciones más importantes que encontramos en la literatura es la de (Lekholm Y Zarb 1985) maxilar que nos indica la calidad ósea

Tipo I: Hueso compacto homogéneo con mala irrigación. Hueso compacto homogéneo, trabéculas óseas separadas por espacios medulares pequeños.

Tipo II: Espesa capa de hueso compacto rodeando un núcleo de hueso trabecular denso. Capa cortical ancha alrededor de un núcleo trabecular denso.

Tipo III: Fina cortical, núcleo esponjoso denso. Delgada capa de hueso cortical alrededor de un hueso denso trabecular de resistencia favorable.

Tipo IV: Cortical delgada y núcleo esponjoso de baja densidad. Delgada capa de hueso cortical alrededor de un núcleo de hueso esponjoso de baja densidad

El tipo de hueso más adecuado para la colocación de mini implantes es el tipo I y II ya que en este caso no se va a producir una oseointegración sino una traba mecánica. La calidad ósea es otra de las variables importantes dada esta necesidad de una cortical ósea densa. En el caso del hueso trabecular esponjoso la retención es muy pobre y no se podría garantizar la fijación.

Otros de los factores que influyen y se deben tener en cuenta son la edad del paciente zonas edéntulas, patologías sistémicas o locales. El maxilar superior es la zona más sencilla, segura y de mayor utilidad terapéutica es la cara vestibular y palatina del proceso alveolar. En el lado palatino, el espacio interradicular entre el primer molar y el segundo premolar, de dos a ocho milímetros de la cresta alveolar y entre el primero y el segundo molar, de dos a cinco milímetros. En vestibular y palatino entre el primer y segundo premolar, de cinco a once milímetros de la cresta alveolar y entre el primer premolar y el canino, de cinco a once milímetros de la cresta alveolar. En vestibular entre el primer molar y el segundo premolar, de cinco a ocho milímetros de la cresta alveolar¹¹. Otras zonas de inserción en el maxilar superior, aunque menos frecuentes son: la espina nasal anterior, la fosa canina y la zona anterior y media del paladar, justo detrás del conducto nasopalatino (9).

La mandíbula, a diferencia del maxilar, presenta calidad ósea óptima en casi todas las regiones (hueso tipos 1 y 2) con gruesas corticales (hueso tipo 1) en la zona retromolar pero con hueso esponjoso de mala calidad en su interior (tipo 4).

La zona más segura para la inserción de los mini implantes es la cara vestibular del proceso alveolar. Así mismo, la cara oclusal del reborde alveolar de áreas edéntulas o de diastemas es una zona fácil y segura. De igual manera, el área mentoniana presenta un hueso excelente (tipos 1 y 2) y sin importantes elementos vasculares y nerviosos que favorecen la colocación de los mini implantes. En el área mandibular posterior, los sitios seguros disponibles en el espacio interradicular son en su orden: espacio interradicular entre segundo y primer molar, entre segundo y primer premolar, entre primer molar y segundo premolar, a once milímetros de la cresta alveolar y el espacio interradicular entre primer premolar y canino a once milímetros de la cresta alveolar. (9)

Es importante definir de manera clara el concepto de torque ya que es una de las variables más importantes a tener en cuenta en nuestro estudio se define como el momento generado por la torsión de un alambre rectangular en la ranura de un bracket con el fin de alterar la inclinación de los dientes (16)

Se considera positivo cuando la corona se desplaza hacia vestibular y la raíz hacia palatino o lingual, y negativo cuando la corona se desplaza hacia palatino o lingual y la raíz hacia vestibular. Cuando se aplica fuerza sobre un punto determinado el cuerpo realiza un movimiento de rotación sobre su propio eje, esta capacidad de movimiento la definimos en ortodoncia como momento, este es definido por un vector denominado magnitud. En implantología el movimiento del tornillo también es definido como torque positivo o negativo de acuerdo a si la rotación se produce en sentido horario o antihorario. Se deben tener en cuenta cuatro variables con respecto al torque como son, magnitud y dirección, punto de aplicación, distancia definida desde el eje de rotación hasta línea de acción de la fuerza y brazo de palanca. (17)

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General

Diseñar y fabricar un atornillador multifuncional que mida el torque y facilite la colocación de mini implantes dentales, en áreas de difícil acceso.

1.4.2. Específicos

- ▶ Diseñar un atornillador ergonómico, de fácil manejo, que brinde exactitud y seguridad en la colocación de mini implantes.
- ▶ Fabricar un atornillador en acero inoxidable que sea adaptable a cada diseño de cabeza de mini implante.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Diseño tecnológico.

2.2. OBJETO DE ESTUDIO

Atornillador universal para la colocación de mini implantes.

2.3. PROCEDIMIENTO

Fase I Diseño

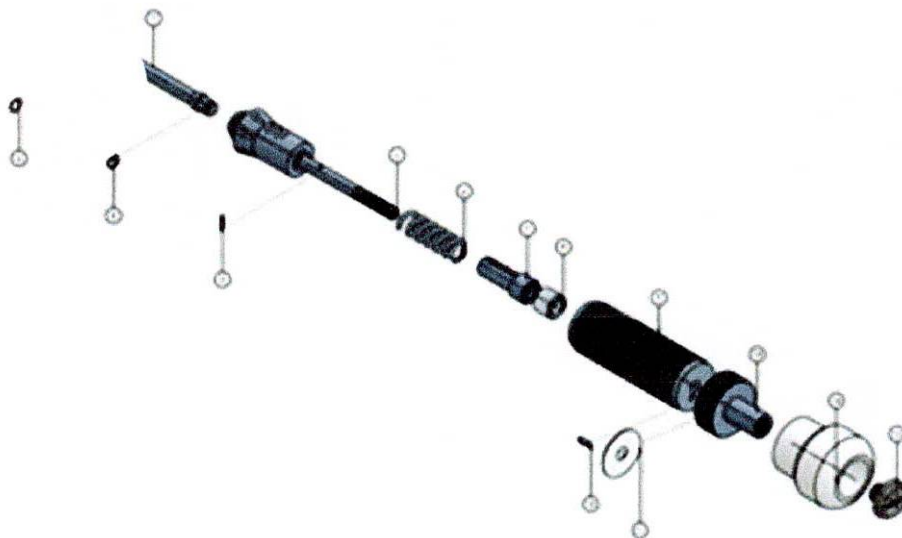
Se levantaron planos utilizando como referencia los actuales atornilladores de las diferentes casas comerciales, realizado por el ingeniero mecánico en un software CAD, CAM, CAE SOLDWORKS 2019. Posteriormente se les asignaron nombres a las partes para su mejor descripción de la siguiente manera:

Zona de sujeción: Lugar donde estará fijado el mini implante.

Zona de extensión: Es el área comprendida del extremo del mango a la base de sujeción, en esta zona se encuentra el pin guía.

Mango: Extremo más distal del atornillador donde se encuentra el cilindro de torque que permite un mayor control de la fuerza ejercida.

Figura 30. Partes del atornillador



Fase II Departamento de Producción.

El programador de CNC recibe y verifica la orden de producción, el material para fabricación (cantidad, diámetro y grado del material), entregada por el jefe de producción, identifica el programa y el plano de fabricación según corresponda y

verifica que la pinza ubicada en el husillo del CNC corresponde al diámetro del material que se va a trabajar.

MECANIZADO DE CUERPO.

Programador cnc.

Alimenta la máquina TORNO CNC y ubica con precisión la barra de aluminio, refrentar el material, realiza un cilindro de 17mm con una longitud que se especifica en el plano cuerpo de llave, realiza un moleteado RGE 0.8 DIN 82 según longitudes del plano, perfora con broca centro N° 2, perfora con broca de ½, perfora con broca de 4mm pasante, tronza la pieza a la longitud expresada en el plano.

Tornero Fresador.

Realiza una perforación en la fresadora con una broca de 1.8mm para alojar el pin de dirección, fabrica el pin de dirección en el torno convencional siguiendo las cotas expresadas en el plano, realiza el ensamblaje entre cuerpo y pin de dirección según plano.

Auxiliar en control de calidad.

Realiza la inspección del material entregado con respecto al plano de fabricación correspondiente.

Figura 31. Plano cuerpo llave de ortodoncia

MECANIZADO DEL TAMBOR DE INDICACION

Programador cnc.

Alimenta la máquina TORNO CNC y ubica con precisión la barra de acero, refrenta el material, realiza el mecanizado del perfil indicado en el plano tambor de indicación, perfora con broca centro No 2, perfora con broca de 4mm, realiza

Alimenta la máquina TORNO CNC y ubica con precisión la barra de acero, enfrenta el material, realiza el mecanizado del perfil indicado en el plano conjunto dados, perfora con broca centro No 2, perfora con broca de 2mm pasante, realiza un fresado en diagonal con el cortador de redondeo de esquina en las posiciones 0°, 72°, 144°, 216° y 288°, tronza la pieza a la longitud expresada en el plano.

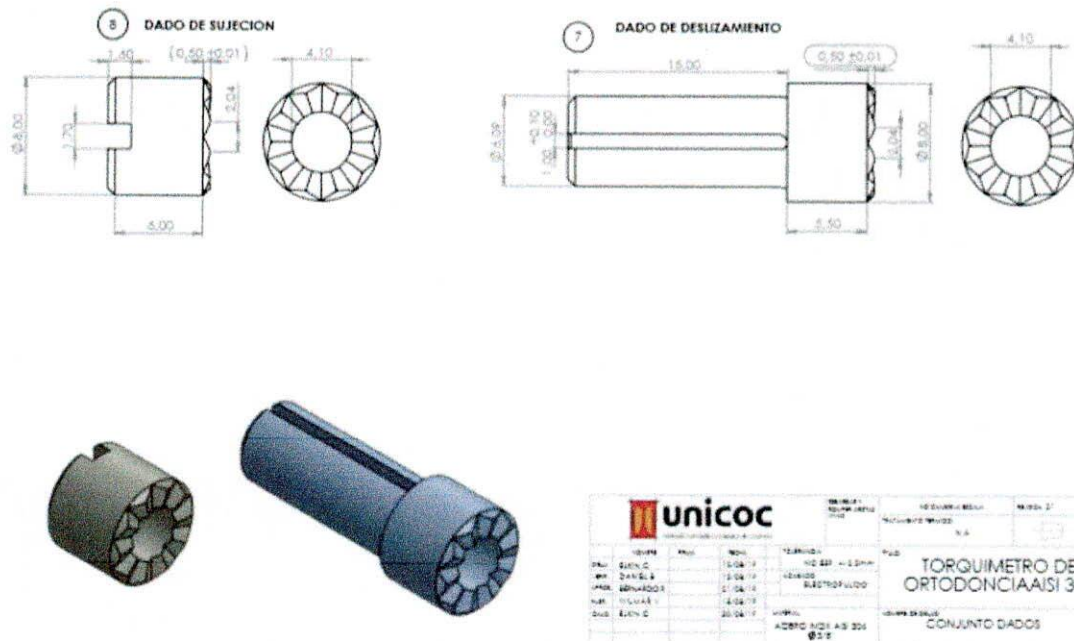
Tornero Fresador.

Realiza en el dado de deslizamiento una operación de ranurado axial en la fresadora con un escariador de 1.0 mm para alojar el pin de deslizamiento siguiendo las cotas expresadas en el plan, realiza en el dado de sujeción una operación de planeado axial en la fresadora siguiendo las cotas expresadas en el plano.

Auxiliar en control de calidad.

Realiza la inspección del material entregado con respecto al plano de fabricación correspondiente.

Figura 33. Plano dado hacia cuerpo llave de ortodoncia



MECANIZADO DE CABEZA DE LLAVE.

Programador cnc.

Alimenta la máquina TORNO CNC y ubica con precisión la barra de ACERO, refrenta el material, realiza el cilindro EXTERNO que se especifica en el plano cabeza de llave con el nombre cilindro de torque, realiza un moleteado RGE 0.8 DIN 82 según longitudes del plano, perfora con broca centro No 2, perfora con broca de 3.5mm un extremo del cilindro, tronza la pieza a la longitud expresada en el plano.

Rosca con macho de M4x0.7 el agujero taladrado con anterioridad a 3.5mm, perfora con broca de 5.5 el otro extremo del cilindro, rosca con macho M6x1 el agujero taladrado con anterioridad, realiza el montaje y mecanizado respectivo del mango rotante en nylon 6 de 1" siguiendo el plano cabeza llave mango rotacional, perfora con broca centro No 2, perfora con broca de 8mm un extremo del cilindro, perfora el otro extremo del cilindro con broca de 1/2", realiza el montaje y mecanizado respectivo del tornillo de ajuste en acero de 1/2" siguiendo el plano cabeza llave tornillo de ajuste, realiza el ensamblaje entre el mango el cilindro de torque y el tornillo de sujeción.

Realiza la inspección del material entregado con respecto al plano de fabricación correspondiente.

12. CILINDRO DE TORQUE.

7.20
13.00
0.75 0.30
0.125
MATERIAL: ACERO AISI 304
Ø 1.50

13. MANGO ROTACIONAL.

7.20
13.00
0.75 0.30
0.125
MATERIAL: PTFE Ø 1"

14. TORNILLO DE AJUSTE.

7.20
13.00
0.75 0.30
0.125
MATERIAL: ACERO AISI 304
Ø 1.50

MECANIZADO DE LA PUNTA LLAVE DE ORTODONCIA

Programador cnc.

Alimenta la máquina TORNO CNC y ubica con precisión la barra de acero, refrenta el material, realiza el mecanizado del perfil indicado en el plano PUNTA INTERCAMBIABLE, perfora con broca centro No 2, perfora con broca de 2.3mm, realiza estampado en frío hexagonal de 2.4mm, realiza mecanizado de las ranuras de 0.5mm para alojar la arandela de sujeción y el o-ring antideslizante respectivamente, se tronza la pieza a la longitud expresada en el plano.

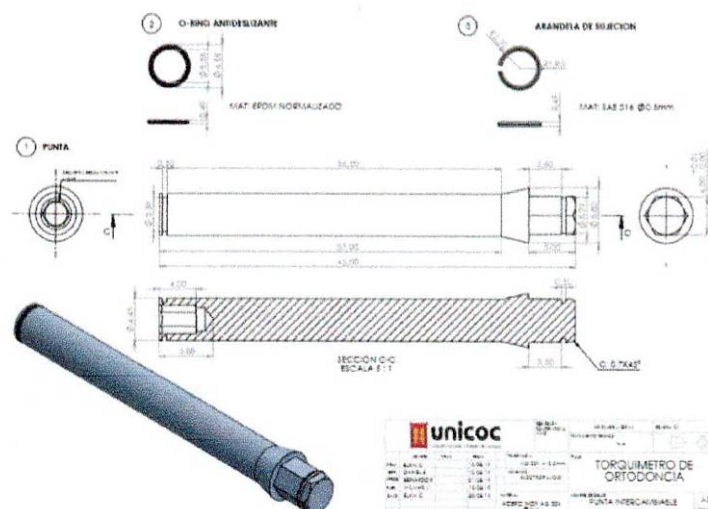
Tornero Fresador.

Realiza un planeado de cara hexagonal en la fresadora con escariador de 5mm, dobla y corta el acero inoxidable de diámetro 0.5mm realizando así la arandela de sujeción, realiza el ensamblaje del conjunto.

Auxiliar en control de calidad.

Realiza la inspección del material entregado con respecto al plano de fabricación correspondiente.

Figura 35. Plano punta intercambiable



ENSAMBLAJE LLAVE DE ORTODONCIA

Director de producción.

Realiza la compra del muelle de compresiones o-ring antideslizante y el empaque anti desgaste según especificaciones de los planos correspondientes.

Tornero fresador.

Realiza el ensamblaje completo de los distintos conjuntos siguiendo el plano despiece total, realiza la marcación del instrumental con el respectivo torque entregado en N/CM.

Auxiliar en control de calidad.

Realiza la inspección y el funcionamiento óptimo del instrumental realizando pruebas en distintas situaciones y con diferentes puntas.

Figura N° 36. Plano despiece completo

N° de Despiece	Descripción de Pieza	Altura (mm)	Diámetro (mm)
1	Manija de acero inoxidable	100	10
2	Manija de acero inoxidable	100	10
3	Manija de acero inoxidable	100	10
4	Manija de acero inoxidable	100	10
5	Manija de acero inoxidable	100	10
6	Manija de acero inoxidable	100	10
7	Manija de acero inoxidable	100	10
8	Manija de acero inoxidable	100	10
9	Manija de acero inoxidable	100	10
10	Manija de acero inoxidable	100	10
11	Manija de acero inoxidable	100	10
12	Manija de acero inoxidable	100	10
13	Manija de acero inoxidable	100	10
14	Manija de acero inoxidable	100	10
15	Manija de acero inoxidable	100	10
16	Manija de acero inoxidable	100	10
17	Manija de acero inoxidable	100	10
18	Manija de acero inoxidable	100	10
19	Manija de acero inoxidable	100	10
20	Manija de acero inoxidable	100	10



3. RESULTADOS

3.1 DISEÑO

Se realizó el levantamiento de planos utilizando como referencia los actuales atornilladores de las diferentes marcas comerciales, realizado por el ingeniero mecánico en un software CAD, CAM CAE SOLDWORKS 2019 se evidenciaron las siguientes características del actual atornillador tenidas en cuenta para el diseño

Superficie de sujeción

Forma de instrumento recto

Torcometro

Mango

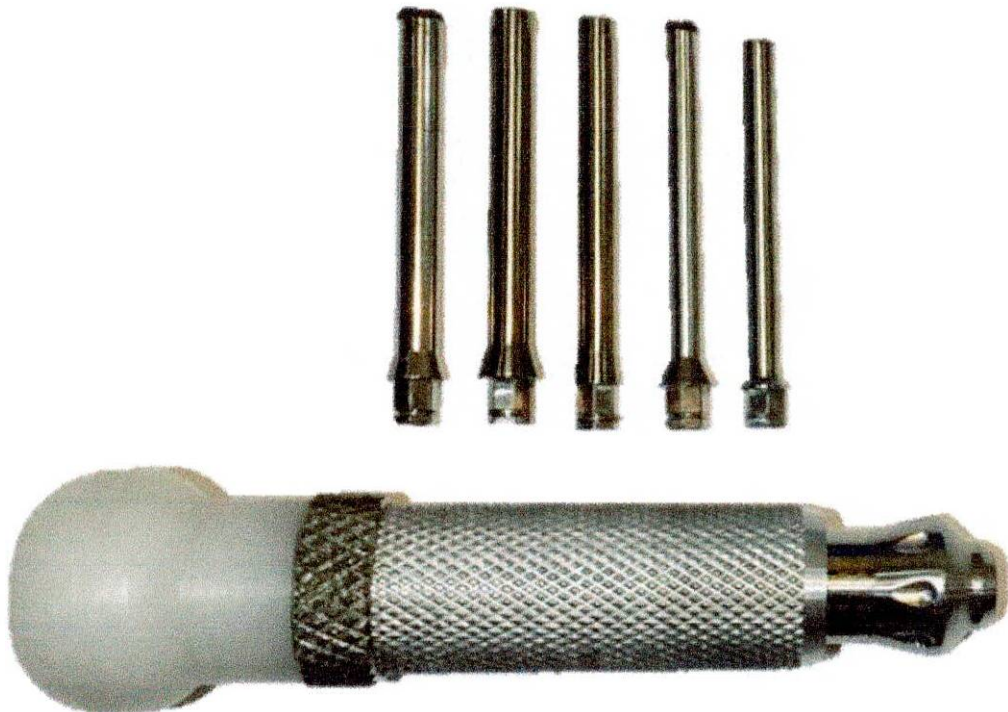
Figura 37. Diseño de atomillador



3.2. FABRICACIÓN

Se fabricó un atornillador para mini implantes en acero inoxidable AISI 304 $\varnothing$ 3/4", 1/2", 0.5mm y $\varnothing$ 1/8", nylon 6 color blanco $\varnothing$ 1/2", aleación de Aluminio UNE 3006 $\varnothing$ 3/4", con cinco puntas que se adaptan a los diferentes tipos de mini implantes existen en el mercado, con medición de torque lo cual con la implementación de los distintos portaimplantes se obtiene un solo dispositivo médico, permitiendo al ortodoncista realizar procedimientos más seguros y de mayor precisión, haciendo de este un diseño universal que se ajusta a las necesidades del ortodoncista.

Figura 38. Atomillador universal



4.DISCUSIÓN

En un estudio Jara L y col 2007 realizaron un diseño de utilidad para la modificación de un atornillador sugiriendo mejorar la ergonomía, haciendo más seguro y agradable de manipular, de igual forma ampliar la investigación encaminada a diseñar e implementar una herramienta que facilite el desempeño del ortodoncista. En este atornillador continuando con la línea de investigación y desarrollo tecnológico de nuestra especialización se creó un diseño ergonómico y universal que permite el uso de los diferentes tipos de mini implantes existentes en el mercado, favoreciendo la utilización de este, para varias casas comerciales disminuyendo de este modo los costos (18).

Jara L y col 2007 en un estudio de un diseño de utilidad de la cabeza del mini implante para ortodoncia crearon una cabeza que permitiera versatilidad y diferentes posibilidades de ligado que mejoraran su uso clínico, en este estudio se crearon cinco diferentes tipos de porta implantes adaptables al atornillador los cuales se ajustan a diferentes tipos de mini implantes existentes en el mercado de las diferentes casas comerciales permitiendo así un mejor acceso al especialista ya que no tiene la limitante de encaminarse a un solo tipo de mini implante teniendo en cuenta la dificultad en la consecución del atornillador por costos, esto nos permite brindar un procedimiento seguro, una mejor planeación del procedimiento ya que es práctico y eficiente (19).

Jara L y col 2014 en un estudio determinaron el nivel de torque y sitios de mayor esfuerzo en el mini implante durante su inserción, concluyeron que la inserción del mini implante a un torque inferior a un 21.5 N/cm² disminuye las probabilidades de fallo del dispositivo y propiamente del mini implante. En este estudio se implementó el torcometro en el atornillador lo que permite tener una medición exacta de la fuerza al momento de colocación brindando seguridad en el procedimiento (20).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Al rediseñar y fabricar el atornillador multifuncional se logró unificar diferentes características encontradas en el mercado en un solo diseño de uso universal.
- La implementación de porta implantes de distintos diámetros en un solo dispositivo médico, favorece la utilización de este, para varias casas comerciales.
- La integración de la medición de torque con la implementación de distintos portaimplantes permite tener un solo dispositivo médico.
- El atornillador multifuncional, permite al ortodoncista realizar procedimientos más seguros y de mayor precisión.
- Este dispositivo médico de diseño multifuncional permite a los ortodoncistas acceder a un único atornillador minimizando costos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Este estudio sugiere que se realicen pruebas del atornillador in vitro para verificar el torque, la ergonomía y su multifuncionalidad.
- Se sugiere realizar la patente del atornillador ya que se convierte en un dispositivo médico que integra múltiples características volviéndolo universal.
- Continuar la línea de investigación de diseños tecnológicos ya que ofrecen resultados prometedores, brindando eficacia y mayor seguridad en los procedimientos clínicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lima GM, Soares MS, Penha SS, Romano MM. Comparison of the fracture torque of different Brazilian mini-implants. *Braz Oral Res.* 2011 25 (2): 16-21.
2. Martínez R; Quirós J. Complicaciones de los Microimplantes en Ortodoncia *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.* 2016; 15(1): 76-82.
3. Shih-Jung Cheng; I-Yun Tseng; Jang-Jaer Lee; Sang-Heng Kok; A Prospective Study of the Risk Factors Associated with Failure of Mini-implants Used for Orthodontic Anchorage *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 9(1): 100-106.
- 4 Kravitz ND, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrew *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007 131(4): 43-51.
5. Hyo-SangPark, Seong-HwaJeong, Oh-WonKwon. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics;* 2006; 130(1): 42-63.
6. Reynders R, Ronchi L. Mini-implants in orthodontics: A systematic review of the literatura. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(5):564.
7. Restrepo U, Ortodoncia teórica y clínica. Segunda edición. Medellín. Corporación para investigaciones biológicas; 2010.
8. Arismendi J, Ocampo Z, Morales M, González F, Jaramillo P, Sánchez A. Evaluación de la estabilidad de los mini implantes como anclaje óseo para intrusión de molares superiores. *Rev Fac Odonto Univ. Antioq.* 2007; 19 (1): 60-74.
9. García L, Castillo Y. Mini implantes, una opción para el anclaje en Ortodoncia. *Revisión bibliográfica, Gaceta Médica Espirituana* 2011; 13(3): 43-52.

10. Florvaag B, et al. Biomechanical Properties of Orthodontic Miniscrews, An In-vitro Study. *Journal of Orofacial Orthopedics* 2010; 71(1): 53-67.
11. Arismendi J, Ocampo A, Zandra M, González C, Francisco J. Morales M Mini-implants as anchorage in orthodontics. *Rev Fac Odontol Univ. Antioq.* 2006;18(1): 56-63.
12. Gutiérrez P, Hernández R, Perea M, Escudero N, Bascones A. Miniscrews: A revisión. *Av. Periodon Implantol.* 2014; 26(1): 25.
13. Curiel Y, Rivas R, Díaz R. Uso de microimplantes en el tratamiento de ortodoncia, revisión bibliográfica *Revista Tamé.* 2013; 2 (4):126-132.
14. Álvarez N, Guarnizo E, Hernández C, Velandia C. Simulación matemática por elementos finitos para evaluar el esfuerzo y módulo de deformidad en zona posterior de hueso mandibular producido por mini implante autoperforante sin nicho previo. [thesis]. Bogotá: Universitaria Colegios de Colombia, Jara L; 2012.112p.
15. Irigoin P. Diferentes dispositivos de anclaje temporario esqueletal (TADS). Microimplantes y miniplacas. Sus diferentes usos clínicos. Argentina. Sociedad Argentina de Ortodoncia –Universidad Católica Argentina; 2010. 89 p.
16. Rauch E. Torque and its application to orthodontics. *Am J Orthod.* 1959; 45(1): 817-830
17. Jara L, Feriz G, Muñoz M. Determinación de nivel de torque y sitios de mayor esfuerzo en el miniimplante durante su inserción y retiro en hueso tipo II cuantificado mediante el análisis estructural con elementos finitos. [thesis]. Bogotá: Universitaria Colegios de Colombia, Jara L; 2014. 60 p.

18. Jara L, López F, Niño V. Diseño de utilidad para la modificación del actual destornillador para la colocación de mini implantes en la zona posterior. [thesis]. Bogotá: Universitaria Colegios de Colombia, Jara L; 2007. 30 p.
19. Jara L, Cuartas N, Serna G, Mariño L, Vanegas P, Vergel N. Diseño de un modelo de utilidad de la cabeza del mini implante para ortodoncia. [thesis]. Bogotá: Universitaria Colegios de Colombia, Jara L; 2007. 30 p.
20. Jara L, et al. Torque radicular. [thesis]. Bogotá: Universitaria Colegios de Colombia, Jara L; 2014. 34 p.

Technical drawing of a cylindrical component, likely a filter or a specialized pipe, showing various views and dimensions.

Top View (Left): Shows a circular cross-section with a central hole. Dimensions include a diameter of $\phi 1.80 \pm 0.01$ and a central hole diameter of $\phi 0.17 \pm 0.01$. The material is specified as **MAT. AISI 304 $\phi 1/8"$** .

Side View (Left): Shows a rectangular cross-section with a height of 4.00 . The material is specified as **MAT. AISI 304 $\phi 1/8"$** .

Front View (Right): Shows a cylindrical body with a diameter of $\phi 1.70$ and a length of 42.50 . The material is specified as **MAT. PEI $\phi 14.29$** . The drawing includes a section line A-A and a note: **CUERPO.**

Section A-A (Right): A detailed cross-section of the cylindrical body, showing a hollow interior with a diameter of $\phi 0.90$ and a wall thickness of 0.40 . The material is specified as **MAT. PEI $\phi 14.29$** .

Bottom View (Right): Shows a circular cross-section with a diameter of $\phi 1.70$ and a central hole diameter of $\phi 0.17 \pm 0.01$. The material is specified as **MAT. PEI $\phi 14.29$** .

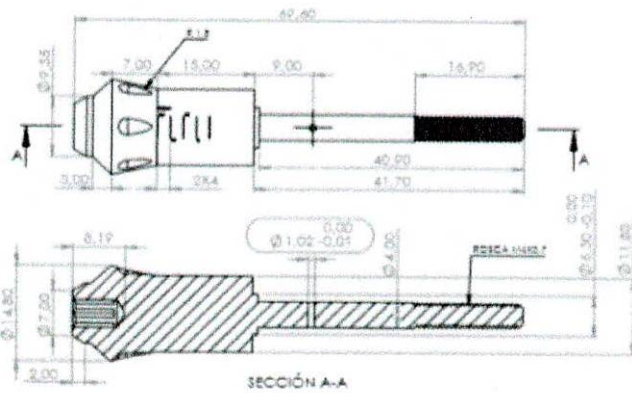
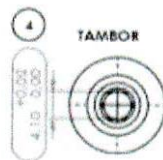
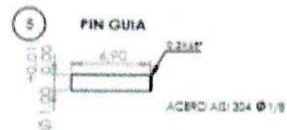
Isometric View (Bottom): A 3D perspective view of the cylindrical component, showing its overall shape and dimensions.

PLANO DADO HACIA CUERPO LLAVE DE ORTODONCIA

[illegible]

ANEXO 3.

PLANO DE TAMBOR INDICADOR DE ORTODONCIA

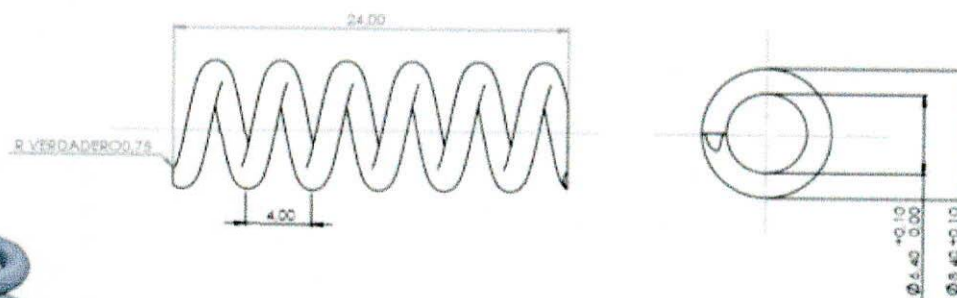
[illegible]

ANEXO 4.

PLANO DESPIECE COMPLETO DE ATORNILLADOR

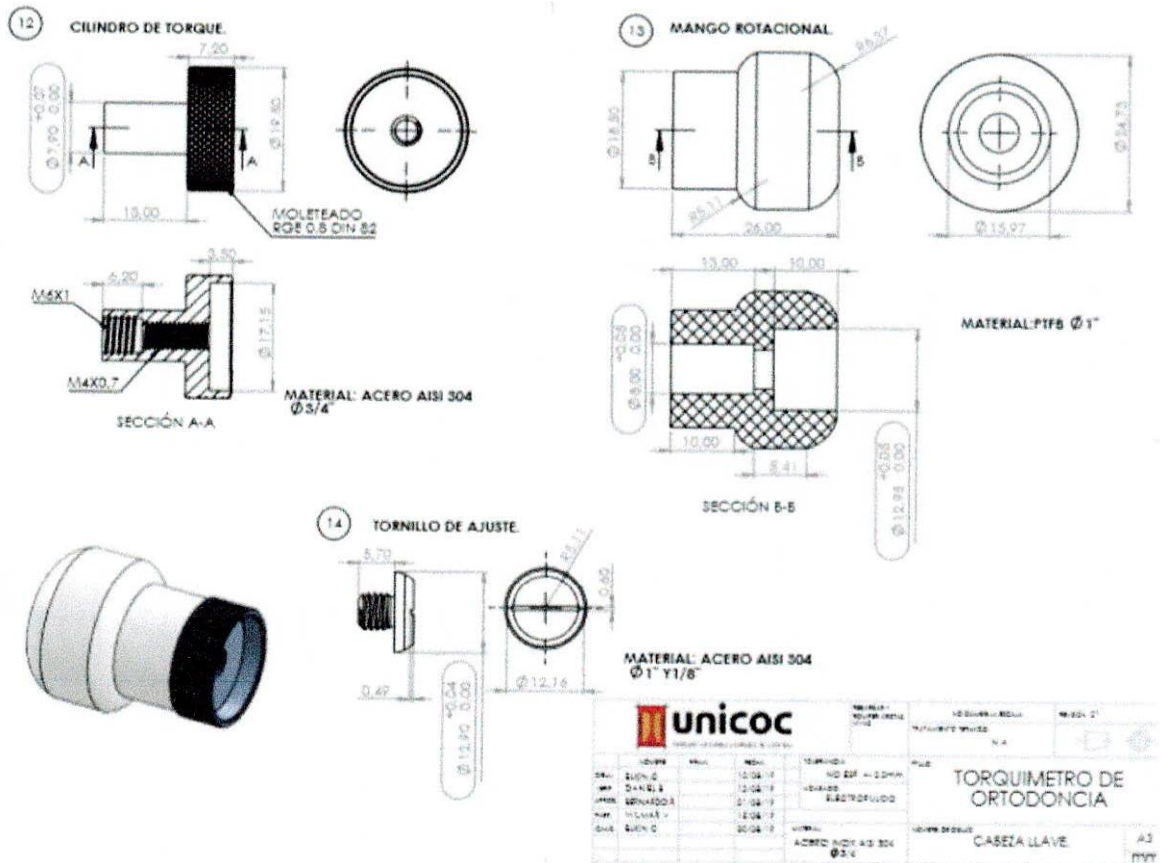
N.º DE COMPONENTE	NOMBRE DE PIEZA	MAT. PRINC.	CANTIDAD
1	ALFILER AUTOCENTRANTE	ALU 6061	1
2	GUÍA AUTOCENTRANTE	ALU 6061	1
3	ARMADURA DE SUJECIÓN	ALU 6061	1
4	TRABUCO DE SUJECIÓN	ALU 6061	1
5	PIRÓMETRO	ALU 6061	1
6	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
7	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
8	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
9	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
10	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
11	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
12	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
13	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
14	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
15	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
16	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
17	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
18	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
19	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
20	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
21	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
22	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
23	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
24	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
25	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
26	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
27	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
28	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
29	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
30	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
31	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
32	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
33	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
34	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
35	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
36	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
37	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
38	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
39	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
40	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
41	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
42	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
43	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
44	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
45	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
46	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
47	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
48	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
49	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
50	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
51	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
52	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
53	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
54	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
55	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
56	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
57	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
58	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
59	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
60	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
61	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
62	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
63	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
64	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
65	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
66	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
67	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
68	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
69	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
70	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
71	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
72	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
73	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
74	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
75	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
76	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
77	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
78	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
79	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
80	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
81	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
82	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
83	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
84	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
85	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
86	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
87	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
88	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
89	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
90	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
91	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
92	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
93	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
94	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
95	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
96	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
97	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
98	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
99	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1
100	VALVULA DE REGULACIÓN	ALU 6061	1



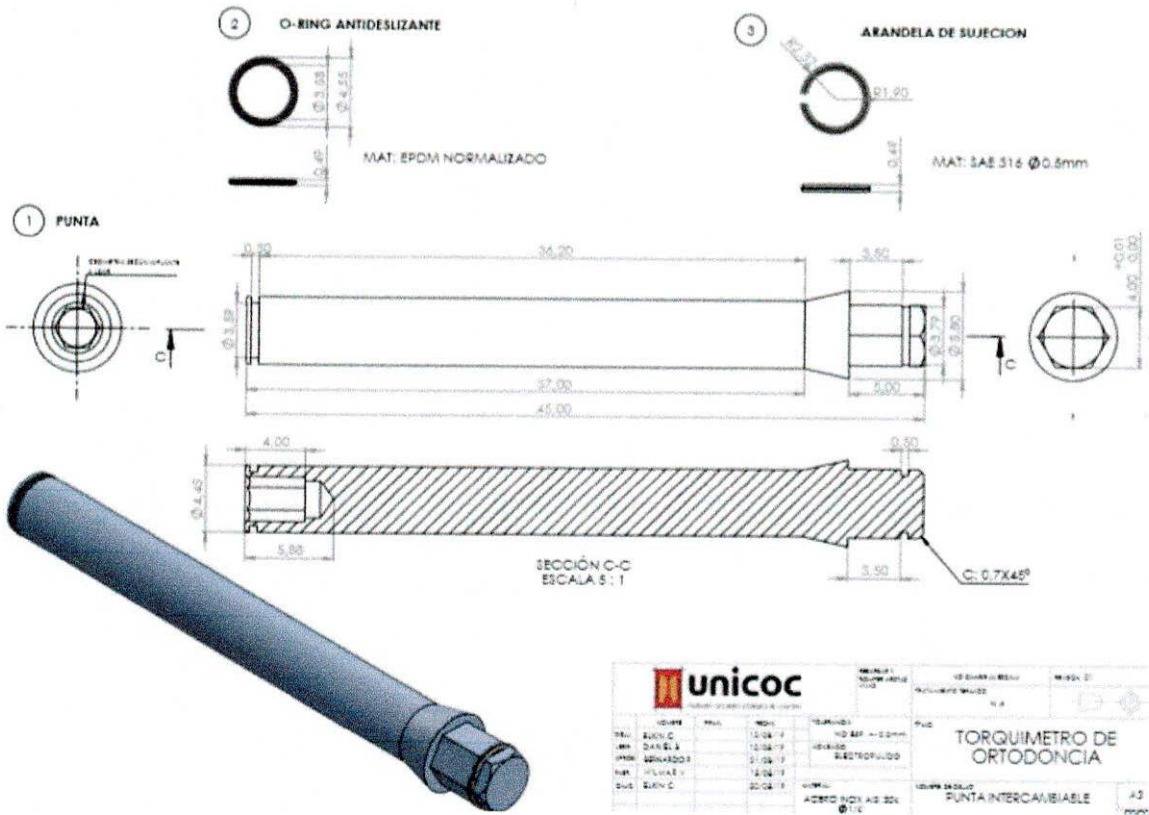
[illegible]

ANEXO 6.

PLANO CABEZA LLAVE DE ORTODONCIA



PLANO PUNTA INTERCAMBIABLE



1 PUNTA

2 O-RING ANTIDESLIZANTE

3 ARANDELA DE SUJECION

MAT: EPDM NORMALIZADO

MAT: SAE 316 ϕ 0.5mm

SECCIÓN C-C
ESCALA 5:1

C: 0.7X45°

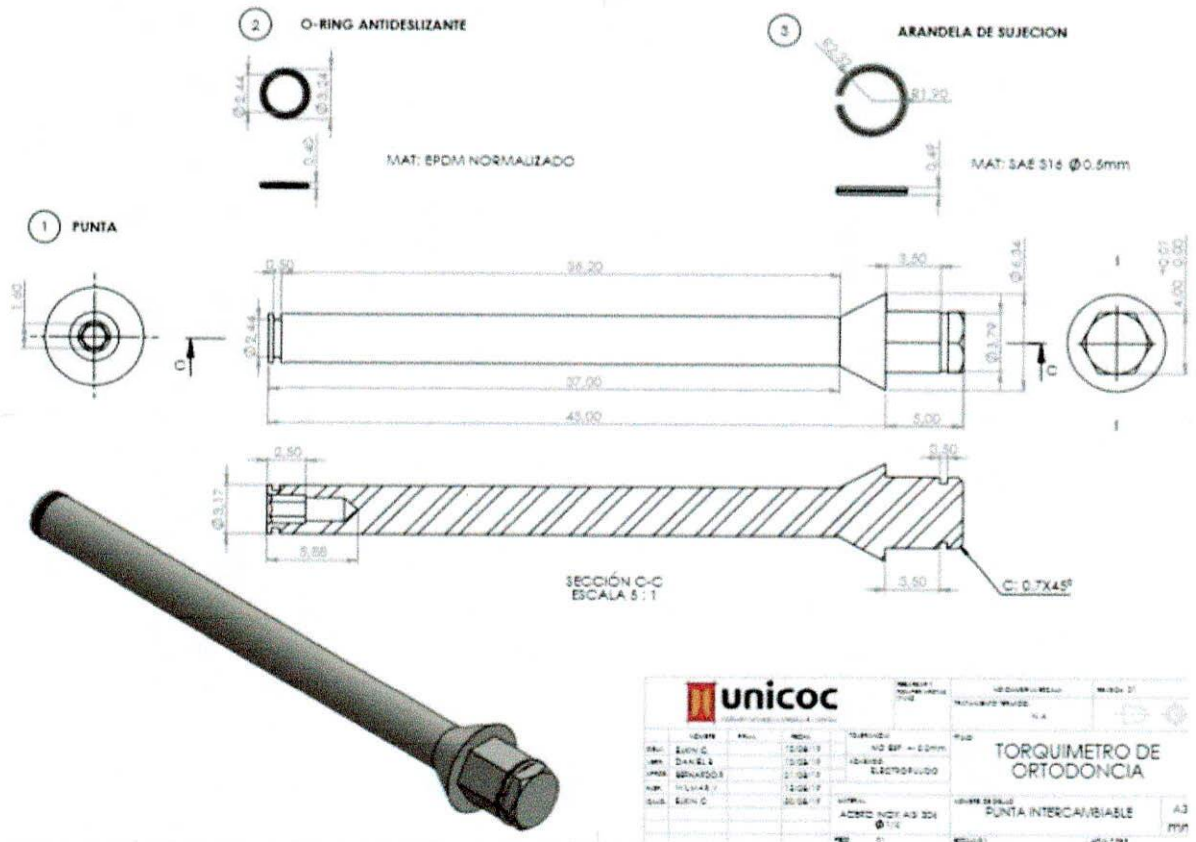
TORQUIMETRO DE ORTODONCIA

PUNTA INTERCAMBIABLE

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	REMARKS
1	PUNTA	UNIDAD	1	
2	O-RING ANTIDESLIZANTE	UNIDAD	1	
3	ARANDELA DE SUJECION	UNIDAD	1	

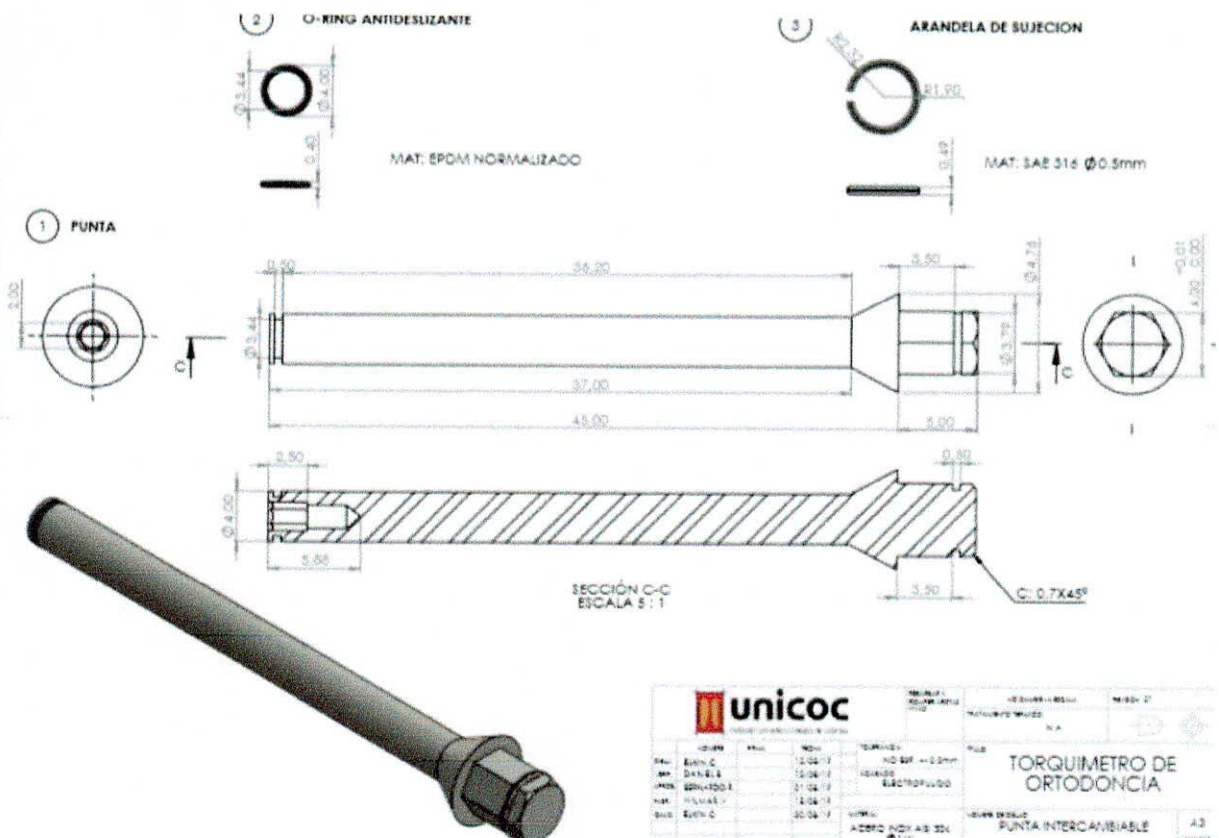
ANEXO 9.

PLANOS DE PUNTA INTERCAMBIABLE



ANEXO 10.

PLANOS DE PUNTA INTERCAMBIABLE



2 O-RING ANTIDESLIZANTE

MAT: EPDM NORMALIZADO

3 ARANDELA DE SUJECION

MAT: SAE 316 Ø 0.5mm

1 PUNTA

SECCIÓN C-C
ESCALA 5 : 1

C: 0.7K45°

TORQUIMETRO DE ORTODONCIA

PUNTA INTERCAMBIABLE

A3 mm.