



L'Atelier de Précision d'Artillerie
(El Taller de Precisión de Artillería)
Madrid (Espagne)

Constructeur d'instruments scientifiques



ARTILLERÍA

Taller de Precisión, Laboratorios
y Centro Electrofónico



PABELLÓN DE
METROLOGÍA



TALLER MECÁNICO



L'Atelier de Précision d'Artillerie (El Taller de Precisión de Artillería)

Un constructeur d'instruments scientifiques militaires



1 Introduction

L'Atelier de Précision d'Artillerie (TPA) appelé plus tard 'Atelier de Précision et Centre Electronique d'Artillerie' (TPYCEA) a été créé en 1898 à Madrid. Ses activités étaient orientées sur la réalisation des dispositifs nécessaires au bon déroulement des fonctions du Corps d'Artillerie.

Une de ses activités [1] était la construction d'instruments scientifiques pour ledit Corps. C'étaient surtout des instruments topographiques et optiques bien que quelques instruments de calcul soient arrivés à notre connaissance, nous allons les détailler à continuation.

En 2010 ses activités s'intègrent dans l'Institut Technologique 'La Marañosa' situé près de Madrid. Dans cet établissement un musée privé [2] conserve quelques objets fabriqués par l'Atelier en tant que fond patrimonial.

L'ancien siège de Madrid a été récemment vendu à une immobilière, un ensemble de 350 logements remplacera bientôt les installations de l'ancien Atelier (fig. 1).



Fig. 1

2 Structure de l'Atelier de Précision

Un petit livret de présentation de l'Atelier [3] édité au début du XX siècle nous a fourni les informations suivantes.

Créé en 1898 et ayant pour finalité la construction et la conservation des étalons-type nécessaires pour obtenir l'homogénéité des mesures utilisées dans les usines dépendantes du Corps, l'Atelier reçoit en 1900 d'autres activités parmi lesquelles nous soulignerons :

« ...la construction et dépannage des instruments et appareils télémétriques, électriques et d'autres de caractère spécial, les tests mécaniques des matériaux utilisés dans les usines du Corps...etc. ».

Le livret donne les détails de l'organisation de l'Atelier, les activités étaient groupées en différentes sections (électricité, laboratoire de chimie, cabinet photo technique, essais mécaniques, etc.).

Les activités suivantes ont attirée notre attention :

- Salle de Metrologie et Atelier de graduations (fig. 2).
- Atelier Mécanique (fig. 3).

L'Atelier de graduations

Contient *“les machines destinées à diviser ou marquer des lignes droites, arcs de cercle et surfaces cylindriques”*.

Pour ce but l'Atelier dispose *« des appareils de précision de la Maison Doignon de Paris, qui permettent d'effectuer des divisions tous les demi centième de millimètre.. »*.

La Salle de Metrologie

Contient *“les machines que contrôlent les longueurs entre les tracés des divisions ou entre les extrêmes des pièces qui composent la salle de Metrologie”*.

Cette Salle dispose, parmi d'autres appareils, de :

- *“ Un mètre étalon en acier Holtzer certifié exact par le ‘Bureau International des Poids et Mesures’ ; il sert de référence en tant que ‘prototype fondamental’ duquel dérivent les mesures de tous les établissements espagnols à la charge de l'Arme d'Artillerie”* .
- *“ Trois petites règles décimétriques divisées par des traits en 100 mm ayant dans un de ses extrêmes un autre millimètre divisé en 10 parts”* .

L'Atelier Mecanique

C'est une nef avec des machines outils: fraiseuses, tours, raboteuses, foreuses, etc. Les ajusteurs sont installés à la galerie supérieure.



Fig. 2



Fig. 3

3 Les instruments scientifiques fabriqués par l'Atelier

Il est évident que l'Atelier de Précision avait tous les moyens nécessaires pour la construction d'instruments de calcul ou de mesure.

Aucun catalogue n'a pas été trouvé recensant les instruments fabriqués par l'Atelier, toutes nos informations proviennent presque exclusivement d'Internet.

Nous pouvons cependant classer ces instruments en deux groupes : topographiques et règles à calcul.

3.1- Instruments topographiques

Une des missions de l'Atelier était celle de fournir à l'Armée les instruments topographiques et de visée indispensables à l'artillerie. Nous ne rentrerons pas dans les détails de ces appareils mais nous signalerons la production de quelques instruments classiques comme les clinomètres (fig. 4-5), niveaux (fig. 6-7), goniomètres (fig. 8) et télémètres (fig. 9).



Fig. 4



Fig. 5

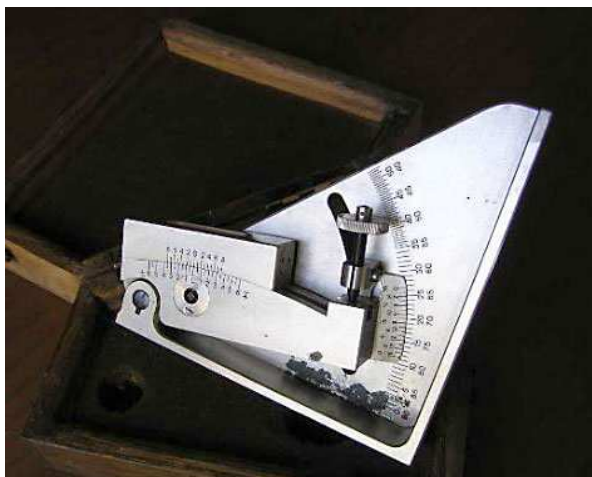


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

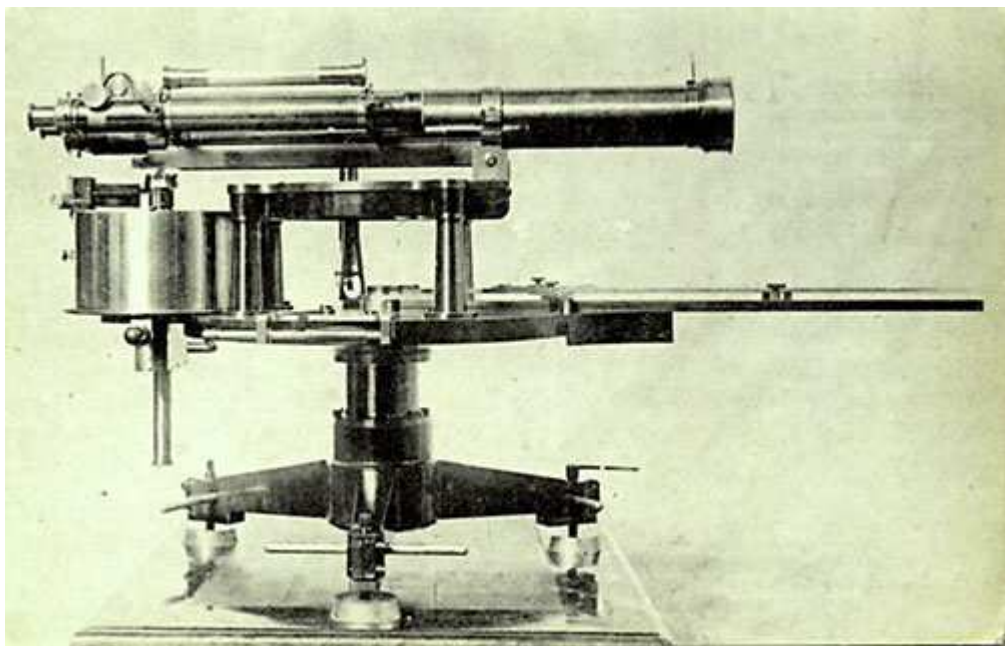


Fig. 9
(Images Internet T.C.)

3.2- Règles à calcul

Nous avons identifié trois règles à calcul fabriquées par l'Atelier. Il s'agit de la règle Alcayde, du calculimètre Charpentier et du 'intersectógrafo'.

3.2.1 La règle Alcayde

Le Journal Officiel du Ministère de la Guerre [4] nous renseigne comment en 1911 le chef d'études de l'Académie d'Ingénieurs demanda au capitaine professeur D. Nicomedes Alcayde y Carvajal de choisir une règle à calcul pour l'adapter aux cours de l'Académie et aux futurs besoins des élèves, n'ayant pas trouvé aucune à son goût inventa celle qui est connue par 'Regla Alcayde Academias Militares' construite par la maison Nestler.

A partir de 1913 ces règles étaient fabriquées par l'Atelier de Précision Artillerie à Madrid (fig. 11); une exposition de matériel scientifique de l'Académie d'Ingénieurs de l'Armée présentait en 1915 les deux modèles (Annexe 1).

Cette règle, breveté en 1915 [5] est déclarée obligatoire pour les élèves des Académies Militaires le 24 Juin 1914.

La règle Alcayde en plus des échelles classiques, y compris les trigonométriques, porte les échelles pour les calculs tachéométriques (\sin . \cos et \cos^2) et deux échelles log log pour le calcul des puissances.

Modèle construit par Nestler

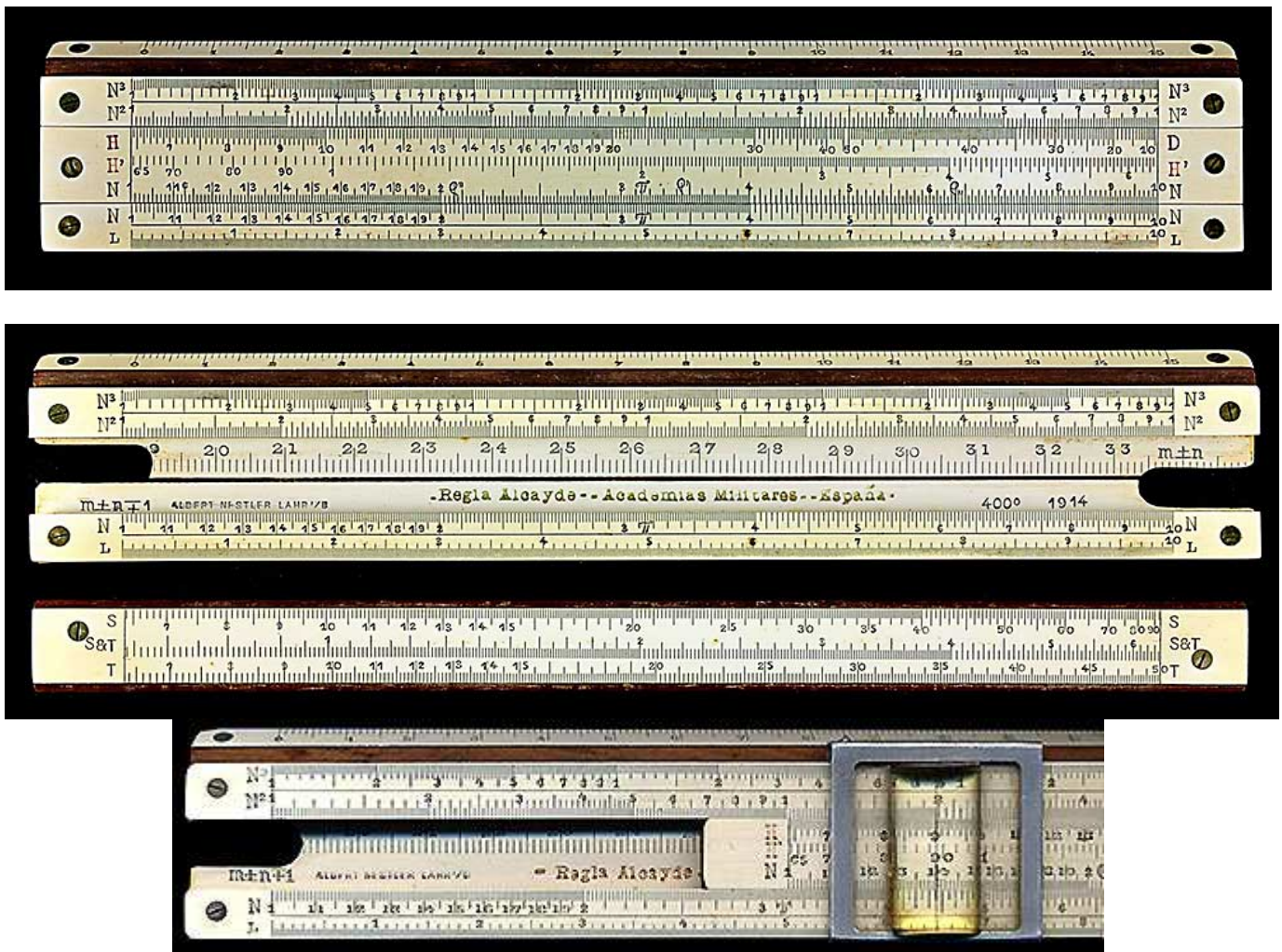


Fig. 10

Modèle fabriqué par l'Atelier de Precision identifié grâce au logo TPA gravé à l'intérieur de la règle (fig.12)

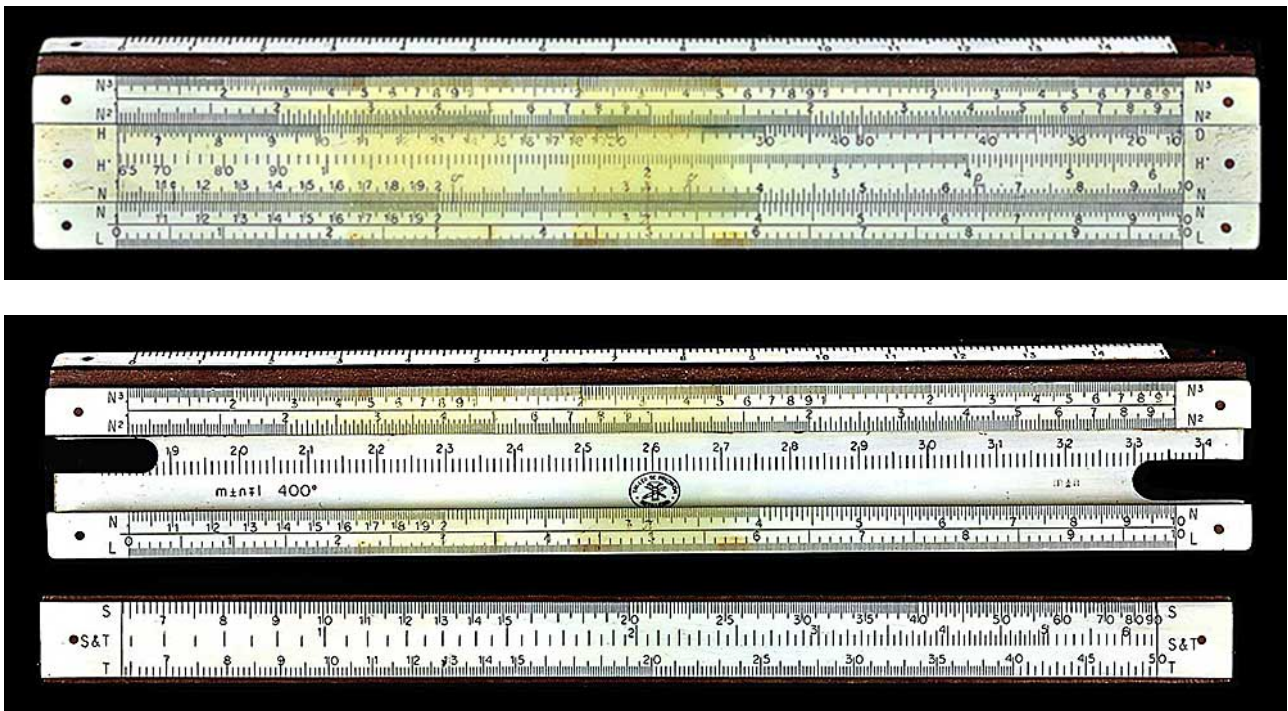


Fig. 11



Fig. 12

Nous ignorons le nombre d'exemplaires construits par l'Atelier et combien d'années perdura la production.

D'autres images de la règle Alcaide:

http://www.photocalcul.com/Calcul/Regles/Nestler/nestler_Alcaide/photo_Nestler_Alcaide.html

<http://www.biodiversidadvirtual.org/etno/Regla-de-cálculo-Alcaide-img26551.html>

3.2.2 Le Calculimètre Charpentier

Cette règle à calcul bien connue des collectionneurs car c'est le symbole de la Oughtred Society a été breveté en 1881 et fabriquée par Tavernier-Gravet, Keuffel & Esser et d'autres constructeurs jusqu'aux années 1930 [6].

Un premier indice de la possible fabrication de cette règle par l'Atelier est une image trouvée sur Internet d'un calculimètre portant le logo de l'Artillerie (fig. 13).

Sa fabrication par l'Atelier nous est confirmée grâce à une carte postale (fig. 14) des années 20, éditée par l'Atelier, qui indique '*Calculimètre construit dans l'Etablissement*'.

Après avoir comparé cet exemplaire de calculimètre avec le modèle le plus répandu (fig.15) nous pouvons nous poser la question de savoir si l'Atelier a réellement fabriquée cette règle ou s'il a simplement modifié les curseurs sur des pièces d'origine pour en faire une production 'Atelier'.

Nous ignorons également la quantité des règles produites.



Fig. 13

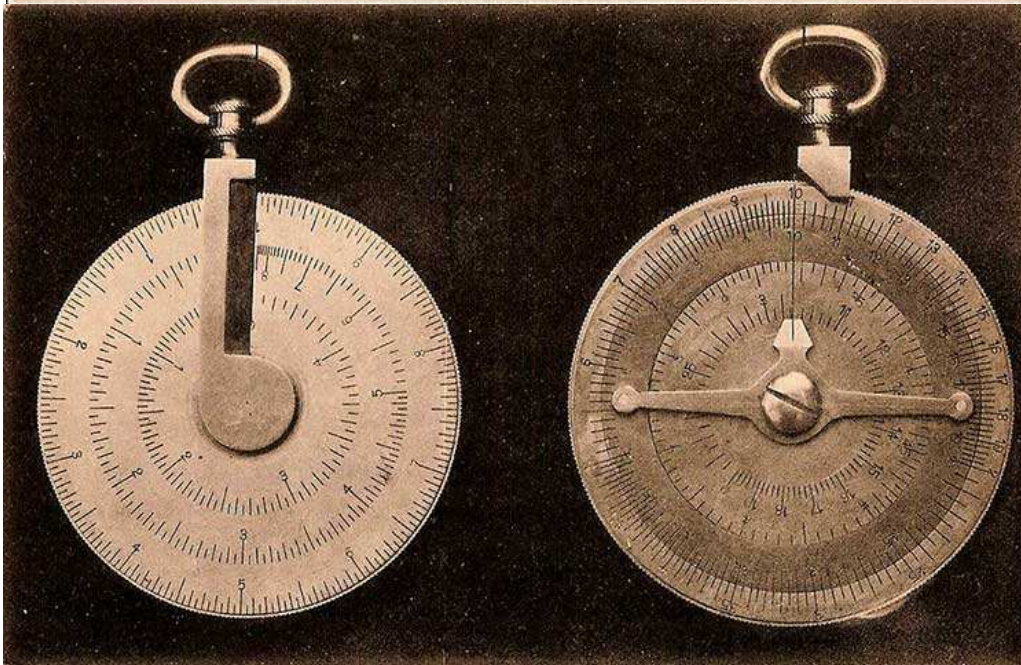


Fig. 14



Fig. 15

3.2.3 Le calculateur 'intersectógrafo'

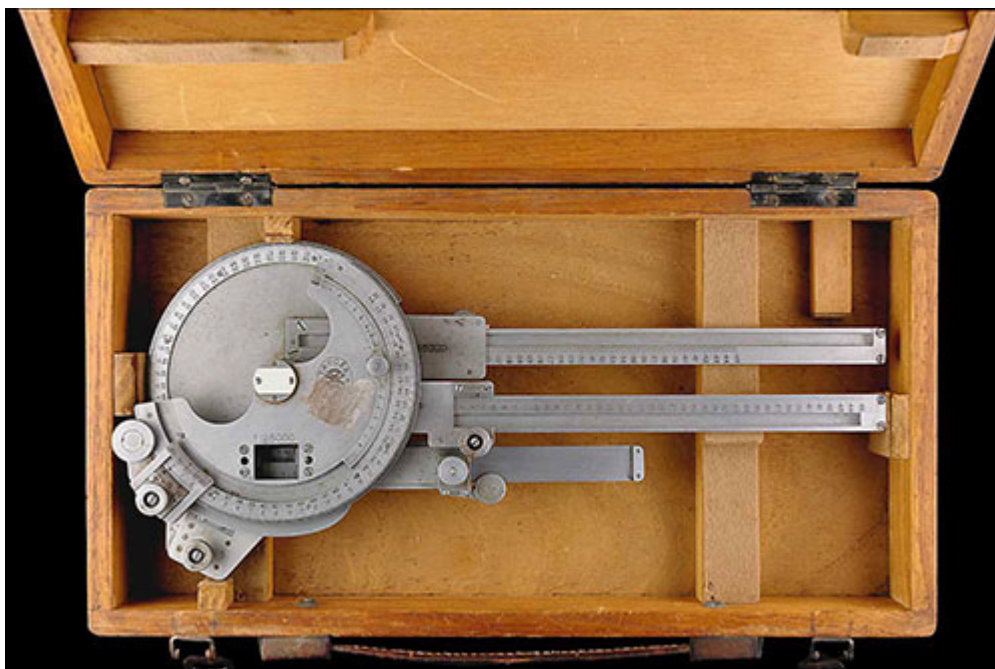


Fig. 16

L'intersectógrafo de l'Atelier Précision Artillerie (fig. 16-17) n'est pas exactement une règle à calcul comme les deux précédentes sinon un calculateur mécanique de triangulation utilisé pour le calcul des données de tir indirect. Ses dimensions dans la position fermée sont d'environ 29 x 13 cm (fig. 16).

Selon la revue de l'Armée '*Ejército*' [7] cet instrument était utilisé en 1984 par l'Armée espagnole dans les Unités de Mortiers.

D'autres images sont disponibles ici:

http://www.photocalcul.com/Calcul/Regles/Autres/TallerPrecision_Intersectografo/photo_Taller_Intersectogr.html

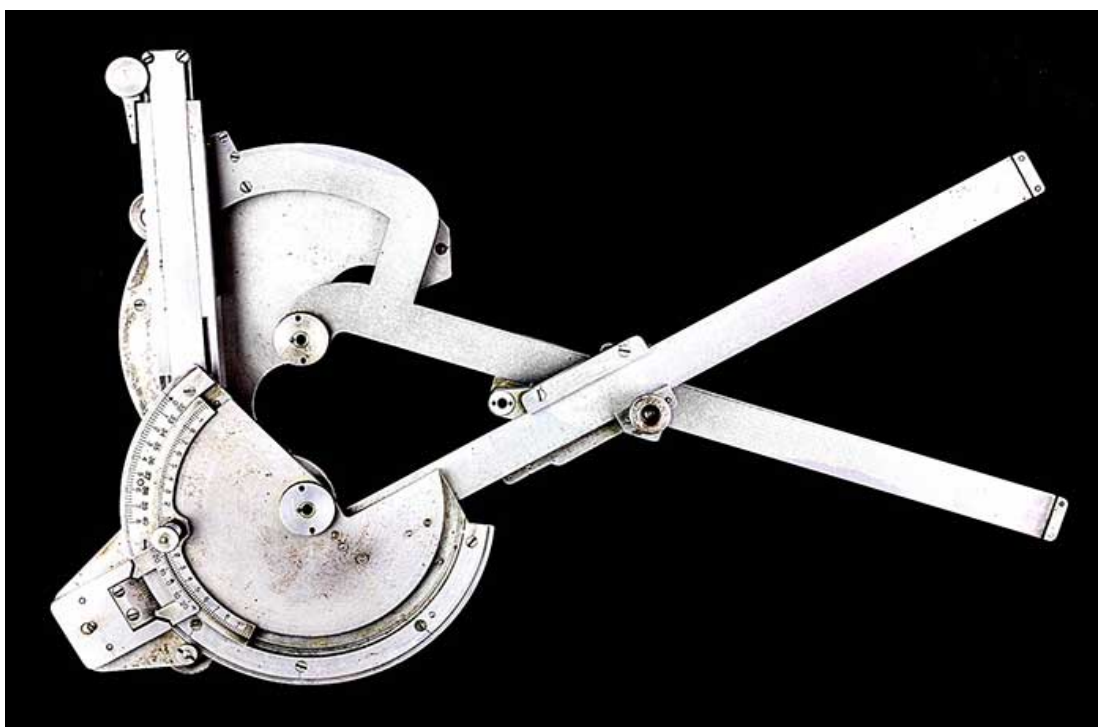


Fig. 17

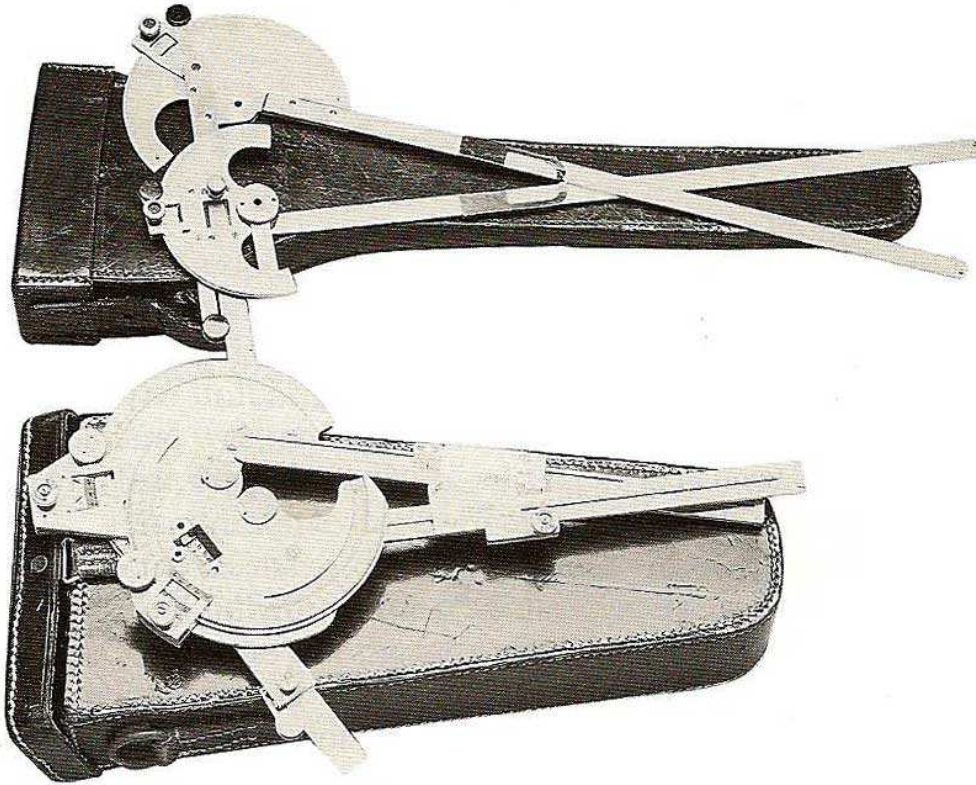
L' intersectógrafo (fig. 17) est constitué de deux secteurs semi-circulaires mobiles unis par une réglette graduée. Chaque secteur est solidaire d'une règle graduée dans laquelle peut glisser un curseur qui porte le nom de '*référence d'échelle*'. Les deux pièces '*référence*', une sur chaque règle, sont unies entre elles par un axe. Des vis de pression servent à maintenir fixes les pièces mobiles. L'échelle de mesure est celle utilisée par les militaires 1:25.000 ; les secteurs sont gradués en millièmes d'Artillerie (6400). Des verniers facilitent la précision des mesures.

Cet appareil est détaillé dans le suivant document interne des Forces Armées Espagnoles '*Orientaciones. Tiros de Mortero (OR7-016)*' en vigueur le 3/4/2000 [8] et qui remplace un document antérieur de 1975.

Mais... l'intersectografo n'est autre chose que le 'Messdreieck 34' !

Le Messdreieck était utilisé par l'armée allemande pendant la II Guerre mondiale pour le calcul de tir indirect des mitrailleuses MG34 et MG42 (Annexe 3)

Une version plus ancienne existait pendant la Première Guerre Mondiale (fig. 18).



The two versions of the *Messdreieck*, both shown with their leather carrying cases.

Above: the *MG Messdreieck*, first issued and used with the MG08 during World War I.

Below: *Messdreieck 34*, introduced with the MG34 and also used with the MG42 until the end of World War II.

Fig. 18

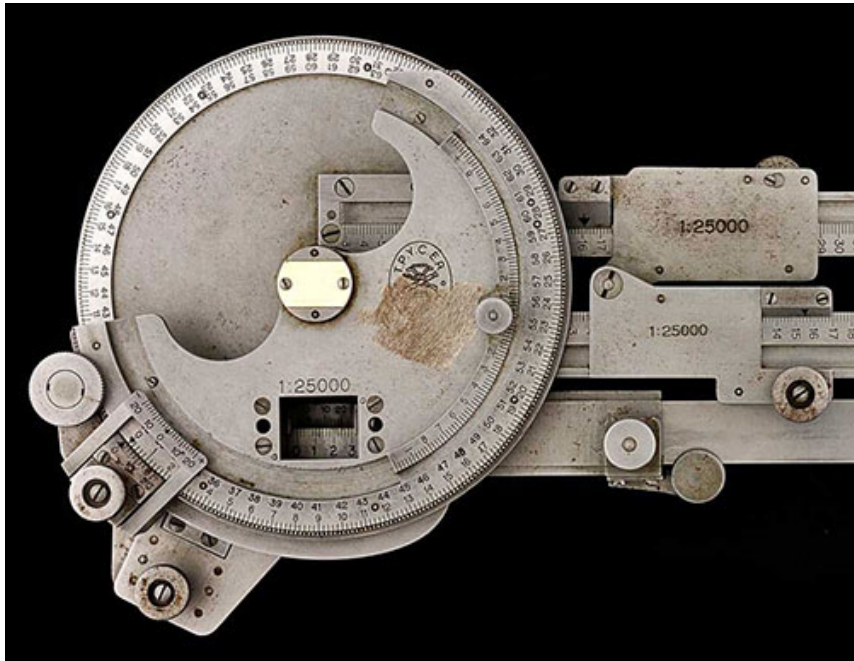
Breveté et fabriquée par Busch [9] fut aussi construit par d'autres fabricants (Nestler, Haff, Riefler, Kuhlmann..), tous ces appareils sont identiques (Annexe 2).

Etant en possession d'un exemplaire espagnol il nous a été facile de le comparer avec les images du Messdreieck 34 qu'on trouve sur Internet ou dans les illustrations de la notice d'origine [10].

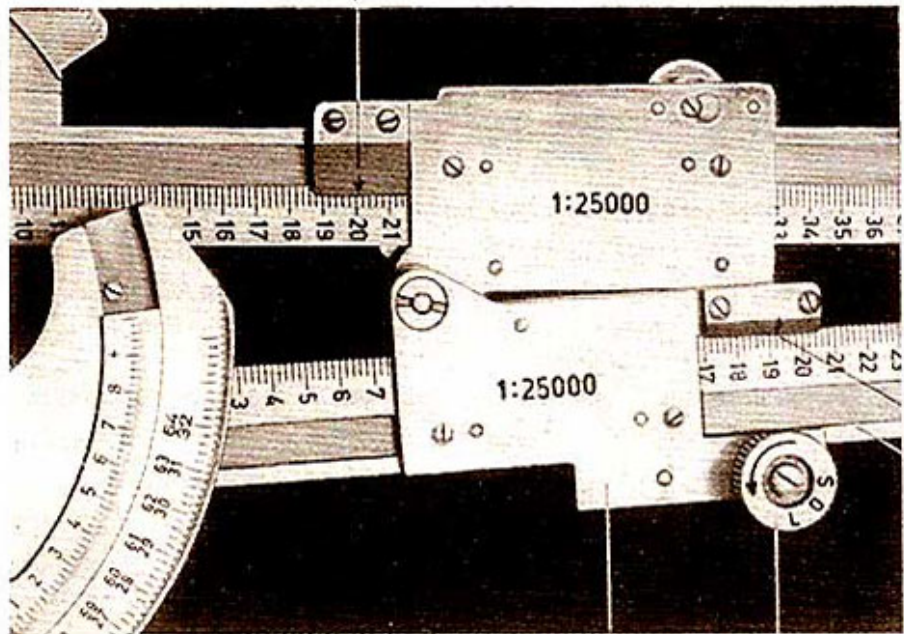
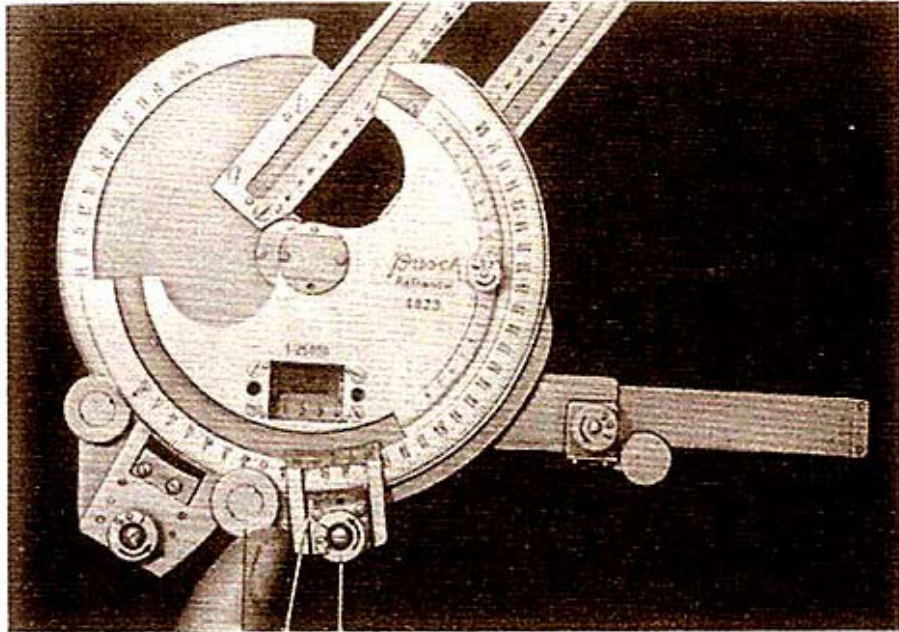
Il n'y a pas de doute, il s'agit du même appareil (fig. 19) sauf que les vis du modèle de l'Atelier ne portent pas la légende 'LOS'.

Le Messdreieck était utilisé en tant que calculateur des données de tir indirect des mitrailleuses MG34 et MG 42, l'intersectografo l'était dans le cas d'une Unité de Mortiers.

Un des secteurs présente une zone effacée, nous ignorons quelle inscription a été supprimée.



Modèle de l'Atelier



Modèle de la notice allemande

Fig. 19

Principe théorique

Quelqu'elle soit l'utilisation, pour les mitrailleuses ou pour les mortiers, le fonctionnement de deux appareils est identique; il s'agit de résoudre un triangle connaissant deux cotés et l'angle qui forment.

Le tir indirect est utilisé lorsque l'objectif n'est pas vu du lieu d'emplacement de l'arme, on cherche alors un point d'observation à partir duquel on aperçoit simultanément l'objectif et l'emplacement de l'arme.

Soit **B** la cible ou objectif, **A** l'emplacement de l'arme et **O** le point d'observation. Il faut mesurer les cotés du triangle **OB** et **OA** ainsi que l'angle **AOB** (Fig. 20).

Avec ces données l'instrument nous aidera à trouver rapidement la distance **AB** ainsi que l'angle **BAO**, données nécessaires pour effectuer la bonne visée de l'arme localisée dans le point **A**.

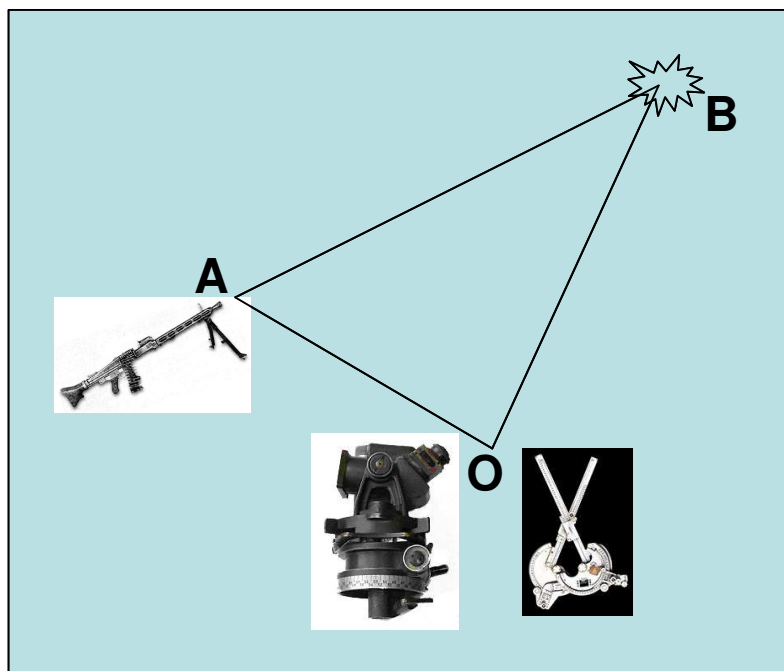


Fig. 20

Utilisation

Les limites d'utilisation en conformité avec la grandeur des échelles sont: distance **OA** = 1.500 m, distance **OB** ou **AB** = 4.500 m.

Deux cas peuvent se présenter dans la pratique selon que le point d'observation se trouve à droite ou à gauche de l'emplacement de l'arme.

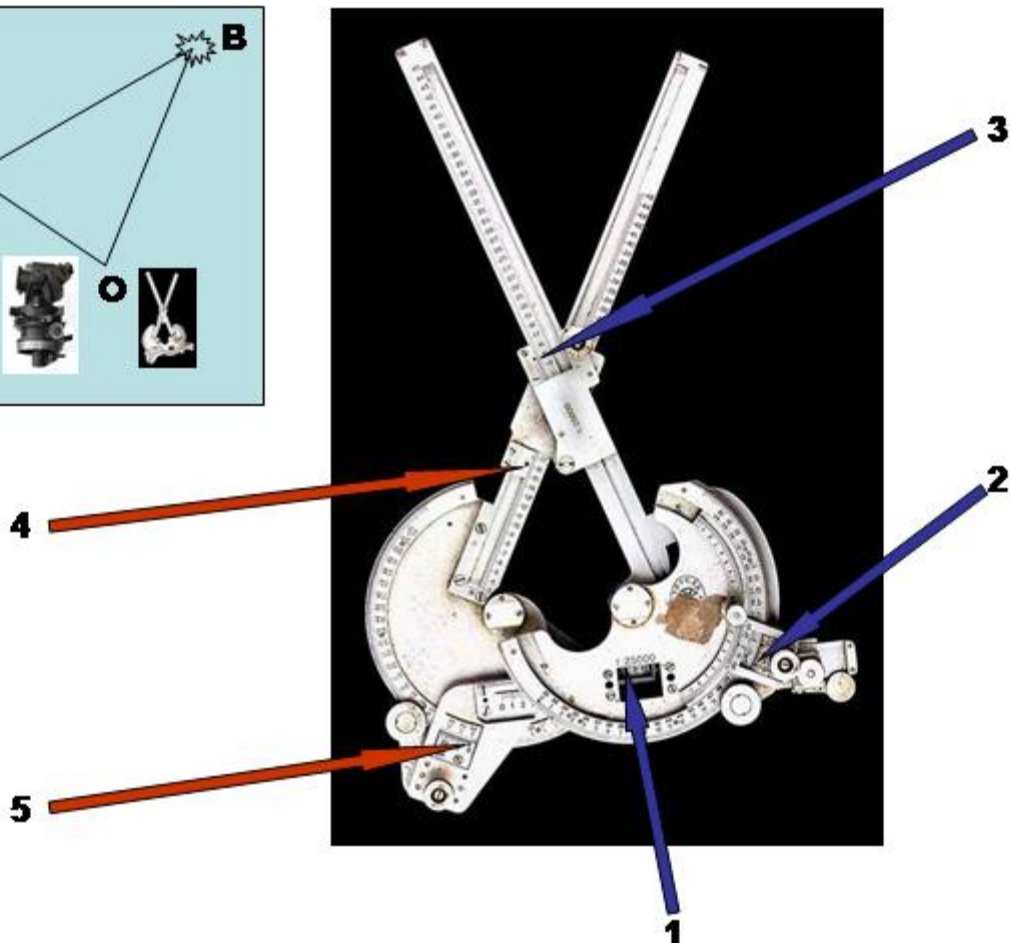
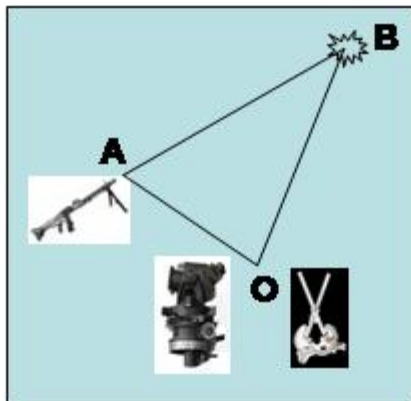
Nous devons en premier lieu mesurer l'angle **AOB** et les distances **OB** et **OA** avec les appareils adéquats comme télémètres, théodolites, etc., (Annexe 3).

Après, on configure l'instrument avec les données obtenues et alors nous lirons les deux résultats demandés, distance de tir **AB** et angle de dérive **BAO**.

La deuxième utilisation de l'intersectografo est le 'transport de tir' que consiste a déplacer le tir d'une cible vers une autre en se basant sur les données obtenues pour la première. Dans ce cas on utilise les deux petites pièces semi-circulaires mobiles qui se trouvent à l'arrière des deux secteurs.

Exemple d'utilisation

L'observatoire O est à la droite de l'emplacement A



- 1 Déplacer le demi-cercle mobile jusqu'à la distance **OA** lue sur la réglette.
- 2 Tourner la pièce mobile jusqu'à la valeur de l'angle **AOB**.
- 3 Déplacer le curseur à la distance **OB** lue sur la règle.
- 4 Lecture de la distance **AB** avec l'autre curseur sur l'autre règle.
- 5 Lecture de l'angle **BAO** dans l'autre demi-cercle mobile.

Considérations finales

Nous avons constaté que l'Atelier Précision Artillerie, hors du cadre de ses activités principales, sut fabriquer ou adapter certains instruments de calcul pour le Corps d'Artillerie.

L'instrument le plus notable par sa complexité mécanique et par sa précision est l'intersectografo, il sut gagner la confiance des Forces Armées, étant utilisé jusqu'à des époques récentes.

Cette étude reste ouverte afin d'y rajouter d'autres possibles appareils de calcul, qui restent à découvrir, fabriquées par l'Atelier Précision Artillerie dans sa longue existence.

NOTES

- [1] El Memorial de Artillería, Serie V, Tomo IV, 1907, cite l'Atelier (page 369):

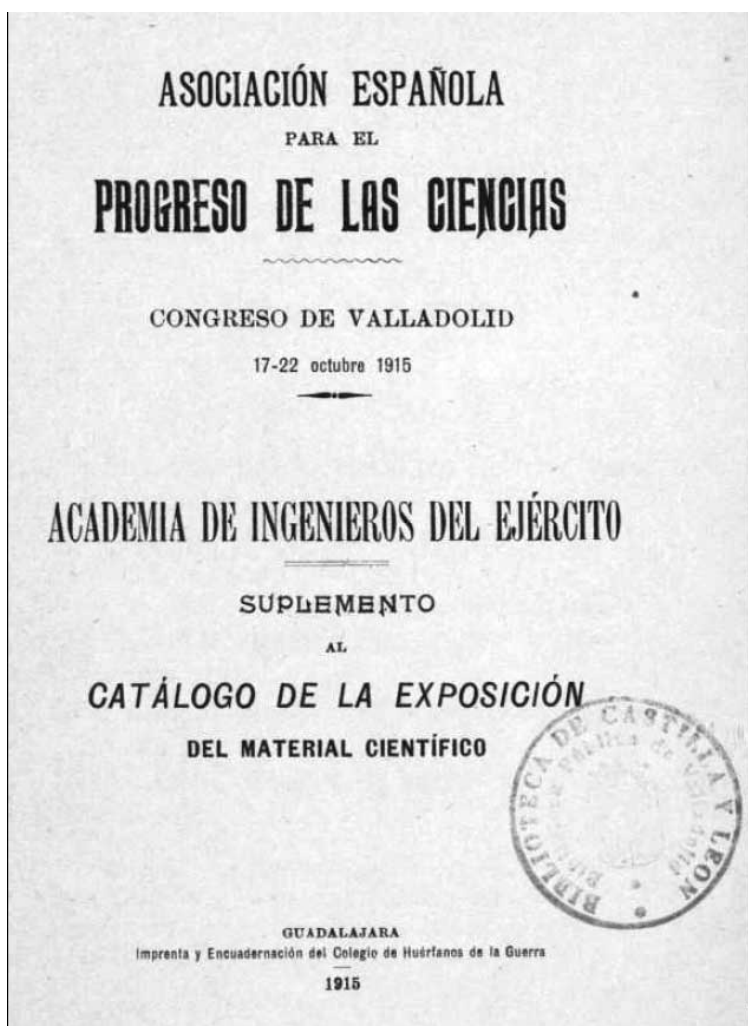
Taller de Precisión.

La importancia de este Centro crece de día en día y es conveniente facilitarle medios para su desarrollo. Hasta ahora, además de llevar á cabo todos los análisis de carácter general, químicos y mecánicos, y de actuar como Centro electro-técnico, construyó telémetros Zaragoza, prototipos métricos, comparadores, compases Palmer, aparatos para el reconocimiento de pólvoras, manómetros crusher 3' los cilindros de cobre orrespondientes. Encargado de la construcción de verificadores, de toda la fabricación y de las plantillas y contraplantillas de efectos terminados, es el establecimiento que regula las medidas de los demás para que resulten intercambiables los productos, y dentro de las tolerancias.

- [2] <http://www.inta.es/noticias/documentos/INTA%20es%202014-04.pdf>
- [3] Livret descriptif de l'Atelier, non daté (1930?),
9 pages de texte + 14 illustrations couleur sépia.
- [4] Journal Officiel du Ministère de la Guerre, Année XXV, D.O numa 146, (2/7/1912).
- [5] Brevet 61371 du 4/12/1915, Regla de Cálculo 'Academias Militares'.
http://www.photocalcul.com/Calcul/Regles/Notices-regles/patente_Alcaide.pdf
- [6] Un site web sur le calculimètre :
<http://www.retrocalculators.com/charpentier.htm>
- [7] Revue 'Ejército', Août 1984, Année XLV num 535, page 57.
- [8] <http://fr.scribd.com/doc/40532908/Or7-016-Tiro-de-Morteros> Anexo A.
- [9] Brevet allemand DE620219C de 1935.
<http://www.photocalcul.com/Calcul/Regles/Notices-regles/patent%20messdreick%2034.pdf>
- [10] MG 42 Indirect Aiming Manual - WW2 German Issue.
<http://www.germanmanuals.com/manuals.html>

ANNEXE 1

Les deux modèles de règle existent en 1915



NÚM. 14—174.—Reglas de cálculo Alcayde.

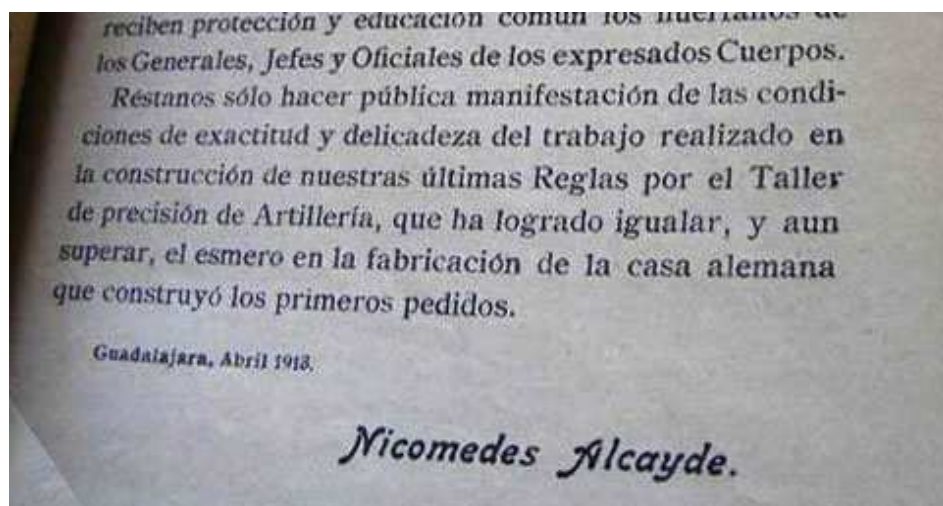
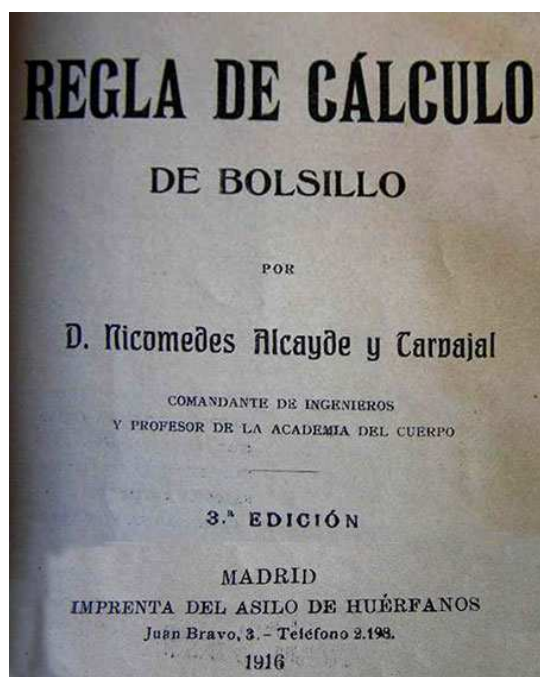
Ideadas por el Profesor que fué de la Academia D. Nicomedes Alcayde, Comandante del Cuerpo.

Se caracteriza por los muchos elementos que contiene dentro de sus reducidas dimensiones (15 centímetros de longitud) lo que permite efectuar muy variadas operaciones que ordinariamente requieren el empleo de diferentes reglas especiales.

Se exponen dos modelos, el primero construído por Albert Nestler de Lahri-Baden, y el segundo en el Taller de precisión de Artillería de Madrid.

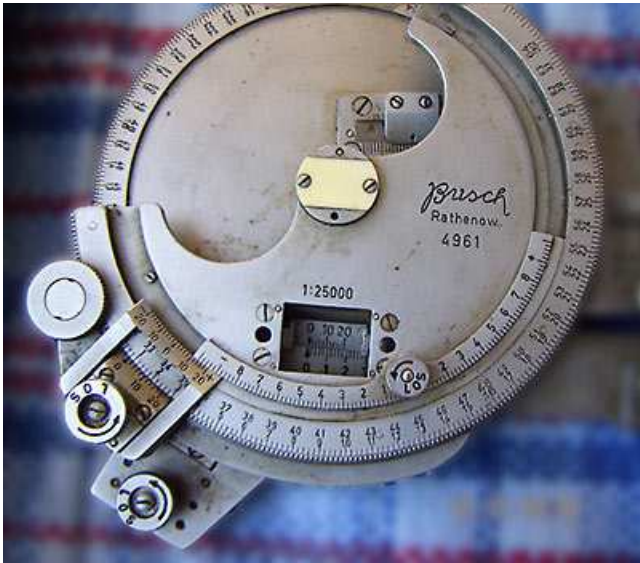
Ha sido declarada reglamentaria, con carácter provisional, por R. O. C. de 24 de junio de 1914 (Diario Oficial núm. 140) para el ingreso en las Academias militares, habiendo cedido el autor los derechos de propiedad al Colegio de Huérfanos de Santa Bárbara y San Fernando.

Mr Alcayde fait des éloges du travail de l'Atelier de Précision par l'excellente fabrication de ses règles (1913)



ANNEXE 2

Messdreieck 34 construits par des différents fabricants



BUSCH



G.APPEL



KUHMANN



RIEFLER

ANNEXE 3



Mitrailleuse MG34

Montée sur le pied MG Lafette avec système optique de visée.

Informations sur la mitrailleuse MG34:

<http://www.lonesentry.com/manuals/german-infantry-weapons/mg34-machine-gun.html>

Théodolite Richtkreis (RK r31) utilisé avec le Messdreieck 34

Artillery Theodolite For
Measuring Angles in
Both Vertical and
Horizontal Plane



Richtkreis (RK/31)-
Aiming Circle/Optical
Sighting Device for
Artillery Piece

Fabrication Hensoldt Wetzlar