

EUSKAL HERRIA ENBLEMATIKOA

EUSKAL HERRIA EMBLEMÁTICA

ETOR - OSTOA

BURDINOLEN HISTORIA  
EUSKAL HERRIAN  
BURDINAREN TEKNIKA ETA KULTURA



HISTORIA DE LAS FERRERÍAS  
EN EL PAÍS VASCO  
TÉCNICA Y CULTURA DEL HIERRO

## CRÉDITOS

Este tomo reúne materiales de texto y gráficos de nuestro fondo editorial que hoy no son fácilmente accesibles.

Se ha mantenido el texto actualizando la toponimia; se ha enriquecido el aparato ilustrativo; se han añadido algunos subtítulos; y se ofrece una versión en euskera preparada para esta reedición.

El tomo recupera un trabajo clásico de Manuel Laborde al que avalaban sus conocimientos sobre siderurgia y su dedicación a la etnografía en temas relacionados con su especialidad. (*Euskaldunak 2. La etnia vasca*, 1978).

Se incluye un trabajo de Mertxe Urteaga (Ferrerías en Gipuzkoa) que actualizaba contenidos sobre las ferrerías y aportaba excelente material gráfico. Por el carácter de la reedición no se reproducen las notas que acompañaban a este trabajo. (*Ibaiak eta Haranak 1. El agua, el río y los espacios agrícola, industrial y urbano*, 1989).

La redacción editorial recupera parcialmente textos sobre ferrerías de Bizkaia (Blanca López y Lydia Zapata. *Ibaiak eta Haranak 4. Guía del patrimonio histórico-artístico y paisajístico*, 1990).

La ilustración de Néstor Basterretxea de la pág. 10 de este tomo, está tomada del libro de Juan Garmendia Larrañaga *Mitos y leyendas de los vascos* (Aramburu editor).

Las fotografías de las páginas 24 y 25 han sido cedidas por la asociación Félix Ugarte Elkarte (FUE).

Hemos contado con la colaboración fotográfica de Pedro Tapias.

## KREDITUAK

Gure argitaletxearen funtsetik hartu ditugu liburuki hone-tako materialak, gaur-gaurkoz eskuratzeko nahikoa zailak diren testuak eta irudiak.

Testu-edukia mantendu egin bada ere, toponimia eguneratu egin dugu, iruditeria aberastu, hainbat azpítitulu erantsi, eta euskarazko bertsioa argitalpen honetarako prestatu da.

Testua Manuel Laborderena da, burdingintzari buruz duen ezagutzak eta bere espezialitateko gaiekin zerikusia duten etnografiako lanek bermaturiko klasiko batetik berreskuratua. (*Euskaldunak 2. Euskal etnia*, 1978).

Mertxe Urteagaren lan bat sartu dugu, burdinolei buruzko edukiak eguneratzeaz aparte, irudien sailean ekarpen bikain bat egiten duelako. Argitalpen honetako baldintzak direla medio, lan honekin batera doazen oharrek ez ditugu hartu. (*Ibaiak eta Haranak 1. Ura, ibaia eta nekazal, industri eta hiri espazioak* 1989).

Argitaletxeko erredaktore-taldeak Bizkaiko burdinolei buruzko testu zati bat ere berreskuratu du. Blanca López eta Lydia Zapataren Bizkaiko burdinolak lanetik. (*Ibaiak eta Haranak 4. Historia, arte eta paisajearen gidaliburua*, 1990).

Nestor Basterretxearen ilustrazioa, liburuki honen 10. orrialdekoa, Joan Garmendia Larrañagaren *Mitos y leyendas de los vascos* izeneko liburutik (Aramburu argitaldaria) hartua da.

Gainera, liburukiaren 24. eta 25. orrialdeetako argazkiak Felix Ugarte Elkarteak (FUE) emanak dira.

Eta Pedro Tapias argazkilariaren lankidetzaren izan dugu lan honetan.

ARGITALETXEA / EDITA: © ETOR-OSTOA S.L. Lasarte-Oria

ARGITALPENAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN EDITORIAL  
Enrique Ayerbe Etxebarria

AUTORES / EGILEAK

Manuel Laborde Werlinden (TÉCNICA Y CULTURA DEL HIERRO)

Mercedes Urteaga Artigas (FERRERÍAS EN GIPUZKOA)

Blanca López Arbeloa y Lydia Zapata Peña (FERRERÍAS EN BIZKAIA)

MAKETAZIOA ETA DISEINU GRAFIKOA / MAQUETACIÓN Y DISEÑO GRÁFICO

Begoña Goikoetxea Amonarraiz

José León Huarte Ros

IRUDIEN TRATAMENDUA / TRATAMIENTO DE IMÁGENES

Pedro Tapias Anabitarte

INPRIMAKETA ETA KOADERNAKETA / IMPRESIÓN Y ENCUADERNACIÓN

Centro Gráfico GANBOA

ISBN: 978-84-96288-42-3

Lege gordailua / Dep. Legal: SS-1505-2011

ENTZIKLOPEDIA ENBLEMATIKOA  
LA ENCICLOPEDIA EMBLEMÁTICA

ETOR - OSTOA

HISTORIA DE LAS FERRERÍAS  
EN EL PAÍS VASCO  
TÉCNICA Y CULTURA DEL HIERRO

BURDINOLEN HISTORIA  
EUSKAL HERRIAN  
BURDINAREN TEKNIKA ETA KULTURA

## HISTORIA DE LAS FERRERÍAS EN EL PAÍS VASCO TÉCNICA Y CULTURA DEL HIERRO

## BURDINOLEN HISTORIA EUSKAL HERRIAN BURDINAREN TEKNIKA ETA KULTURA

### TÉCNICA Y CULTURA DEL HIERRO

#### EL HIERRO EN EL MITO Y LA LEYENDA

La cabellera «sideral» de Mari.....	11
Narraciones míticas del Pirineo.....	12
Hidra, «Herensugea».....	13

#### JALONES HISTÓRICOS DEL LABOREO DEL HIERRO

PREHISTORIA.....	17
La edad del hierro.....	18
Minería en Peñas de Aia.....	18
Área del crómlech.....	18
PROTOHISTORIA Y ANTIGÜEDAD.....	19
Metalurgia en Iberia.....	19
Precisiones técnicas de Plinio.....	20
Citas del Pirineo.....	20
EDAD MEDIA.....	22
Visigodos y árabes.....	22
Gipuzkoa y el País Vasco.....	22

#### LAS FERRERÍAS PRIMITIVAS O DE MONTE

HAIZEOLAK O AGORROLAK.....	27
Hornos de reducción del óxido de hierro.....	27
Hornos de calcinación de carbonatos de hierro.....	30
Las escorias de las <i>haizeolas</i> .....	31
El nombre de las ferrerías de monte.....	32

### BURNIAREN TEKNIKA ETA KULTURA

#### BURDINA MITOETAN ETA ELEZAHARRETAN

Mariren adats «siderala».....	11
Pirinioetako elezahar mitikoak.....	12
Herensugea.....	13

#### MUGARRIAK BURDIN LANKETAREN HISTORIAN

HISTORIAURREA.....	17
Burdin Aroa.....	18
Meatzaritza Aiako Harrian.....	18
Harrespilen eremua.....	18
PROTOHISTORIA ETA ANTZINAROA.....	19
Metalurgia Iberian.....	19
Plinioren zehaztapen teknikoak.....	20
Pirinioei buruzko aipuak.....	20
ERDI AROA.....	22
Bisigodoak eta arabiarak.....	22
Gipuzkoa eta Euskal Herria.....	22

#### LEHEN BURDINOLAKEDO MENDIKOAK

HAIZEOLAK EDO AGORROLAK.....	27
Burdin oxidoaren murrizketa-labeak.....	27
Burdin karbonatoa kiskaltzeko labeak.....	30
Zepak haizeoletan.....	31
Mendiko burdinolen izenei dagokienez.....	32

## LAS FERRERÍAS HIDRÁULICAS. UNA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

ZEHARROLAK .....	43
Noticia de ferrerías en Oiartzun .....	44
A la par de Europa .....	44
El nombre de las ferrerías hidráulicas .....	44
El auge de las ferrerías .....	45
El fin de las ferrerías .....	46

## DESCRIPCIÓN DE LA FERRERÍA HIDRÁULICA

EL MECANISMO HIDRÁULICO .....	53
El martinete. Primer forjado .....	54
El fuelle. Inyección de aire .....	54
La <i>Haize-arka</i> . Inyección de aire .....	54
El horno .....	54
EL PROCESO DE FUNDICIÓN .....	55

## FABRICACIÓN DE ANCLAS

UNA INDUSTRIA SIDEROMETALÚRGICA INTEGRAL .....	59
La aportación de Gilisagasti .....	59
Dieciocho ferrerías de Gipuzkoa .....	60
El precio de las anclas .....	60
Normativa y tipificación de las anclas .....	60
La calidad de las anclas .....	61
Las anclas para la Armada Española .....	61
EL ANCLA EN LA CULTURA .....	64
LAMINACIÓN .....	69

## EL PROCESO DE FUNDICIÓN Y EL PRODUCTO

EL CICLO DE PRODUCCIÓN .....	73
Las lonjas y renterías .....	74
Los operarios .....	74
El proceso de fundición .....	74
La formación de la <i>agoa</i> .....	75
El forjado y los calibres .....	75
El resultado: hierro dulce y acero .....	75
El tiempo. Consumos, rendimiento .....	75
El producto. Calidad para su manufactura .....	75
Costos .....	76

## EL FERRÓN. RÉGIMEN DE VIDA

EL CICLO SEMANAL DE TRABAJO .....	77
La comida .....	78
El Alojamiento .....	78
La Accidentalidad .....	78

## EL FERRÓN EN LA CULTURA

MITO Y LEYENDA .....	79
San Martín héroe civilizador .....	81
San Martín, patrón de los herreros .....	86
LEYENDAS SOBRE EL DESCANSO DOMINICAL .....	87
El milagro de Mirandaola .....	87
El milagro de Lasartekola .....	87
UN APUNTE LITERARIO .....	89

## BURDINOLA HIDRAULIKOAK. IRAULTZA TEKNOLOGIKO BAT

ZEHARROLAK .....	43
Oiartzungo burdinolen albisteak .....	44
Europaren mailan .....	44
Burdinola hidraulikoen izenak .....	44
Burdinolen goraldia .....	45
Burdinolen amaiera .....	46

## BURDINOLA HIDRAULIKOAREN DESKRIBAPENA

MEKANISMO HIDRAULIKOA .....	53
Gabi-ardatza. Lehen forjaketa .....	54
Hauspoa. Aire injezioa .....	54
Haize-arka. Aire-injezioa .....	54
Labea .....	54
GALDAKETA PROZESUA .....	55

## AINGUREN EKOIZPENA

OSOKO INDUSTRIA SIDEROMETALURGIKOA .....	59
Gilisagastiren ekarpena .....	59
Hemezortzi burdinola Gipuzkoan .....	60
Ainguren salneurria .....	60
Ainguren araudia eta sailkapena .....	60
Ainguren kalitatea .....	61
Aingurak Espainiako armadarentzat .....	61
AINGURA KULTURAN .....	64
IJEZKETA .....	69

## GALDAKETA PROZESUA ETA EKOIZPENA

EKOIZPEN ZIKLOA .....	73
Lonjak eta erreterriak .....	74
Langileak .....	74
Galdaketa prozesua .....	74
Agoaren eraketa .....	75
Forjaketa eta kalibreak .....	75
Emaizta: burdina gozoa eta altzairua .....	75
Denbora. Kontsumoa eta errendimendua .....	75
Ekoizpena. Kalitatea manufakturarako .....	75
Kostua .....	76

## OLAGIZONA. BIZIMODUA

ASTEKO LANALDIA .....	77
Otordua .....	78
Ostatalekua .....	78
Ezbeharren arriskua .....	78

## OLAGIZONAK KULTURAN

MITOA ETA ELEZAHARRA .....	79
Samartin heroi zibilizatzailea .....	81
San Martin, olagizonen zaindaria .....	86
IGANDEKO ATSEDENARI BURUZKO ELEZAHARRAK .....	87
Mirandaolako miraria .....	87
Lasartekolako miraria .....	87
AIPU LITERARIOA .....	89

## INSTITUCIONES SOBRE MINAS Y FERRERÍAS

Fuero de ferrerías.....	91
Alcaldes de ferrería y otras autoridades.....	92
Ordenanzas de la Provincia.....	92
Algunos datos históricos.....	92

## REFERENCIAS HISTÓRICAS

GIPUZKOA.....	95
El acero de Mondragón.....	95
La visita de Felipe III.....	96
La ferrería de Iraeta.....	96
El número de ferrerías, producción y personal.....	96
BIZKAIA.....	98
NAVARRA.....	102
Testimonios de la Cámara de Comptos.....	102
Testimonios del Diccionario de Antigüedades de Navarra.....	102
Ferrerías en 1535.....	103
Testimonio del Compendio Historial.....	103
Orbaitzeta.....	103
Traslado de la ferrería de De Eugi a Tolosa.....	104
Tres ferrerías documentadas.....	104
ÁLAVA.....	106
Recursos.....	106
Pueblos ferrosos.....	106
Ferrerías.....	106

## REAL SOCIEDAD BASCONGADA DE LOS AMIGOS DEL PAÍS

SU APORTACIÓN A LAS FERRERÍAS.....	113
Las ilustraciones de <i>L'Encyclopédie</i> .....	113
El ensayo (1768).....	114
<i>La acción expansiva de la RSBAP</i> .....	114
<i>Los trabajos emprendidos</i> .....	115
Extractos de las Juntas Generales.....	115
Resúmenes de actas.....	121
El Seminario Patriótico Bascongado.....	121
<i>El wolfram</i> .....	121
<i>El tungsteno y el ferrotungsteno</i> .....	122
<i>El platino</i> .....	122
Comisión de Ciencias y Artes Útiles.....	124
La andadura científica de Munibe.....	125
Aportaciones.....	126
<i>Aportación de Antonio M<sup>o</sup> de Munibe</i> .....	126
<i>Un estudio de Juan Dowling</i> .....	127
<i>Informes de Fausto de Elhuyar</i> .....	127
<i>Aportación de Pablo de Areizaga</i> .....	128
<i>Aportación de Trino Antonio Porcel y Aguirre</i> .....	128
<i>Aportación de Jerónimo de Tabern</i> .....	128
<i>Aportación de Simón de Arragorri</i> .....	129
<i>Comisión de Industria y Comercio</i> .....	130
Los Amigos a favor de la manufactura.....	130
PRODUCTOS MANUFACTURADOS.....	131

## MEATEGI ETA BURDINOLEN ERAKUNDEAK

Burdinolen forua.....	91
Burdinolako alkateak eta beste aginpideak.....	92
Probintziako ordenantzak.....	92
Datu historiko batzuk.....	92

## ERREFERENTZIA HISTORIKOAK

GIPUZKOA.....	95
Arrasateko altzairua.....	95
Felipe III.aren bisita.....	96
Iraetako burdinola.....	96
Burdinola-kopurua, ekoizpena eta langileak.....	96
BIZKAIA.....	98
NAFARROA.....	102
Kontuetako Kameraren Testigantza.....	102
Testigantzak Diccionario de Antigüedades de Navarra-n.....	102
Burdinolak 1535. urtean.....	103
Compendio Historial-eko testigantza.....	103
Orbaitzeta.....	103
Burdinola Eugitik Tolosara lekualdatzea.....	104
Hiru burdinola agirietan.....	104
ARABA.....	106
Baliabideak.....	106
Burdinola herriak.....	106
Burdinolak.....	106

## EUSKALERRIAREN ADISKIDEEN ELKARTEA

BURDINOLEN ALDEKO BERE EKARPENA.....	113
<i>L'Encyclopédie</i> ko irudiak.....	113
Ensayo (1768).....	114
<i>EAEren jarduera hedatzailea</i> .....	114
<i>Abian jarritako lanak</i> .....	115
Batzar Nagusien txostenak.....	115
Akten laburpenak.....	121
Bergarako Errege Mintegia.....	121
<i>Wolfram-a</i> .....	121
<i>Tungstenoa eta ferrowolframioa</i> .....	122
<i>Platinoa</i> .....	122
Zientzien eta Arte Erabilgarrien batzordea.....	124
Muniberen ibilbide zientifikoa.....	125
Ekarpinak.....	126
<i>Antonio Maria Muniberen ekarpena</i> .....	126
<i>Juan Dowling-en ikerketa</i> .....	127
<i>Fausto Elhuyarren txostenak</i> .....	127
<i>Pablo Areizagaren ekarpena</i> .....	128
<i>Trino Antonio Porcel Agirrearen ekarpena</i> .....	128
<i>Jerónimo Tabernen ekarpena</i> .....	128
<i>Simon Arragorriren ekarpena</i> .....	129
<i>Industriako eta Merkataritzako Batzordea</i> .....	130
Adiskideak enbriatzaileen aldeko.....	130
PRODUKTU MANUFATURATUAK.....	131

## FERRERÍAS EN GIPUZKOA

### FERRERÍAS EN GIPUZKOA

APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DEL RÍO .....	143
OBTENCIÓN DE HIERRO DULCE .....	144
OBTENCIÓN DE ACERO.....	145
EL PROCESO DE FUNDICIÓN .....	147
MINERÍA Y CARBONEO.....	152
RESTOS CONSERVADOS DE FERRERÍAS.....	157
Ferrería de Agorregi. Aia.....	158
Ferrería de Ybeltz. Asteasu .....	165
Ferrería de Olaberria. Oiartzun.....	167
Ferrería de Yarza. Beasain.....	172
Ferrería de Ameraun. Berastegi .....	178
Ferrería de Arbide. Oiartzun .....	178
OTRAS FACTORIAS HIDRÁULICAS.....	179

## FERRERÍAS EN BIZKAIA

### FERRERÍAS EN BIZKAIA

DE LA FERRERÍA DE MONTE A LA FERRERÍA HIDRÁULICA.....	190
Institucionalización y modelo social.....	190
ELEMENTOS Y FUNCIONAMIENTO DE LA FERRERÍA HIDRÁULICA .....	191
La infraestructura: la presa y el canal.....	191
Pedro Bernardo Villarreal de Bériz .....	197
TIPOS DE FERRERÍAS .....	197
Zeharrolak.....	198
Tiraderas o martinetes.....	198
Olatxoak.....	198
Fanderías.....	199
PROCEDIMIENTOS Y PRODUCTOS DE LAS FERRERÍAS .....	199
Tochos de hierro y manufacturas.....	199
Procedimiento directo e indirecto .....	199
AUGE, CRISIS Y DECADENCIA DE LAS FERRERIAS .....	202

## GIPUZKOAKO BURDINOLAK

### GIPUZKOAKO BURDINOLAK

IBAIA, ENERGIA ITURRI .....	143
BURDIN BIGUNA EGITEKO PROZEDURA.....	144
ALTZAI RUA EGITEKO PROZEDURA.....	145
GALDATZE PROZEDURA .....	147
MEATZARITZA ETA IKAZKINTZA.....	152
IRAUN DUTEN BURDINOLEN AZTARNAK.....	157
Agorregiko burdinola, Aian.....	158
Ibeltzeko burdinola, Asteasun .....	165
Olaberriko burdinola, Oiartzunen .....	167
Igartzako burdinola, Beasainen .....	172
Ameraungo burdinola. Berastegi .....	178
Arbideko burdinola. Oiartzun .....	178
BESTELAKO ERAIKUNTZA HIDRAULIKOAK.....	179

## BIZKAIKO BURDINOLAK

### BURDINOLAK BIZKAIAN

MENDIKO BURDINOLATIK BURDINOLA HIDRAULIKORA.....	190
Instituzionalizazioa eta gizarte-eredua.....	190
BURDINOLA HIDRAULIKOAREN FUNTZIONAMENDUA ETA ELEMENTUAK .....	191
Azpiegutura: presa eta ubidea .....	191
Pedro Bernardo Villarreal de Berriz .....	197
BURDINOLA MOTAK .....	197
Zeharrolak.....	198
Tiraderak eta gabiak .....	198
Olatxoak.....	198
Fanderiak.....	199
BURDINOLETAKO PROZEDURAK ETA PRODUKTUAK .....	199
Burdin totxoak eta manufakturas .....	199
Zuzeneko eta zeharkako prozedurak.....	199
BURDINOLEN GORALDIA, KRISIA ETA GAINBEHERA.....	202



**Nestor Basterretxea.** Mitos y leyendas de los vascos liburuan.  
Juan Garmendia Larrañaga (Aranburu editor).

**Nestor Basterretxea.** Del libro *Mitos y leyendas de los vascos*.  
Juan Garmendia Larrañaga. (Aranburu arg.).

#### **La cabellera de Mari**

El pueblo vasco, sensible observador de cualquier manifestación de la naturaleza, tiene sus propias leyendas relativas a este asunto.

Nos referimos a las encantadoras narraciones de la «Dama de Aitzgorri», que durante una noche de Otoño, de su mansión en la cueva de Aketegi, con una resplandeciente luz y larga cabellera de multitud de colores, se traslada al monte Anbotu o Murumendi para guarecerse nuevamente en otras misteriosas cuevas.

#### **Mariren adatsa**

Euskal Herria, izadiaren edozein fenomenoren aurrean sentikor behatzailea izan denez, baditu gai horiei buruzko bere elezaharrak. Aipa ditzagun Aizkorriko Dama deituari buruzko elezahar bitxiak: udazkeneko gauetan, Aketegiko haitzuletik irten eta, argi distiratsuz eta adats koloretsu luzea erakutsiz, Murumendin edota Anbotoko bere gordelekuetara joaten den Damaren kontakizuna.



Ptolomeoren geografiako argitalpen bateko grabatua, XVI. mendekoa. Iberiar penintsula irudikatzen du, leinuen izenak, Pirinioetako istmoa eta bukaerako tontor sonatua dituelarik.

Grabado del siglo XVI de una edición de la geografía de Ptolomeo. Representa la Península Ibérica con los nombres de las tribus, el Pirineo ístmico y el famoso promontorio terminal.

## EL HIERRO EN EL MITO Y LA LEYENDA

### LA CABELLERA «SIDERAL» DE MARI

Hoy, está admitido, en el campo de la astronomía y geología, que el primer elemento de hierro puro (hierro meteorito) hallado en la Tierra procedía de fragmentos de aerolitos estelares denominados «sideritas».

«Sidero» proviene del griego y luego del latín con el doble significado de hierro y astro y, de aquí, el de «siderurgia», o sea, el arte de obtener o trabajar el hierro.

Si elevamos la vista al firmamento en cualquier noche de noviembre, época en la que un conocido enjambre estelar, compuesto principalmente de materiales féreos y otros elementos metálicos, es cruzado por la órbita de la tierra, bajo la fuerza de la gravedad de esta, observaremos que la caída de un aerolito del firmamento, por su luminosidad y colorido maravilloso y espectacular, corresponde a un fenómeno estelar que llamó la atención a los hombres desde la antigüedad, dando motivo a multitud de leyendas y supersticiones.

El pueblo vasco, sensible observador de cualquier manifestación de la naturaleza, tiene sus propias leyendas relativas a este asunto. Nos referimos a las encantadoras narraciones de la «Dama de Aitzgorri», que durante una noche de Otoño, de su mansión en la cueva de Aketegi, con una resplandeciente luz y larga cabellera de multitud de colores, se traslada al monte Anboto o Murumendi para guarecerse nuevamente en otras misteriosas cuevas.

## BURDINA MITOETAN ETA ELEZAHARRETAN

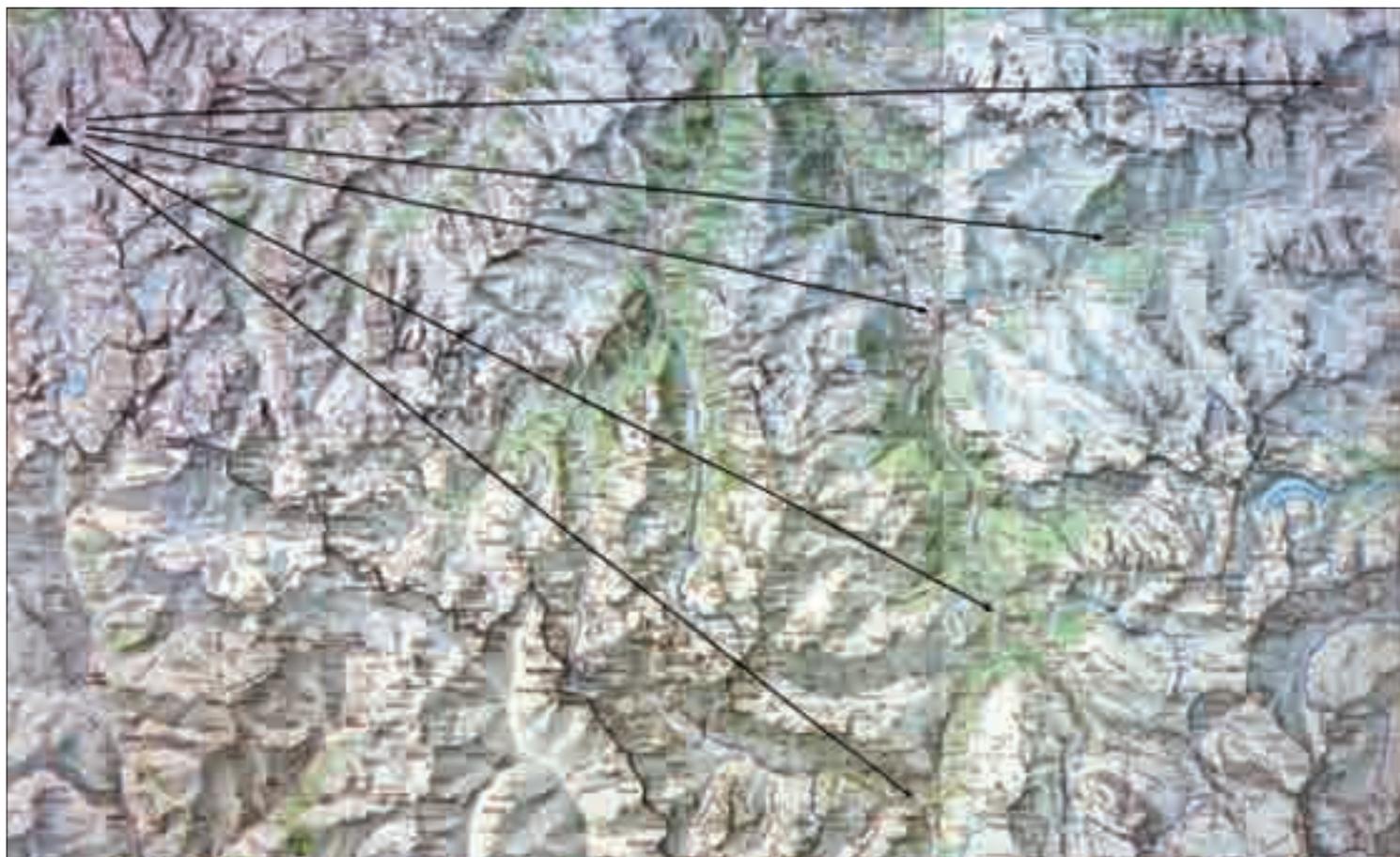
### MARIREN ADATS «SIDERALA»

Astronomia eta geologia alorretan onartutzat ematen da, gaur egun, Lurrean aurkitu den lehen burdina purua (meteoritoa) goietatik eroritako izar-aerolitoak izan zirela, «sideritos» deritzatenak.

Sidero hitza grezieratik eta ondoren latinetik dator; gauza bi adierazten ditu, burdin eta izar. Bien lotura da siderurgia hitza, hau da, burdina ateratzeko eta lantzeko jarduera.

Azaroko edozein gauetan ortzi aldera begiratzearekin soilik, izar samalda batek lurraren orbita zeharkatzen duen urtaro horretan, burdinazko materialak eta metalezko beste batzuk ikusiko ditugu; eta zer dira? Lurrak bere joanean bidez aurkitu eta bere erakarmenez behera etorrarazten dituen zatiak, aerolitoak dira, eta argitsu eta margo harrigarriez ortzitik erortzen dira. Oso antzinatik ezagutzen da fenomeno hori, eta harrigarria zenez, ipuin eta elezahar ugari sortzeko bide eman du.

Euskal Herria, izadiaren edozein fenomenoren aurrean sentikor behatzailea izan denez, baditu gai horiei buruzko bere elezaharrak. Aipa ditzagun Aizkorriko Dama deituari buruzko elezahar bitxiak: udazkeneko gauetan, Aketegiko haitzulotik irten eta, argi distiratsuz eta adats koloretsu luzea erakutsiz, Murumendin edota Anbotoko bere gordeleketara joaten den Damaren kontakizuna.



Leyenda de Erensuge. Reproducción de la perspectiva pirenaica desde el Pic de Ger.  
Plano topográfico del Alto Pirineo e interpretación de la leyenda de Erensuge con la constelación de la Hidra.

Como sabemos, los colores de la «cabellera», especialmente rojos y verde esmeralda, son producidos por el roce del aerolito o bólido al entrar velozmente en la atmósfera terrestre y su descomposición en parte incandescente, causando varios óxidos metálicos coloreados.

En 1954 dábamos cuenta detallada de la observación de uno de esos meteoritos, desde un monte de Gipuzkoa, en otoño, antes del amanecer.

En las tradiciones del País Vasco «Mari», «Dama» y «Señora» son equivalentes. En sus estudios etnográficos de la mitología vasca, J. M. de Barandiaran da a conocer gran variedad de leyendas en las que aparece la divinidad femenina de «Mari» atravesando el firmamento, vestida con saya roja y envuelta en fuego, diciendo además que el numen de «Mari» constituye un núcleo temático o punto de convergencia de numerosos mitos de diversas procedencias.

Curiosamente, añadiremos que, este numen de «Mari», nos sirvió de primera pista para descubrir, en 1961, en los montes de Urnieta, la prehistórica cueva de Marizulo, cuya excavación y estudio realizamos después en colaboración con Barandiaran, Altuna y Aauri. Su nivel arqueológico más alto corresponde a la Edad del Bronce.

## NARRACIONES MÍTICAS DEL PIRINEO

Penetremos ahora en la historia de la minería vasca a través de diferentes relatos de carácter etnológico, entre

Gauza jakina da adatsen margo gorri eta esmeralda berde biziak, batez ere, aerolitoa lurraren atmosferan abiadura handian sartuz egiten duen urraduratik sortuak direla, eta zenbait puskatan zatitzean, haren deskonposizioan metal oxido margodunak sortzen dituela.

Hain zuzen ere, 1954an eman genuen aerolito horietako baten erorketaren berri zehatza, Gipuzkoako mendi batetik udazkeneko egunsenti aurretik ikusi genuena.

Euskal Herriko elezaharretan gauza bera dira Mari, Dama eta Señora. Jose Migel Barandiaran jaunak bere azterketa etnografiko sakonetan era askotako elezaharrak atera ditu argitara: Mariri, emakumezko jainkosari, dagozkionak, zeina ortzian batetik bestera baitabil, gona gorri jantzirik, suz inguratua. Horrez gain esaten duenez, Mari deritzon jainkosa beste elezahar askoren eta sinesgai ugariaren jatorrikoa da, beste lurralde batzuetakoen antzekoa.

Esan dezagun gertaera bitxi gisa, Mari izeneko numen horrek eman zigula lehenengo pista, 1961ean, Urnietako mendietan Marizulo izeneko haitzuloa aurkitzeko eta ondoren Barandiaran, Altuna eta Aaurirekin elkar-lanean burutu genituen hango ikerketak egiteko. Han aurkitutako aztarnen aldirik zaharrena Brontze Aroa da.

## PIRINIOETAKO ELEZAHAR MITIKOAK

Sar gaitezen Euskal Herriko meatzaritzaren historia aztertzera, etnologiak eskaintzen dituzten elezaharrez baliatu-



Erensugereren elezaharra. Ger tontorretik hartutako Pirinioen perspektiba baten erreprodukzioa. Pirinio Garaietako plano topografikoa eta Erensugereren elezaharraren interpretazioa, Hidraren konstelazioarekin.

los que se comprenden varias narraciones de geógrafos greco-latinos tocantes a la península ibérica y, con independencia, citas bíblicas.

Una de las más completas historias de la humanidad en su género como es la Biblia, en su introducción (Génesis. Cap. 4. vers. 22) expone: «Por su parte, Sela dio a luz a Tubal-Qayin, antepasado de los forjadores de toda clase de objetos de bronce y de hierro».

Al referirse a ese pasaje bíblico, pero valiéndose de las fuentes de Josefo, el historiador guipuzcoano *Garibay*, en su *Compendio Historial*, expresa que «Tutalcayn siendo fortísimo varón, comenzó a guerrear las gentes y buscó el arte de fundir y labrar el hierro».

*Posidonio*, que nació en Siria hacia el año 135 a. de C., informaba que los montes Pirineos, cuyo significado en griego es *fuego*, se llamaron así porque, habiéndose producido en ellos un gigantesco incendio, existía tal cantidad de metales en sus entrañas que ríos de estos, ya fundidos, se extendieron por toda la península ibérica.

*Diodoro Sículo*, contemporáneo de Estrabón, concreta que, cuando ocurrió ese gran incendio en los Pirineos, sus pobladores no conocían el valor del oro y la plata.

#### HIDRA, «*Herensugea*»

En el País Vasco poseemos, afortunadamente, una interesantísima variante de esta leyenda en la que se cita al hierro de las montañas pirenaicas con relación a sus

rik. Horien artean badira idazle greziar eta erromatar baztuen aitorenak, iberiar penintsulari dagozkionak, eta, bereizik, baita hainbat aipu bibliko ere.

Idazteunak, gizadiaren antzinako kondairarik osoenetakoa denez, bere generoan sarrera luze eta zehatzean (*Hasiera*, 4,22 eta hur.) honela dio: «Selak, berriz, Tubal-Qayin sortu zuen, tupikizko eta burdinazko tresna zorrotz guztiak lantzen dituztenen aita».

Idazteunaren zati honi dagokionez, *Garibai* gipuzkoar historialariak bere *Compendio Historial* liburuan, Joseforen aitorenak iturritzat harturik, dio: «Tutalcayn siendo fortísimo varón, comenzó a guerrear las gentes y buscó el arte de fundir y labrar el hierro».

Posidonio, K. a. 135 urte aldera Sirian jaio zenak, honela dio iberiar penintsulari buruz: Pirinio mendien izenak, *sua* esan nahi du grezieraz; sekulako sute izugarri baten bidez mendi-erraietako burdinki ugari urturik, burdinazko ibaiak zabaldu ziran iberiar penintsulan barrena eta horretatik datorkie Pirinio su-izena.

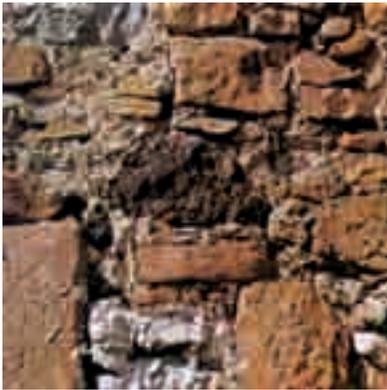
Diodoro Sikulok, Estrabonen garai berekoak, zehatzago adierazten du, sute hori gertatu zenean, Pirinio inguruetako biztanleek ez zutela urre eta zilarraren baliorik ezagutzen.

#### HERENSUGEA

Elezahar hori bera badugu zorionez Euskal Herrian bertan ere, aldaketa batzuk gora-behera. Elezahar horretan



Haizeolan edo mendiko lehen oletan olagizonek erabiltzen zuten janzkera.  
Resconstrucción de la indumentaria del ferrón en la *aizehola* o ferrería primitiva o de monte.



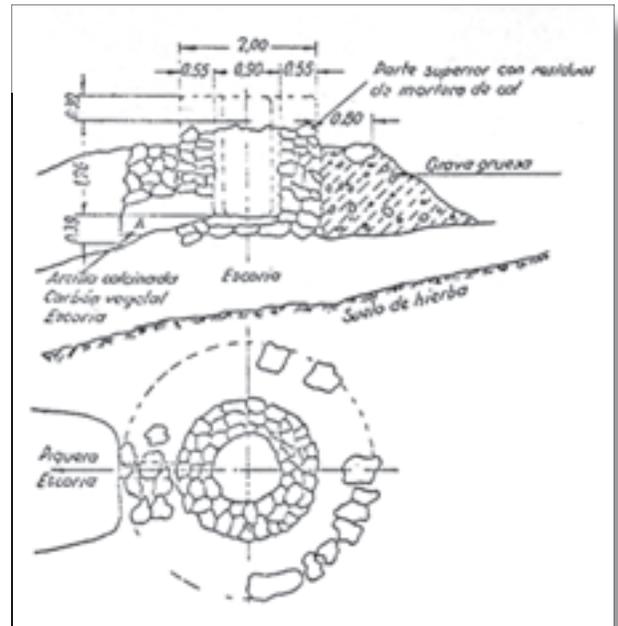
Burdinola hidraulikoko zepa harlangaitzezko horma batean itsatsia.

Escoria de ferrería hidráulica incrustada en una pared de mampostería.



Haizeoletako zepak, Zeraingo mendietan bilduak (G).

Escorias de aizehola recogidas en los montes de Zerain (G).



Erromatarren menderatze-aldiko labe baten ebakiduraren krokisa eta oinplanoa.

Croquis en corte y planta de un horno del período de dominación romana.

## LAS FERRERÍAS PRIMITIVAS O DE MONTE

### HAIZEOLAK O AGORROLAK

#### HORNOS DE REDUCCIÓN DEL ÓXIDO DE HIERRO

Lo mismo que las utilizadas en la antigüedad, en algunas regiones de Europa (y, aún hoy, en ciertos pueblos sin desarrollo tecnológico), las ferrerías primitivas, o *aizeolak* o *agorrolak* tal vez consistían en unos pequeños hornos de 2 ó 3 m de altura, en algunos casos semi-enterrados, con un diámetro aproximado de 1 m.

En esos hornos, mediante capas alternas de carbón vegetal y mineral en forma de óxido de hierro, alimentados por una corriente de aire, se obtenía el metal por reducción.

El aire se inyectaba con unos rudos fuelles compuestos de pieles de cabra u oveja y con un tubo de caña o madera hueca. Estos fuelles se accionaban con los pies.

Mientras se verificaba la reducción del mineral, el orificio de entrada, que luego serviría de piqueta, permanecía cerrado con tierra arcillosa, sin dejar más espacio que el necesario para que pasase la tobera compuesta de arena ferro-arcillosa, la cual se quitaba para extraer la masa de hierro ya reducida.

La escoria la eliminaban mediante unas tenazas por una abertura superior a medida que aquella se enfriaba.

## LEHEN BURDINOLAK EDO MENDIKOAK

### HAIZEOLAK EDO AGORROLAK

#### BURDIN OXIDOAREN MURRIZKETA-LABEAK

Antzinatean Europako eskualdeetan eta oraindik aurre-rapen teknologikorik ez duten zenbait herritan erabiltzen diren burdinolak antzekoak ziren. Beharbada, garaieran bi edo hiru metroko labe txiki batzuk ziren, eta zenbaite-tan erdi lurperatuak egoten ziren eta gutxi gorabehera metro bateko diametroa zuten.

Haietan egur-ikatz eta burdin oxidozko harrikatza txandakako geruzetan jarri eta aire korrante batez elikatuz ateratzen zuten metala, murrizketaz.

Airea emateko, ahuntz- edo ardi-larraz eta kanaberazko edo egur lehor hutsezko hodiz egindako hauspo zakar batzuek baliatzen ziren. Hankaz eragiten zitzairen hauspo hauei.

Metalaren murrizketa egiten zen bitartean, sarrerako zuloa, geroko isurbidea, buztin lurrez itxita edukitzen zen, pasatzeko beharrezkoa zena baino tarte handiagorik utzi gabe burdina buztin hondarrez eginiko haizebidea; hau burdina murriztuaren masa ateratzeko kentzen zen.

Zepa, hoztu ahala, tenaza edo suhatz batzuen laguntzaz kentzen zen goieneko zulo batetik.



Mea ateratzen. Rikardo Barojaren triptikoa.  
Extracción de mineral. Tríptico de Ricardo Baroja.



Egur-ikatzatza egiten. Txondorra. Rikardo Barojaren triptikoa.  
Obtención del carbón de leña, *txondorra*. Tríptico de Ricardo Baroja.



OBTENCIÓN DE HIERRO EN UNA FERRERÍA PRIMITIVA O DE MONTE

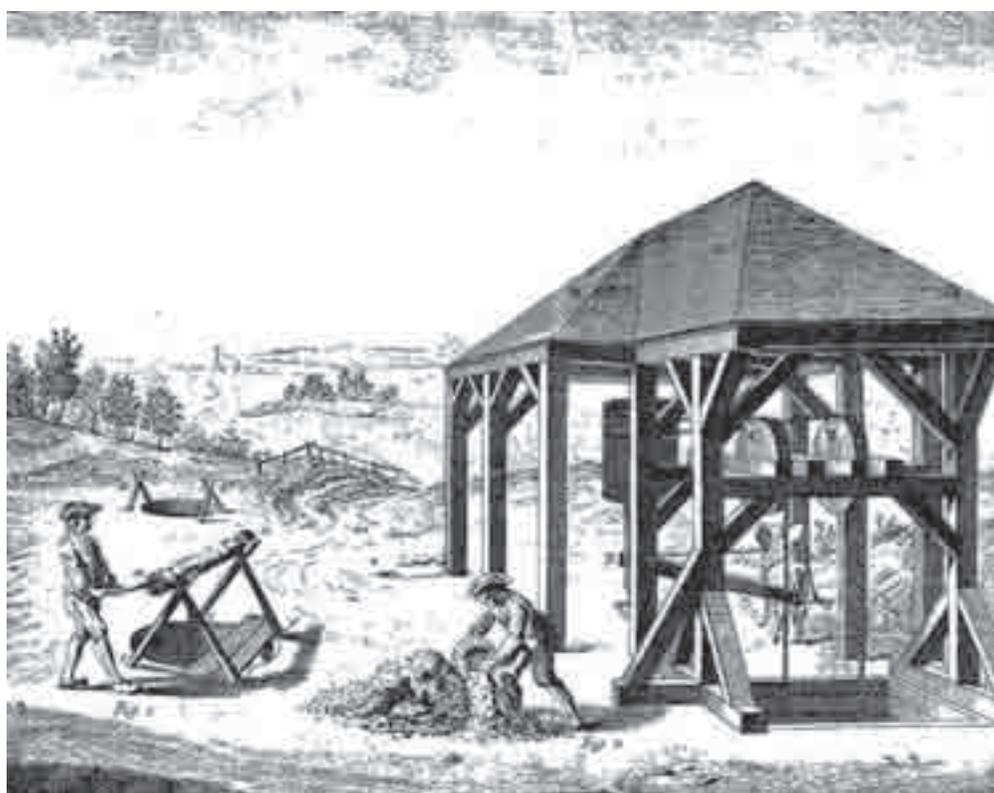


Haizeola. Rikardo Barojaren triptikoa. / Ferrería de monte, *aizehola*, Tríptico de Ricardo Baroja.

## MINERÍA Y HORNOS DE CALCINACIÓN DEL MINERAL DE HIERRO



Meategi baten deskribapena, erremintak eta mea ateratzeko lanak. L'Encyclopédie-ko grabatua, XVIII. mendea.  
Descripción de una mina, utillaje y trabajos de extracción. Grabado de *L'Encyclopédie*, s. XVIII.



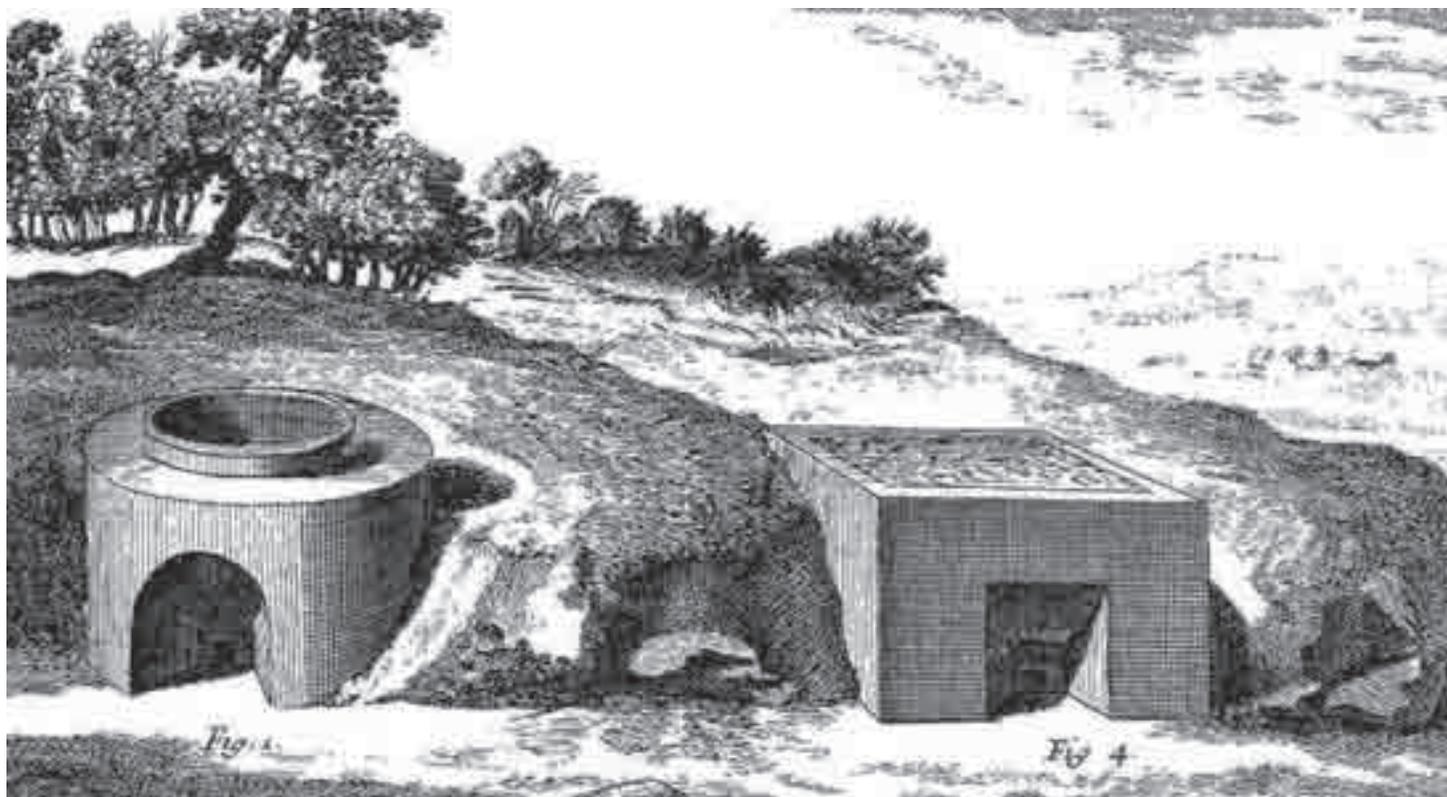


Kiskalketa egiteko labe baten arrastoak. Bakaiku (N).  
Resto de horno de calcinación. Bacaicoa (N).



Burdin mea kiskaltzeko labea. Trapagaran (B).  
Horno de calcinación de mineral. San Salvador del Valle (B)

Kiskalketa egiteko labeak eta mea-murrizketaren grabatua. L'Encyclopédie, XVIII. mendea.  
Hornos de calcinación y reducción de mineral. Grabado de la *L'Encyclopédie*, s. XVIII.



BURDINOLA BATEN GRABATUA. «DE RE METALLICA» AGRICOLAren lana  
GRABADOS DE FERRERÍA. «DE RE METALLICA» por AGRICOLA

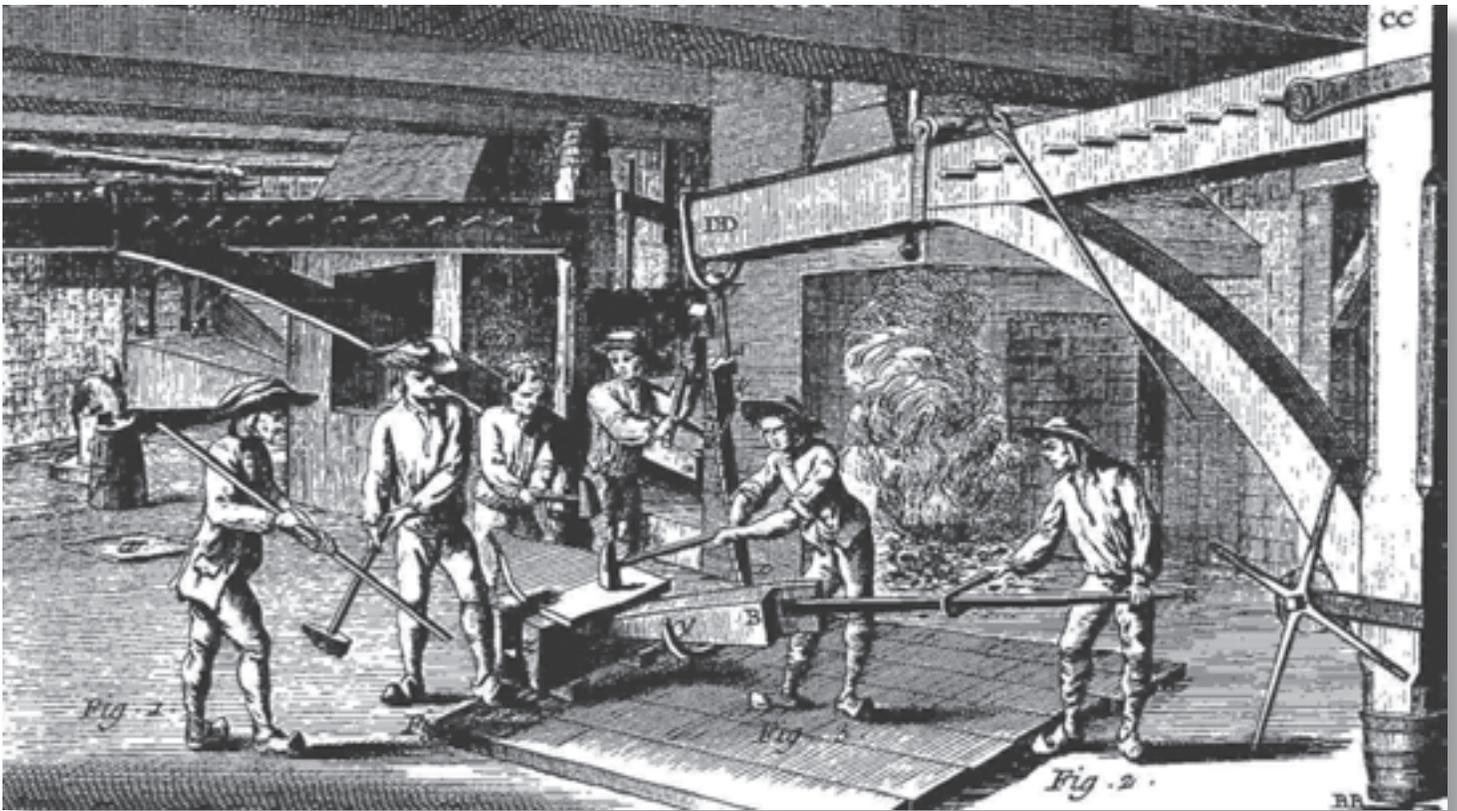




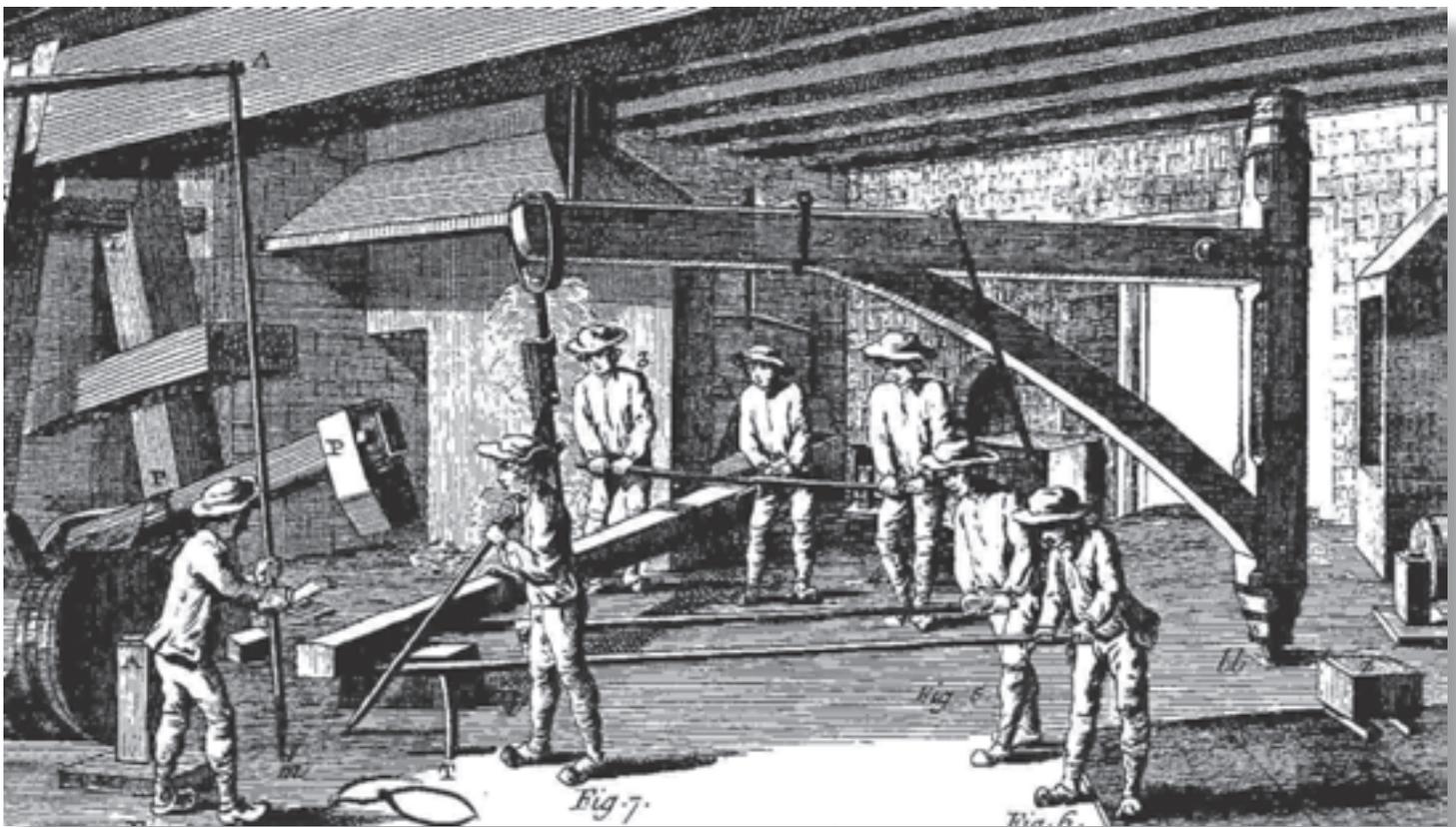
Grabatu saila, *De re metallica* obratik hartua, Agricolarena (1530). Lan honetako elementu teknikoak eta *L'Encyclopédie* obran daudenak (XVIII. m.) alderatuta, antzinako gure olen lanerako modua irudika dezakegu.

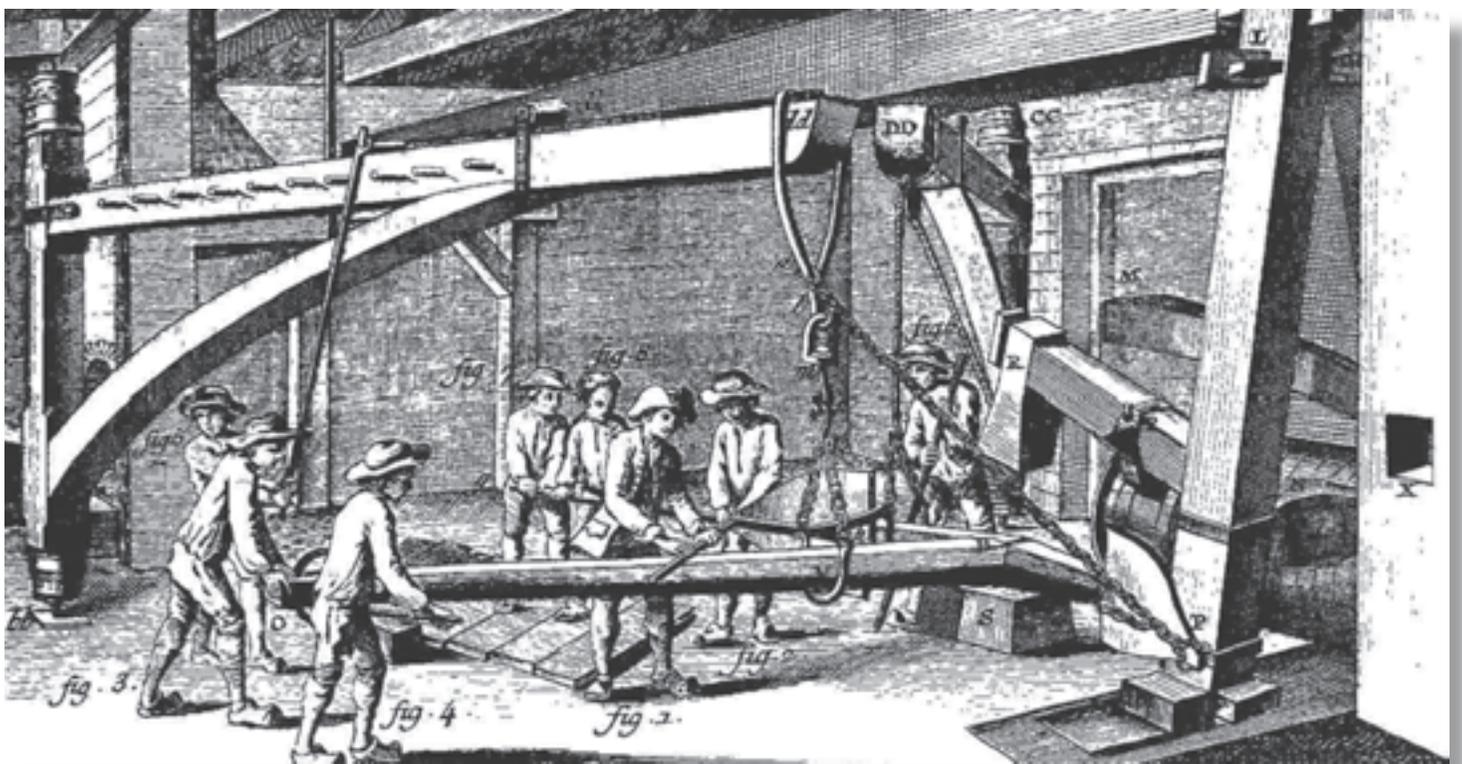
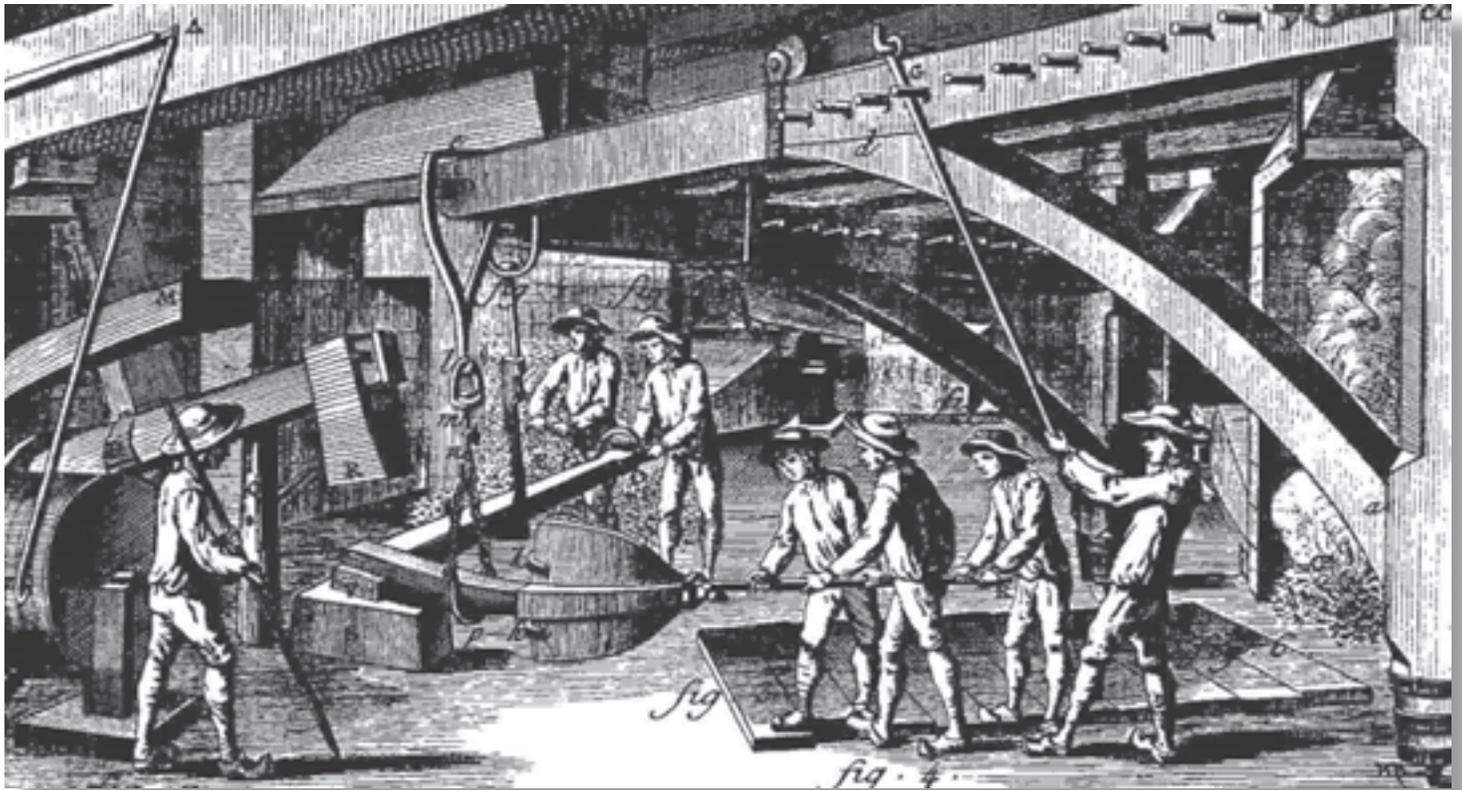
Serie de grabados de la obra *De re metallica* (1530) de Agrícola. La comparación de los elementos técnicos de esta obra y los de *L'Encyclopédie* (s. XVIII) nos permite imaginar la forma de trabajar de nuestras ferrerías antiguas.

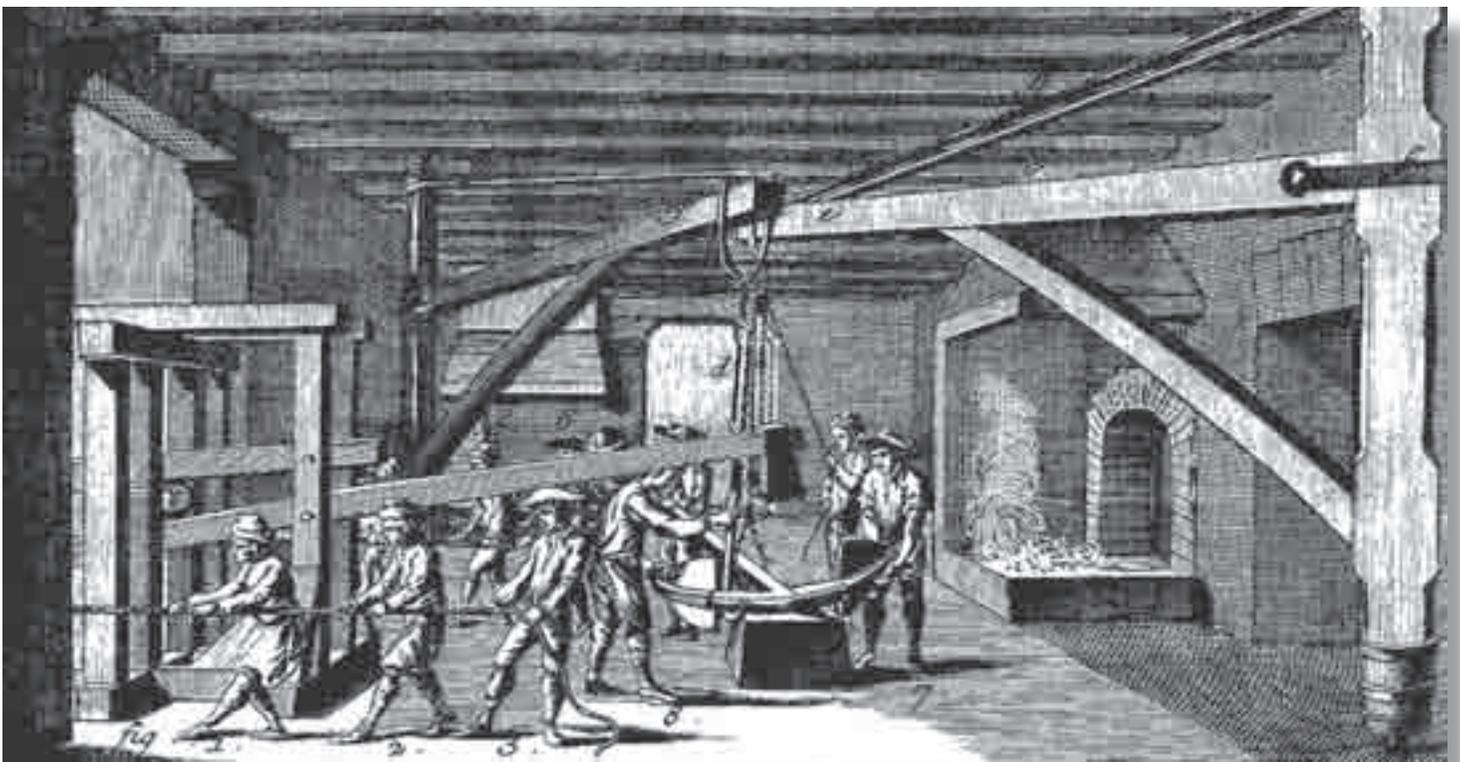
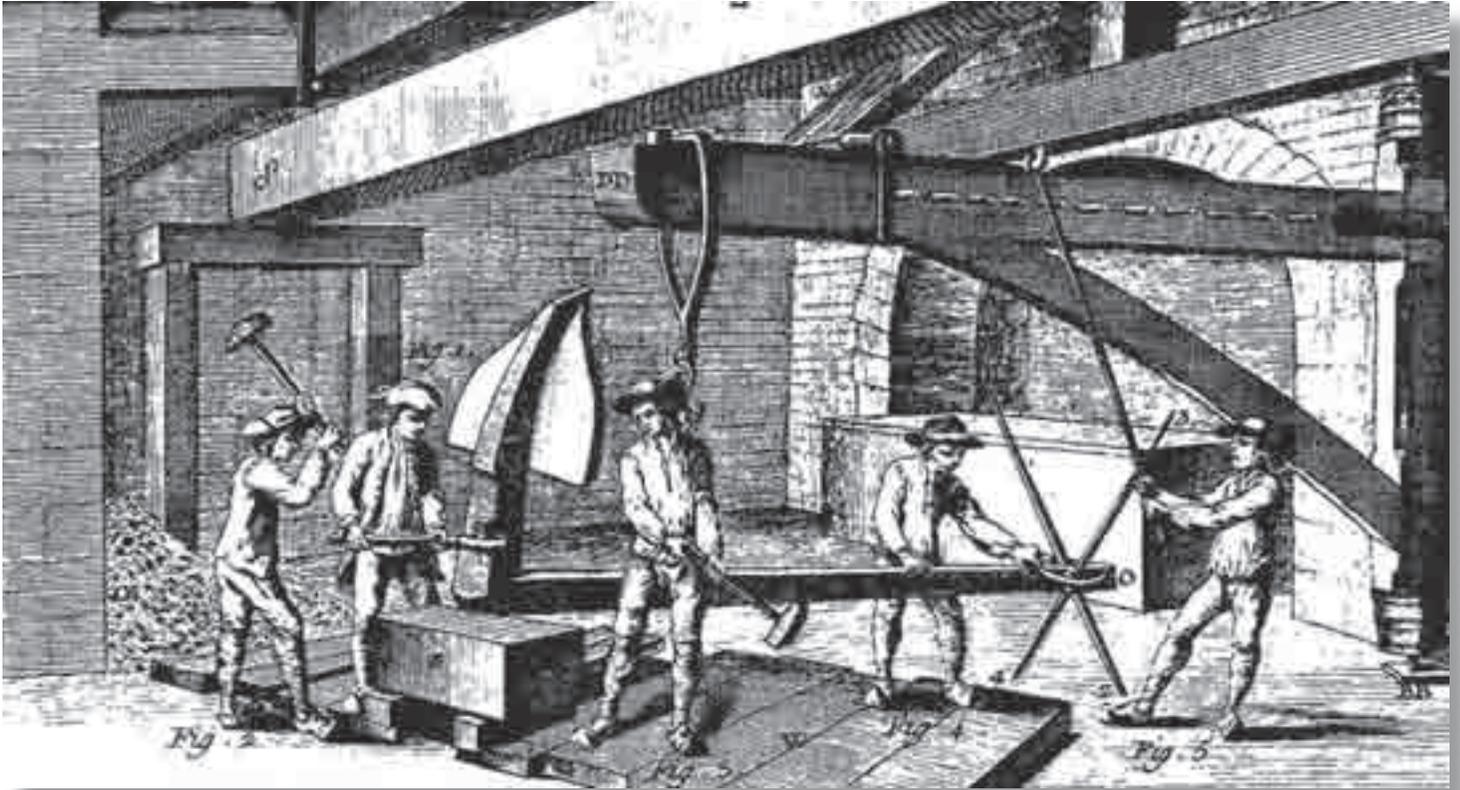




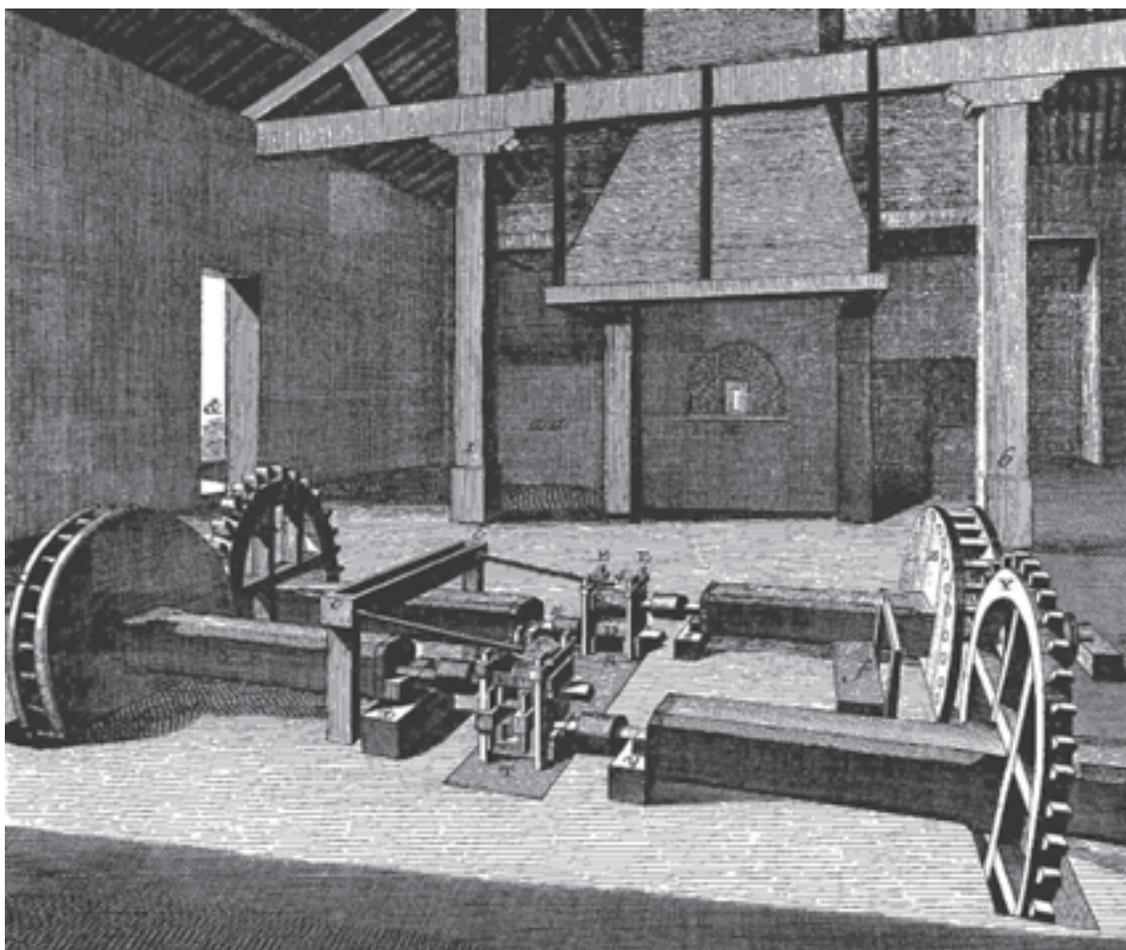
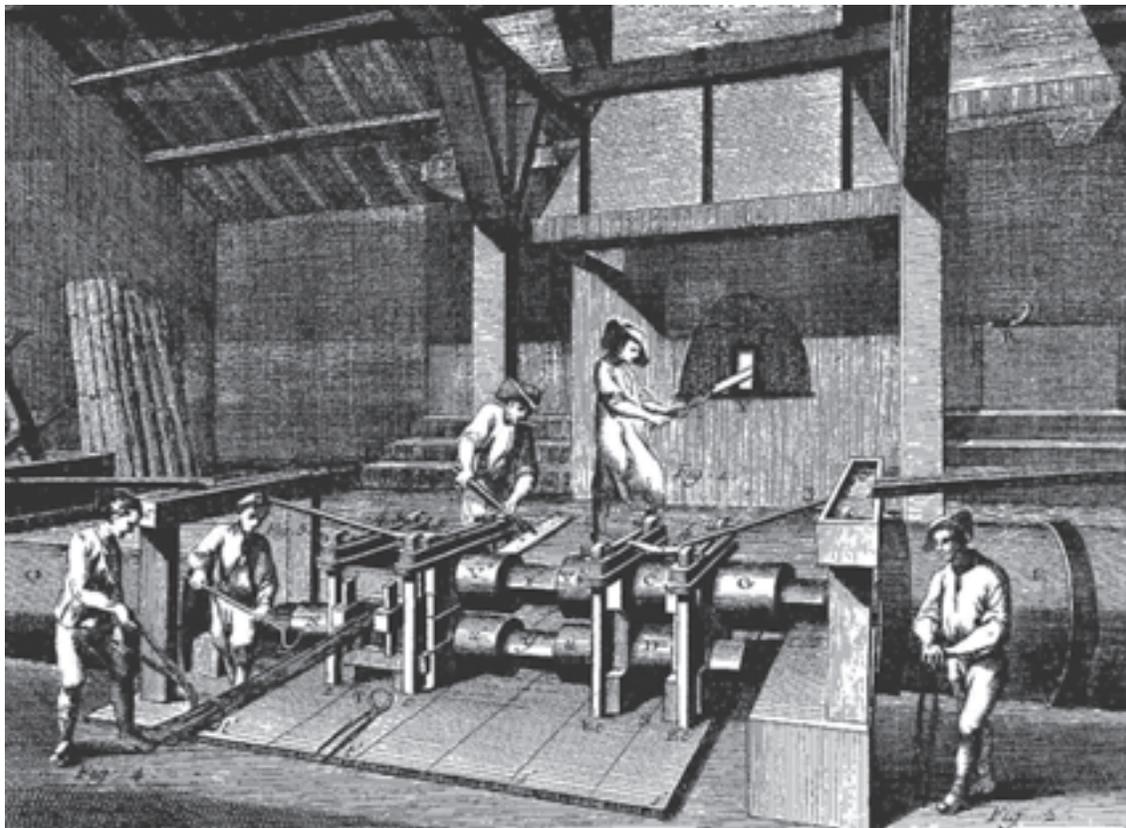
Aingurak fabrikatzeko prozesua, burdinola batean. *L'Encyclopédie*ko grabatua, XVIII. m.  
 Proceso de fabricación de anclas en una ferrería. Grabado de *L'Encyclopédie*, s. XVIII.



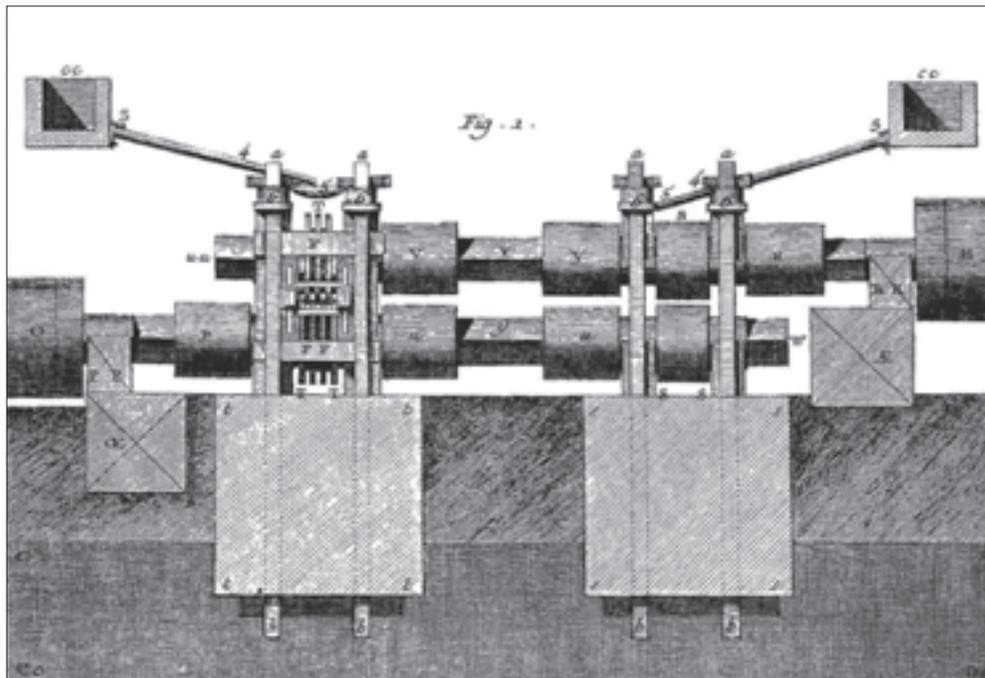




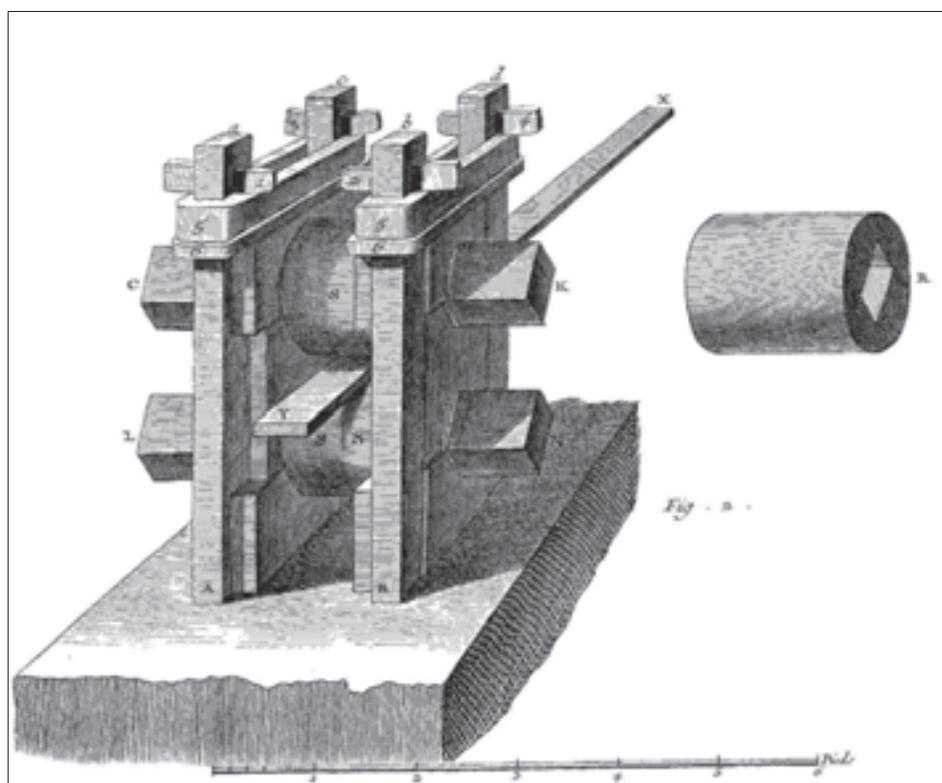
PROCESO DE LAMINACIÓN CON FUERZA HIDRÁULICA. FANDERÍA.  
L'Encyclopédie s. XVIII



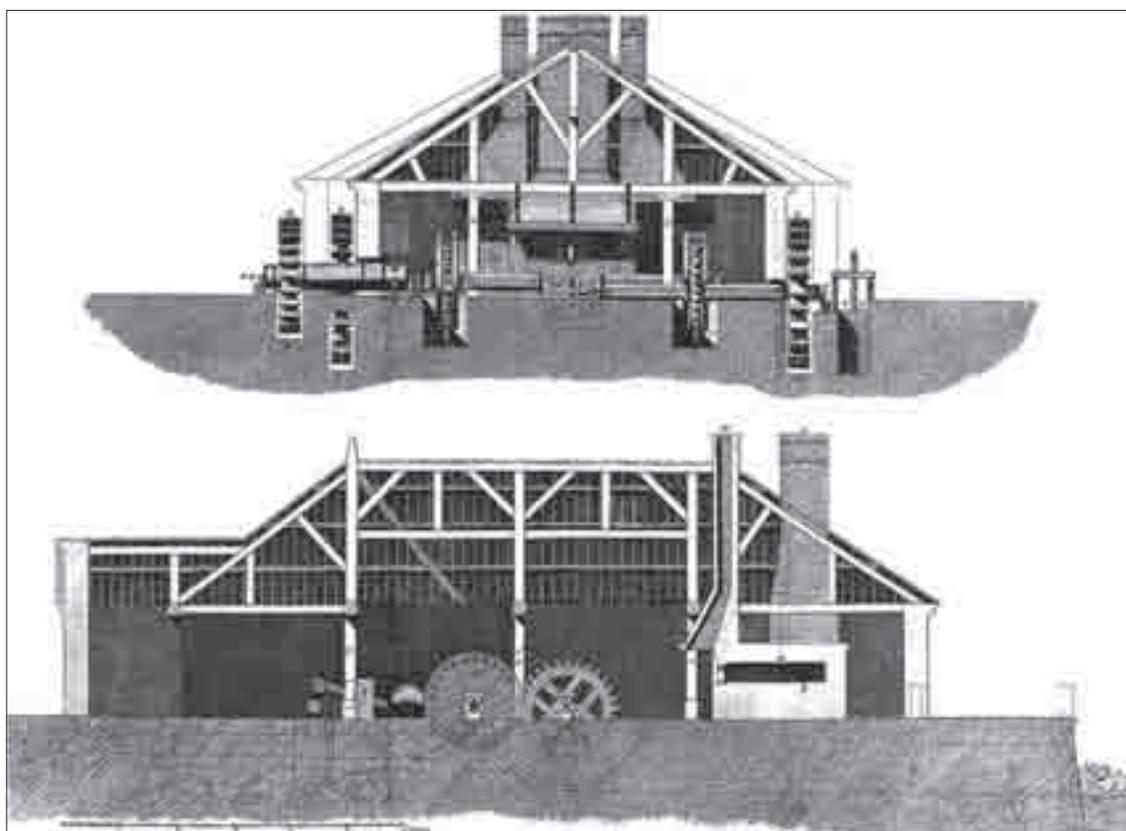
PROCESO DE LAMINACIÓN CON FUERZA HIDRÁULICA. FANDERÍA.  
L'Encyclopédie s. XVIII



lizeketarako makineria. *L'Encyclopédie*ko grabatua, XVIII. m.  
Maquinaria de laminación. Grabado de *L'Encyclopédie*, s. XVIII.

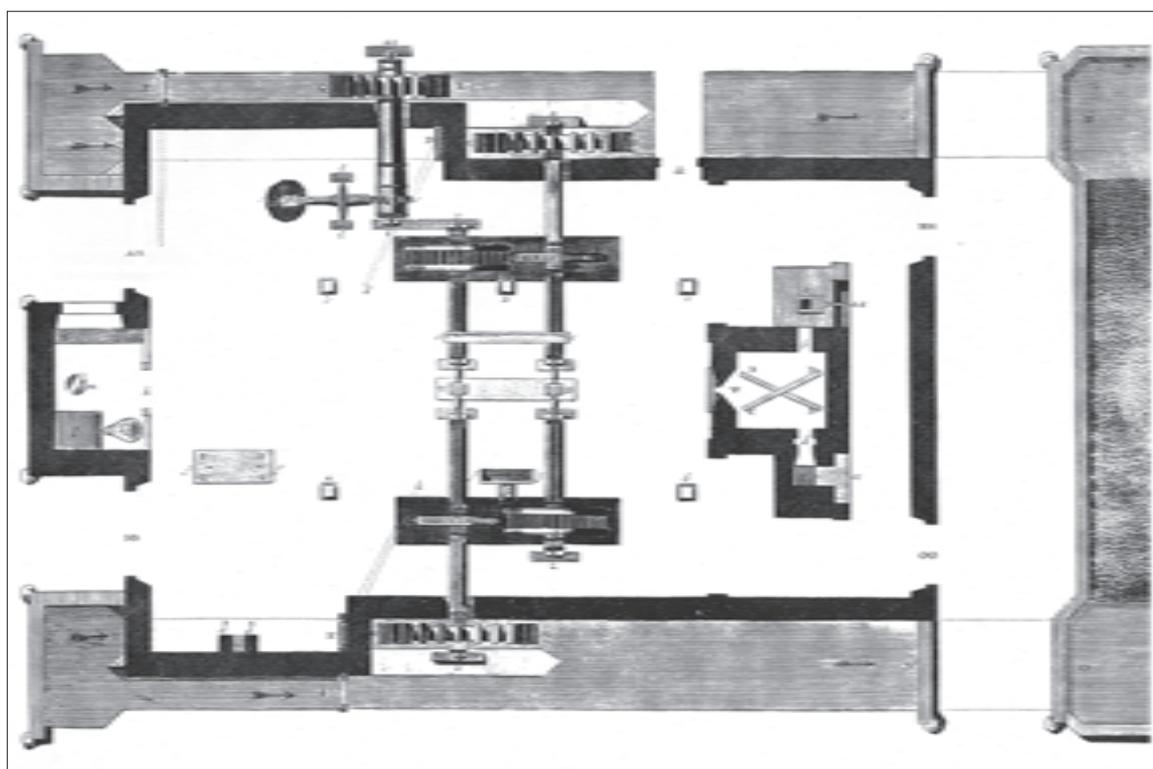


AIJEZKETA PROZESUA ENERGIA HIDRAULIKO BIDEZ. FANDERIA.  
L'Encyclopédie, XVIII. m.



Ijezte-planta bateko altxaera, profila eta barrunbea. *L'Encyclopédie*eko grabatua, XVIII. m.  
Alzado, perfil e interior de una planta de laminación. Grabado de *L'Encyclopédie*, s. XVIII.

Ijezte-planta bateko makineriaren banaketa-planoa. *L'Encyclopédie*, XVIII. m.  
Plano de distribución de la maquinaria en una planta de laminación. Grabado de *L'Encyclopédie*, s. XVIII.





Agorregiko burdinolako sutegia. Aia (G). / Fragua de la ferrería de Agorregi. Aia (G).



Felipe III.ak Beasaingo Igartza Burdinolara egin zuen bisitaren eszena.

Truchueloren gaur egungo grabatua, ardatz bakar batez gabia, hauspoa eta kontrapisu-sistemari eragiten.

Escena de la visita que Felipe III hizo a la Ferrería de Yarza en Beasain.

El grabado actual de Truchuelo muestra el eje único que acciona martinete y fuelle y sistema de contrapeso.

## REFERENCIAS HISTÓRICAS

### GIPUZKOA

#### El acero de Mondragón

Según Garibay, a mediados del siglo XVI, el acero de Mondragón, obtenido del mineral del monte Udala, perteneciente a esta misma villa, se vendía con preferencia en Navarra y Francia.

El *Diccionario Geográfico Histórico de España*, editado por la Real Academia de la Historia, nos habla también de que existía la tradición de que con el acero de las minas de Mondragón se fabricaron espadas tan famosas por su temple que algunas fueron regaladas por la infanta doña Catalina, hija de los Reyes Católicos, a su esposo Enrique VIII de Inglaterra. Guillermo Bowles señalaba, en el siglo XVIII, que varias de esas mismas espadas se encontraban todavía en Escocia.

Un informe o dictamen de los armeros de Toledo, de 1777, participaba que el acero de Mondragón era mejor que el de Milán y también que el que procedía de Alemania, por ellos empleado antes para la fabricación de armas, rastrillos, cuchillos y otras piezas metalúrgicas.

No nos debe extrañar, por las referencias en cuestión, que más tarde Felipe II tomase la decisión de encargar todo el herraje para el Monasterio de El Escorial a los ferrones y forjadores vascos, y que varios monarcas, en su tránsito a Flandes y Francia, visitasen con gran animación y curiosidad algunas herrerías del país.

## ERREFERENTZIA HISTORIKOAK

### GIPUZKOA

#### Arrasateko altzairua

Garibaik dioenez, XVI. mendearen erdialdean Arrasateko altzairua, hiribildu honen barrutian zegoen Udala-tik ateratakoa, Nafarroan eta mugaz bestaldean –Frantziari– saltzen zen, batez ere.

Historiaren Erret Akademiak argitaraturiko *Diccionario Geográfico Histórico de España*-n ere esaten da bazegoela tradizio bat, Arrasateko meatzeetako altzairuz ezpatak egitekoa, eta ezpata haien tenplea zela-eta halakoxe sona bat iritsitakoak, non Errege Katolikoen alaba Katalinak bere senar Ingalaterrako Enrique VIII.ari oparitu baitzizkion batzuk. Guillermo Bowles-ek zioenez, XVIII. mendean artean baziren Eskozian hauetako batzuk.

Toledoko armagileen 1777. urteko txosten edo irizpen batek zioenaren arabera, beraiek lehenagotik metalezko armak, eskuareak, labanak eta beste pieza batzuk egiteko Milandik eta Alemaniatik ekarrita erabiltzen zuten altzairua baino hobea zela Arrasatekoa.

Ez zaigu harriztekoa gertatuko, halako erreferentziak entzunda, Felipe II.ak El Escorial Monasteriorako burdineria guztia euskal olagizon eta forjariei eskatzeko erabakia hartu izena eta errege batzuk Flandes eta Frantziara igarotzerakoan gure herriko burdinola batzuk gogotsu eta jakin-min handiz bisitatu izena.

### La visita de Felipe III

Con motivo del histórico acontecimiento del enlace de la Infanta doña Ana de Austria con Luis XIII, rey de Francia, a finales de octubre de 1615, el rey Felipe III cruzó Gipuzkoa hacia la frontera del Bidasoa acompañado de su hija y un cortejo compuesto por 6.500 personas.

En su recorrido, el día 31 del mismo mes, a su paso por Mondragón, el Rey tuvo interés en visitar una de nuestras famosas herrerías. Conforme con los relatos del viaje, consta que, cuando contemplaba con el mayor asombro la destreza con que se ejecutaban las difíciles operaciones de forja y barrenado de un mosquete, el veedor o inspector de la herrería, pudo decir al Rey:

*...majestad, forjadas ansi e mas dificultosas tiene en solo la Provincia mas de 80.000.*

Al regreso el monarca y parte de su séquito, se detuvieron en Beasain para visitar la herrería de Yarza. Medio siglo antes se había dignado visitarla la reina Isabel de Valois, esposa de Felipe II.

### La herrería de Iraeta

Refiriéndonos a la herrería de Iraeta, nos remitimos a una relación del año 1752 en la que se consignan las herrerías que había en Gipuzkoa, con datos sobre su productividad. Así se comprueba que, en ésta de Iraeta se producían 3.200 quintales de hierro, cantidad, por mucho, superior a la que producían las restantes guipuzcoanas.

Dicha herrería de Iraeta, situada sobre el Urola, en jurisdicción de la villa de Zestoa, pertenecía al duque de Granada de Ega y la dirigía el ferrón Antonio de Alzolaras.

En la actualidad todavía pueden admirarse sus ruinas, el antiguo puente que limita con la villa de Deba, su ermita y el poblado de ferrones.

### El número de herrerías, producción y personal

A juzgar por cuanto manifiesta el historiador Lope Martínez de Isasti, en Gipuzkoa, tomando en cuenta solo las que tenían los llamados martinetes, es decir, aquellas solamente en las que se manufacturaba el hierro, había el año de 1625 un total de 118 herrerías que producían anualmente 120.000 quintales de hierro. Tan notable cantidad permitía su envío a Castilla, Andalucía y otras provincias españolas, así como a los Países Bajos, Francia, Inglaterra, Italia y a ultramar.

El personal empleado en la explotación de estas herrerías, sin contar el de los innumerables talleres de pequeña forja existentes en la provincia, pasaban del número de los 3.500, lo que supone una elevada proporción si tenemos en cuenta lo reducido de la población de entonces en Gipuzkoa.

La totalidad de todas esas herrerías figuraban establecidas a lo largo de los cinco ríos guipuzcoanos y sus afluentes.

El mismo Isasti, al mencionar a nuestros antepasados, empleados en las herrerías u oficios mecánicos, advierte que por estas ocupaciones en nada perdían su nobleza «*por ser de sangre y descendientes también de nobles*».

### Felipe III.aren bisita

Austriako Ana Infanta eta Frantziako Luis XIII.a erregearen ezkontzako gertakari historikoa zela-eta, 1615eko urriaren amaieran Felipe III.ak, bere alaba eta sei mila eta bostehun laguneko segizioak, Gipuzkoa zeharkatu zuen Bidasoa aldeko mugarantz.

Ibilbide honetan zihoala, hilaren 31ean bertan Arrasatetik igarotzerakoan, Erregek gure burdinola famatuetakoa bat bisitatzeko interesa agertu zuen. Bidaiaren kontakizunari zegokionez, idatziz jasoa da, moskete baten forja- eta zulaketa-lan neketsua nolako iaioitasunez lantzen zuten harriduraren harriduraz begira zegoelarik, burdinolako ikuskatzaileak esan ahal izen ziola Erregeri:

*...majestad, forjadas ansi e mas dificultosas tiene en solo la Provincia mas de 80.000.*

Itzulerakoan Erregea eta honen segizioko etalde bat Beasainen gelditu zen lartzako burdinola arreata handiz begiratzen, mende erdi bat lehenago Valois-ko Isabel erregina Felipe II.aren emaztea gelditu zen bezalaxe.

### Iraetako burdinola

Iraetakoa gogora ekarriz, Gipuzkoan 1752an lanean ziharduten burdinolak idatziz ematen duen zerrenda batera joko dugu, eta haren ekoizpenei buruzko datuek agertuko digutenez, erraz konturatuko gara hemen 3.200 kintal burdin ekoizten zela, Gipuzkoako gainerako burdinetan baino kopuru askoz handiagoa.

Iraetako burdinola hori, Urola ibaiaren gainean eta Zestoako hiribilduaren eskumeneko lurretan kokaturik zegoena Granada Egako dukea zela jabea eta Antonio Alzazaras olagizona burua.

Gaur egun, oraindik, mirets daitezke haren hondakinak, Debako herriarekin muga egiten duen zubi zaharra eta bere ermita eta olagizonen etxe saila.

### Burdinola kopurua, ekoizpena eta langileak

Lopez Martínez de Isasti historialariak adierazten duenagatik, Gipuzkoan burdina besterik lantzen ez zen lantegiak, gabiak barne, 1625ean baziren 118 burdinola, urtean 120.000 kintal burdina ekoizten zutenak. Halako kantitate handi batek aukera ematen zuen, Gaztelara, Andaluziara eta Espainiako beste probintzietara nahiz Herbehereak, Frantzia, Ingalaterra, Italia eta itsasoz haraindiko lurraldeetara bidaltzeko.

Burdinola hauen ustiapenean enplegatzen ziren langileak 3.500etik gora ziren, kontuan hartu gabe probintzian bertan ezin konta ahalakoak zirela forja txikiko lantegiak. Esan dezagun proportzioa handia dela garai hartan Gipuzkoako biztanleriaren zenbatekoa kontuan hartuz gero.

Burdinola hauek guztiak Gipuzkoako bost ibai eta hauen ibaiadar ertzetan kokatuak zeuden.

Isastik berak gure arbasoen aipamena egitean, ohar-tarazten digu burdinoletan edo lanbide mekanikoetan enplegatzen zirenek, beren noblezia ez zutela galtzen lanbideagatik «*odolez nahiz jatorriz nobleak zirelako be-rauek*».



Igartzako burdinolaren multzo monumentalaren alderdi bat berriztatua. Beasain (G).

Parte del conjunto monumental remozado de la ferrería de Igartza. Beasain (G).



Agorregiko burdinolaren bista partziala. Aia (G). / Ferrería de Agorregi, vista parcial. Aia (G).



Igartzako burdinola-multzoa zaharberritua. Beasain (G).  
Conjunto restaurado de la ferrería de Yarza (Igartza). Beasain (G).

## FERRERÍAS EN GIPUZKOA

### APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DEL RÍO

La geografía guipuzcoana ofrece una amplia red de arroyos, regatas y ríos. El discurrir de los mismos jalona el territorio, generando una maraña organizada de cursos de agua.

El aprovechamiento energético de los mismos se documenta por primera vez en la Historia de este espacio, a mediados del siglo XIII. Esta primera utilización de la fuerza hidráulica aparece vinculada a la existencia de molinos y ferrerías.

El fenómeno, aunque conocido ya desde época romana, conoció a través de las órdenes monásticas una expansión y diversificación que afectó a toda la civilización europea, a lo largo de la Baja Edad Media.

Su aplicación en Gipuzkoa a las industrias de la época conlleva el desarrollo de los batanes, fábricas de papel, barrenas para elaboración de armas de fuego, serrerías, fábricas de anclas, y sobre todo molinos y ferrerías.

Todas estas instalaciones dependían en su funcionamiento de una fuerza motriz, obtenida a través de saltos de agua. En función de la dedicación de cada industria se asiste a una especialización del modelo básico de obtención de la energía, cuyos ejemplos más complejos se observan en Gipuzkoa en relación a la industria del hierro.

En general, el esquema básico consta de un azud o presa que desviaba las aguas del río, los canales de conducción de la misma hasta la antepara, un depósito elevado, los saltos de agua y las ruedas, con sus ejes de levas. En el caso de las ferrerías, las ruedas hidráulicas accionan una maquinaria compuesta de martillo pilón y fuelles. En el caso de los molinos constan de rueda y piedras molederas.

## GIPUZKOAKO BURDINOLAK

### IBAIA, ENERGIA ITURRI

Gipuzkoako geografía ur-sare zabala osatzen duen erreka, erreka eta ibaiez josirik dago, Lurraldean markatzen dute, harat-honat batean hedatzen direlarik.

Beraien energia-ustiapenaren lehen arrasto idatziak XIII mendearen erdialdekoak dira, lurraldearen Historian. Energia hidraulikoaren lehen erabilera, erroten eta burdinolen izaerari loturik agertzen zaigu.

Erabilera hori, erromatarren aldiak geroztik ezaguna bazen ere, monasterioetako fraideek eman zioten, Behe Erdi Aroan zehar, Europako zibilizaziori eragin zion zabal-kunde eta dibertsifikazioa.

Garaiko industrian, Gipuzkoan eman zitzaion erabilerak hazkundea ekarri zuen bolategien, paper-fabriken, suzko armak egiteko daratulutegien, zerrategien, ainguralekuen eta abarren hazkundea. Baina guztien gainetik, errotarena (eihera) eta burdinolarena.

Aipaturiko lantegiok ur-jauzietatik atera behar izaten zuten energia, lanik egingo bazuten. Industria bakoitzak berea zuen zereginaren arabera, aldatuko da, bereziki, energia ateratzeko ohiko modu hori, adibiderik konplexuenak, Gipuzkoako burdingintzan aurkitzen direlarik.

Gehienetan, energia ateratzeko sistema, honako hauek osatzen zuten: ibaiko urak biltzen zituen presa, presatik ataurerrainoko ubidea, ur-arka garaia, ur-jauziak, eta gurpilak eta beren espeka-ardatza. Burdinolen kasuan, gurpil hidraulikoek eragiten duten makinariaren osagaiak dira erortze libreko gabia eta hauspoa. Eiherari edo errotari dagokionean, gurpila eta errotaria izaten dute.

---

---

Liburu honen argitalpena  
2011ko azaroaren 22an burutu zen  
Santa Zezilia egunean.

La edición de este libro concluyó  
el 22 de noviembre de 2011  
festividad de Santa Cecilia.

---

---