



# Sendero de El Cerro de las Mancebas

PR-A  
261



arrayanes

SENDERO DEL  
CERRO DE LAS  
MANCEBAS

SERIE: SENDEROS MINEROS

© Colectivo Proyecto Arrayanes

[www.proyectoarrayanes.org](http://www.proyectoarrayanes.org)

Email: [proyectoarrayanes@gmail.com](mailto:proyectoarrayanes@gmail.com)

octubre 2013

Coordenadas UTM, sistema ETRS89

Depósito legal:

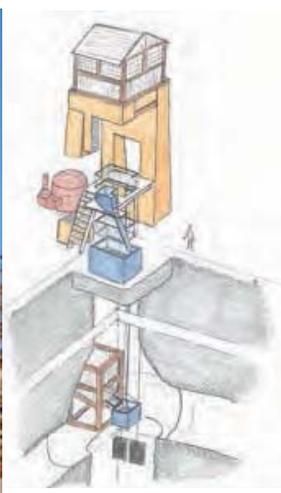
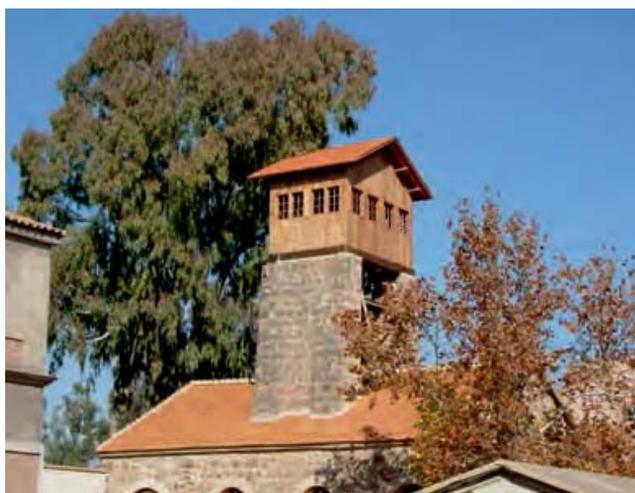
Impreso por Gráficas DISA, S.L.

Pontón 60, Linares

Teléfono: 953 690 821

Fax: 953 098 951

Este sendero forma parte del conjunto de senderos de pequeño recorrido y está señalizado, como los demás, tanto en los puntos importantes como en los emplazamientos mineros a los que da acceso. Discurre principalmente por los filones de Arrayanes y Pozo Ancho – La Cruz, dos de los de mayor historia y productividad de nuestro distrito minero. Su trazado es circular, con origen y regreso en la Fundición de La Cruz (444240; 4221604) (38.140621; -3.636397).



## FUNDICIÓN LA CRUZ

Funcionó durante más de 150 años, entre 1830 y 1986, siendo la última gran fundición en cesar la actividad metalúrgica en el distrito. Fue propiedad de compañías de capital principalmente francés durante el siglo XIX y buena parte del XX, lo que ha dado lugar a que sus instalaciones y edificios tengan un estilo muy característico. La zona más antigua, dedicada a la fabricación de munición está construida con cubiertas a dos aguas sustentadas por una estructura de cerchas de madera muy bellas y singulares (444342; 4221709) (38.141502; -3.635194). Del mismo modo, las naves que se utilizaron como talleres electro-mecánicos, que se construyeron en los primeros años del siglo XX tienen estructura de cerchas y vigas de celosía de perfiles metálicos, roblonadas y con acuerdos en forma curva, que indican su inequívoco estilo francés.

La fabricación de munición se llevaba a cabo originariamente en una torre de perdigones con varios tramos de forma troncopiramidal, pero más tarde se trasladó a la

zona del pozo El Arco. Sobre él se construyó la pequeña torre que podemos ver cerca del inicio del sendero y junto a ella hay todavía un horno de crisol en el que se mantenía fundido el plomo, que después se vertía por agujeros en una chapa metálica dejándolos caer por el pozo. Las gotas se solidificaban en su descenso y se le añadía arsénico al plomo para aumentar su tensión superficial y que mantuvieran su forma esférica. Al llegar a la tercera galería se recogían en un recipiente con agua, para asegurar su enfriamiento y se vertían en un elevador que subía estos perdigones hasta la superficie. Desde una tolva se les hacía pasar sobre un horno de secado y tenían que rodar por unos planos inclinados interrumpidos por canales donde se recogían los defectuosos. En la instalación anexa se seleccionaban por tamaños en un clasificador de planos inclinados.



## URBANIZACIÓN LA CRUZ

Desde las tapias de la fundición, unas flechas nos indican el camino a seguir hacia el oeste, por varias calles de la urbanización que ocupa hoy buena parte de los terrenos de la fundición y que ha modificado el trazado original del poblado y en el que, entre amplias zonas ajardinadas, se han edificado multitud de nuevas viviendas de estilos dispares y no siempre compatibles con los originales.

No obstante, en el núcleo urbanizado de La Cruz se conservan algunos edificios de estilo colonial de los muchos que integraron la zona residencial de los cuadros dirigentes de la fábrica. Casi no quedan viviendas para obreros, que eran más sencillas. Sí se han rehabilitado dos grandes casas, una de la dirección de la empresa y la otra del Consejo de la empresa. También se conserva el club social (444221; 4221786) (38.142164; -3.636540), integrado en la nueva urbanización.

Además, se conserva aún el antiguo cuartel de la Guardia Civil y charcas e incluso lo que fue piscina. En los jardines y en otros lugares del antiguo poblado permanecen una variedad considerable de plantas introducidas durante la colonización.

Pasado el cuartel, unas señales nos indican el punto de conexión entre este sendero y el PR-A 260, así como las direcciones que podemos seguir (443971; 4222084) (38.144929; -3.639401) . Unos setenta metros más adelante podemos ver a la izquierda del camino los restos de las instalaciones del pozo Encina



### **POZO ENCINA** (444003; 4222144) (38.145375; -3.639131)

Pozo contiguo al poblado, situado en la concesión La Más Rica en el límite de la meseta. Está cubierto a ras de suelo y tiene próximos varios pozos de ventilación, hundiciones y una cantera de areniscas. Una de éstas deja ver el acceso a una pequeña galería. La escombrera se ha convertido en un excelente mirador hacia la zona de San Bartolomé y el Collado del Lobo, y su volumen muestra la importancia de la extracción de mineral en este pozo, cuyos restos se encuentran bastante deteriorados, posiblemente por su proximidad al poblado. Podemos ver restos como el pozo y un pozo auxiliar anexo, la base de una chimenea junto a camino, restos de la casa de extracción y de la casa de calderas, una charca circular, dos charcas rectangulares, y varios asentamientos de maquinaria.

En la zona inferior de la escombrera del Pozo La Encina hay un socavón, en la ladera de la meseta y muy cerca del Lavadero de Santa Elvira (Vimora), que sirvió de acceso al pozo y es de poca anchura. Quedan restos que indican que tuvo puertas de cierre y algunos soportes horizontales en el techo.

Si seguimos el camino, encontraremos a la izquierda dos desvíos, que sirvieron de acceso a diferentes niveles del lavadero Santa Elvira. No los tomamos, pues el acceso a esas instalaciones no está permitido e incluso podemos encontrarnos con colmenas. Si continuamos algo más de cuatrocientos metros, llegamos hasta una bifurcación, en la que el sendero se estrecha y continua por la derecha (444342; 4222379) (38.147541; -3.63525) . Desde este punto tenemos una excelente vista de conjunto del lavadero.

## LAVADERO SANTA ELVIRA

Este fue el último lavadero de mineral que funcionó en la zona de Linares y tenía instalaciones para el lavado por flotación, con molinos de bolas, baterías de celdas de flotación, tolvas, etc. De todo ello apenas quedan los edificios, y éstos muy deteriorados, pues ha sido sometido a sucesivos expolios que han acabado con la interesante maquinaria existente, como las celdas de flotación, los molinos de bolas y



tornillos sinfín, etc. También se le conoce con el nombre de Vimora, por el nombre de su último propietario Proto Virginio Moreno Ramos.

Se pueden ver dos grandes diques de estériles finos, revegetados de forma natural y que han sido rehabilitados por medio ambiente. Uno de ellos ha cubierto literalmente el pozo Alemanes, muy activo en el siglo XIX y famoso por haber referencias sobre su riqueza en época romana.

El sendero asciende por la base de una pequeña escombrera, que tiene gran cantidad de mineral de cobre, lo que nos permite ver los tonos verdes de la malaquita y algunas piezas con azurita, junto a abundantes cristales de cuarzo. Desemboca en la parte principal de la escombrera que hay junto al pozo San Antonio de las Cadenas.



**SAN ANTONIO DE LAS CADENAS** (444538; 4222335)  
(38.147187; -3.632985) (Común con PR-A 260)

Si no abandonamos el trazado del sendero en la escombrera del lavadero Santa Elvira, llegamos hasta el emplazamiento de San Antonio de las Cadenas. Es uno de los conjuntos de edificaciones tipo Cornish más típicos y parecidos a los que se pueden encontrar en Cornwall, con la

casa de máquina de bombeo, con chimenea y restos de casa de calderas anexas, y con la casa de máquina de extracción. Es una lástima que unas obras realizadas en su vecindad han acabado provocando la caída de la techumbre de la casa de bombeo, que era de gran belleza, con cerchas de madera de tipo francés, y una de las pocas que se conservaban en el distrito.

Un panel nos informa de las características del emplazamiento minero y junto a él unas señales nos indican las direcciones a seguir, teniendo en cuenta que este punto es común entre este sendero y el PR-A 260. Si giramos a nuestra izquierda pasaremos junto a la gran chimenea de La Cruz.



**CHIMENEA LA CRUZ** ([444781](#); [4222579](#)) ([38.149375](#); -  
[3.630232](#))

La construcción, entre 1884 y 1892, de esta gran torre de salida de humos supuso la culminación del impulso que la familia de banqueros franceses Neufville dio a la Fundición La Cruz desde 1864. Llegó a tener 100 metros de altura y se le encargó al técnico local Antonio Conejero. Éste diseñó un marco inferior de apoyo de 8,5 metros de diámetro, con un espesor del muro en la base de 1,20 metros, y todo está apoyado sobre cuatro arcos que permiten la entrada. El diámetro interior en la base es de 5,50 metros y de 2,20 metros

en la máxima elevación. Los últimos cincuenta metros se construyeron sin usar andamios exteriores. Se conserva la escala de grapas metálicas que permitía su reparación. A mediados del siglo XX se redujo su altura y se instaló un sistema de ventilación forzada en un edificio que fue derruido, junto al conducto de humos que la unía a la fundición, a finales de la década de los noventa. En la actualidad cuenta con unos 57 metros de altura por lo que, unido a su situación en el territorio, se ha convertido en un punto de referencia visible desde gran parte del distrito minero.



## FUNDICIÓN ANTIGUA DE LA CRUZ

Fundición que cesó su actividad sobre 1835 y que pudo tener su origen en la concesión otorgada en 1691 a Francisco Plantánides para establecer una casa de moneda en Linares y fabricar un millón de ducados con el cobre que produjesen las minas, lo que hacía necesaria la obtención del cobre abundante en esta zona. Esto se aprecia en la gran cantidad de malaquitas en superficie y en los escoriales con tonalidad verdosa y azulacea, que han quedado como resto del proceso metalúrgico. Además de las escorias, solo podemos ver algunos restos de muros y alguna charca de lo que fueron las instalaciones.

Desde aquí se puede volver al camino junto a la parcela en la que hay instaladas unas antenas del servicio de comunicaciones de navegación aérea. Al otro lado del camino se pueden ver unos hornos.

Continuando el sendero llegaremos al punto de encuentro con la variante descrita junto a las antenas de comunicaciones. Desde allí comienza un descenso que tras algo más de quinientos metros nos lleva hasta un cruce en el que sale a la izquierda el camino que lleva al Cerro de El Chantre ([444868](#); [4223261](#)) ([38.156783](#); [-3.628028](#))

## CERRO DE EL CHANTRE

En la cima amesetada de este cerro se acumula gran cantidad de piedra que evidencia la existencia de estructuras, de las que tan sólo quedan los cimientos. Se considera la posibilidad de que el cerro estuviera amurallado, ya que en el límite del mismo aflora la roca la cual, se encuentra muy bien cortada, aparentemente para asentar sobre la misma una línea de muralla. Este asentamiento se adscribe a época altomedieval por la cerámica a mano o torno lento documentada.

En la zona superior de este cerro se constata la existencia de labores antiguas de explotación, en concreto dos rafas y dos pequeños pozos, que explotan dos pequeños filones respectivamente encajados en el granito con una dirección SW-NE y paralelos entre sí.

Desgraciadamente, desde que hace unos años se autorizó la ubicación en este lugar de una vaquería, el acceso a estos restos arqueológicos no está permitido, habiéndose vallado todo el perímetro de la finca, como podremos comprobar en el lado izquierdo del camino mientras continuamos el descenso. Tras cerca de novecientos metros, una vez que hemos rodeado la base de Paño Pico y nos dirigimos en dirección este, encontramos el pozo San Arturo de la mina El Porvenir Oscuro.



## **POZO SAN ARTURO** (445342; 4223795) (38.160324; -3.623954)

Está situado en el extremo NE del Filón de La Cruz, en la falda de Paño Pico, junto al Camino de La Carolina, en un paraje de riqueza ecológica y paisajística. Se registró en 1868 y fue comprada por Guillermo English en 1901. Alcanzó una profundidad de 250 metros. En una memoria de 1845 se menciona la instalación de una máquina de vapor en la parte más septentrional del filón de La Cruz, que estaba siendo eficazmente explotada por mineros de la zona. Este pozo es precisamente ese extremo septentrional, por lo que posiblemente fuera el lugar de ubicación de esta primera máquina de vapor en el distrito. De la casa de máquina de desagüe de vapor tipo Cornish apenas queda uno de sus muros, y la máquina de vapor se sustituyó en 1922 por bombas eléctricas.



Continuando el descenso por el camino algo más de doscientos metros, llegamos a una intersección situada en la vaguada que separa Paño Pico de el Cerro de las Mancebas (445565; 4223803) (38.160429; -3.621412). El camino de nuestra izquierda lleva hacia el Collado del Lobo, el del frente rodea el Cerro de las Mancebas y da acceso a su parte norte y, finalmente, el de la derecha es la continuación de nuestro sendero.

## **CERRO DE LAS MANCEBAS**

El yacimiento de el Cerro de las Mancebas se ubica en un cerro testigo en medio de la depresión pantanosa de La Laguna y se puede considerar como un ejemplo típico de poblado minero-metalúrgico fortificado. En la cima



amesetada del cerro se conservan los restos de varias estructuras de fortificación asociadas a un periodo que oscila entre el s. II y I a.C.

En la ladera Norte, en la terraza, se conservan restos de cerámica romana, tégulas y grandes piedras talladas en forma cilíndrica que evidencian la presencia de una villa romana Alto y Bajo Imperial. Los restos de fundición, básicamente escorias, se localizan en la parte baja del cerro, en las laderas Sur y Oeste. En la ladera Noroeste se observan una rafa con su correspondiente escombrera asociada, producto de la explotación de pequeñas cuadrillas de mineros.

### ***Las explotaciones mineras romanas***

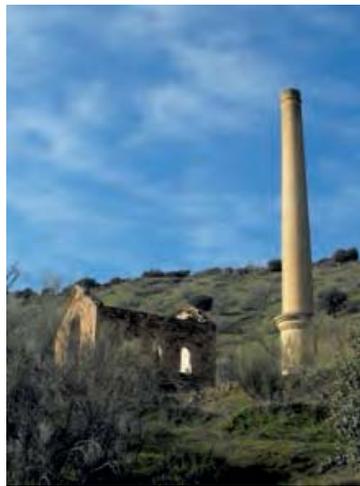
*Los poblados minero-metalúrgicos fortificados se conocen también con el nombre de “castilletes”. En ellos es común la presencia de una fundición, asociada a trabajos en filones cercanos, que en el caso del Cerro de las Mancebas corresponderían a los filones de Arrayanes, La Cruz y Coto de la Luz. Estas instalaciones metalúrgicas se colocaban en partes bajas de ladera, con abundante vegetación alrededor y cerca de cursos de agua. Estos emplazamientos estaban relacionados, por tanto, con el beneficio directo de los recursos mineros, pero también con la vigilancia y control del territorio, de los pasos naturales y de los caminos romanos que comunicaban las diferentes minas con los principales centros urbanos, no descartando la presencia en ellos de efectivos militares.*

*El férreo control de la actividad minera-metalúrgica y del territorio podría responder a la existencia de inestabilidad en la zona a lo largo del s. II y I a.C. (Guerras Lusitanas, Guerra Sertoriana, etc.) ya que las explotaciones mineras suelen estar aisladas, en zonas escarpadas de difícil acceso y alejadas de los grandes centros, lo que las hacía*

*vulnerables a las revueltas y actos vandálicos. De hecho en la zona (Salto Castulonense) hubo épocas de inseguridad relacionadas con su situación como paso natural hacia el Levante desde el valle del Guadalquivir, así como por ser límite fronterizo entre las provincias de la Bética y Tarraconense. Los actos de pillaje, bandolerismo, guerra de guerrillas, serían muy frecuentes contra los romanos, sobre todo entre el siglo III a.C. y I a.C, e incluso en épocas anteriores.*

Algo más de cien metros adelante, llegamos hasta un cruce señalado (445646; 4223691) (38.159414; -3.620477). A partir de aquí vuelven a coincidir los senderos PR-A 260 y PR-A 261. Para seguir nuestro itinerario, por este último, tomamos el camino más a nuestra derecha y comenzamos una ascensión por el que fue conocido como camino de Arrayanes.

Empezamos a recorrer aquí el último tercio de la Mina de Arrayanes, que comenzó a explotarse intensamente sobre 1875, a partir de la profundización del pozo Zulueta, que se estableció como pozo maestro, y de la construcción y ocupación de unas casas para guardas, que podemos ver en la ladera entre este pozo y el de San León, para proteger los trabajos de esta zona que quedaban más alejados del centro estratégico de la mina establecido en Restauración.



**ZULUETA** (445575; 4223428) (38.157097; -3.621239)  
(Común con PR-A 262)

El pozo Zulueta conserva un conjunto de instalaciones para la extracción de mineral muy significativo desde el punto de vista arquitectónico, pues el edificio de la

casa de máquinas conserva detalles constructivos y ornamentales muy interesantes y característicos de las construcciones de la mina del estado. En 1875 tenía una profundidad de 40 metros y una dimensiones de 2 x 2,5 metros, y se instaló en él un malacate. A finales del siglo XIX tenía instalada una máquina de vapor de doble cilindro horizontal de 40 caballos de potencia, idéntica a la que tenía en ese momento Restauración y finalmente llegó a una profundidad de 405 metros en 17ª galería.

Continuando por el camino, dejaremos a nuestra izquierda El Convenio ([445523](#); [4223208](#)) ([38.156350](#); [-3.620519](#)), pozo en el que se han realizado recientemente trabajos de seguridad, cuyas barandillas de madera son ahora visibles desde nuestro itinerario.

Más arriba, a algo más de 200 metros, reconoceremos San León ([445512](#); [4223222](#)) ([38.155149](#); [-3.621965](#)), formado por un conjunto de dos pequeños pozos tapados y diversos asentamientos de maquinaria y muros de lo que fue una instalación secundaria de extracción entre los pozos principales de San Ignacio y Zulueta, y en el que



en 1911 se realizaron investigaciones para el desarrollo del filón norte. Junto al pozo San León, al otro lado del camino, hay un vallado de seguridad que protege del riesgo que suponen las labores de una rafa de época romana que seguía el filón, ascendiendo por la ladera, cuyo extremo superior llega hasta el sendero PR-A 260.

### ***Técnicas de laboreo en las minas romanas***

*Sistema de laboreo: El método más sencillo empleado en nuestra área minera, era la explotación a cielo abierto, aprovechando los crestones visibles en superficie, mediante trincheras, rafas y pozos verticales*

*de poca profundidad, que se abandonaban cuando ésta exigía la aplicación de técnicas más complejas y la explotación no resultaba rentable. Este sistema se reconoce perfectamente en el área de Linares con la rafas de San Ignacio.*

*Esta técnica era una práctica minera poco innovadora, simplista, sencilla, en la que se arrancaba la parte del filón de mayor riqueza, que se venía utilizando desde siglos atrás, lo que confirman los hallazgos de numerosos martillos de piedra, con ranura central para el empuje. El empleo de un sistema tan rudimentario como este tenía causas económicas (es mucho más barato que el de pozos y galerías) y mineralógicas, ya que en los yacimientos filonianos de esta zona la mayor concentración de plata y cobre se encuentra en las partes superficiales y menos profundas.*

*Una vez atacado el filón, siguiendo su trazado y longitud, el siguiente método era trabajar en profundidad mediante pozos de extracción que llegarían hasta el filón, abriéndose un gran número de ellos. En otras ocasiones los pozos se excavaban directamente sobre el filón, para conectar las galerías con el exterior. Este sistema era mucho más complejo y más caro. Por ello sólo pudo ser aplicado en minas ricas y rentables, explotadas por importantes sociedades o por el propio Estado.*

*La tipología de pozos romanos está basada fundamentalmente en los de forma rectangular de entre 1 y 2 m. de lado, pudiendo alcanzar algunos profundidades considerables. También había pozos de sección reducida (menos de un metro), como los documentados por Domergue en la cercana mina de San Andrés. Otro tipo de pozos eran los denominados como gemelos o pareados, que podían estar unidos por una galería. El otro tipo de pozo excavado en época romana fueron los helicoidales de los que tan sólo se conocen dos, uno de ellos en la mina de San Gabriel, en Santa Elena (Jaén).*

*Las galerías romanas podían ser de explotación, de desagüe (socavones) o de prospección (ternagi). Normalmente, los trazados de galerías de explotación se adaptaban a la disposición del filón, variando desde las pequeñas y tortuosas hasta los grandes anchurones, producto de la extracción de bolsadas. La gran mayoría tenían un tamaño reducido, a causa de una estrategia para ahorrar costos, tiempo y trabajo, supuesto que disminuían la cantidad de ganga extraída y no necesitan entibación.*

*Cuando la roca o el terreno era duro no era necesaria su entibación, que sí se realizaba en terreno más blandos, por lo que se empleaban maderas o dejaban macizos de roca que hacían la misma función.*

*El mineral de los filones era arrancado con picos, martillos, mazas, punterolas, cuñas, etc., instrumentos como los que se hallaron en el filón del Mirador en El Centenillo. La mayoría eran de metal, principalmente hierro, pero se usaba también el bronce para las que debían estar en contacto con el agua e incluso el plomo. También se usó la madera para las palas, escaleras o diversos recipientes.*

*El mineral, una vez arrancado, se sacaba fuera de la mina a través de los pozos mediante poleas y, posiblemente, también por los socavones de desagüe con espuestas de esparto. Normalmente el primer triturado y selección se realizaba en la misma bocamina, desde allí se transportaba el mineral hacia las fundiciones donde se realizaría todo el proceso de concentración del mineral hasta que se extraía el metal mediante la fundición.*

**SAN IGNACIO** (445581; 4222936) (38.152711; -3.621048) (Común con PR-A 262)

Este pozo se constituyó en el principal del tercio norte de la mina de Arrayanes y en él se centralizó el bombeo de ese extremo del filón principal.

Hasta aquí se prolongó el trazado del ferrocarril de



transporte de la mina, de cuyo tendido fue precursor el arrendatario J. Villanova que conectó las diversas dependencias de la mina con una línea de tracción animal al inicio del arrendamiento (1869). El ancho de vía era inusualmente pequeño: 48 cm. En 1891 la compañía compra la primera locomotora de vapor, estableciendo una red propia de 4 km de largo, que conectaba San Ignacio con Acosta a través de Restauración y del Lavadero. Tenía ramales a San José y a la fundición de San Luis. En 1898 la compañía disponía de 180 vagones. En 1927 hay constancia de que se había electrificado la línea, por disponer en esa fecha de locomotoras eléctricas. Los últimos tramos estuvieron en funcionamiento hasta 1971. La línea férrea terminaba en San Ignacio, y su trazado queda en paralelo a la izquierda, algo más bajo que el camino.

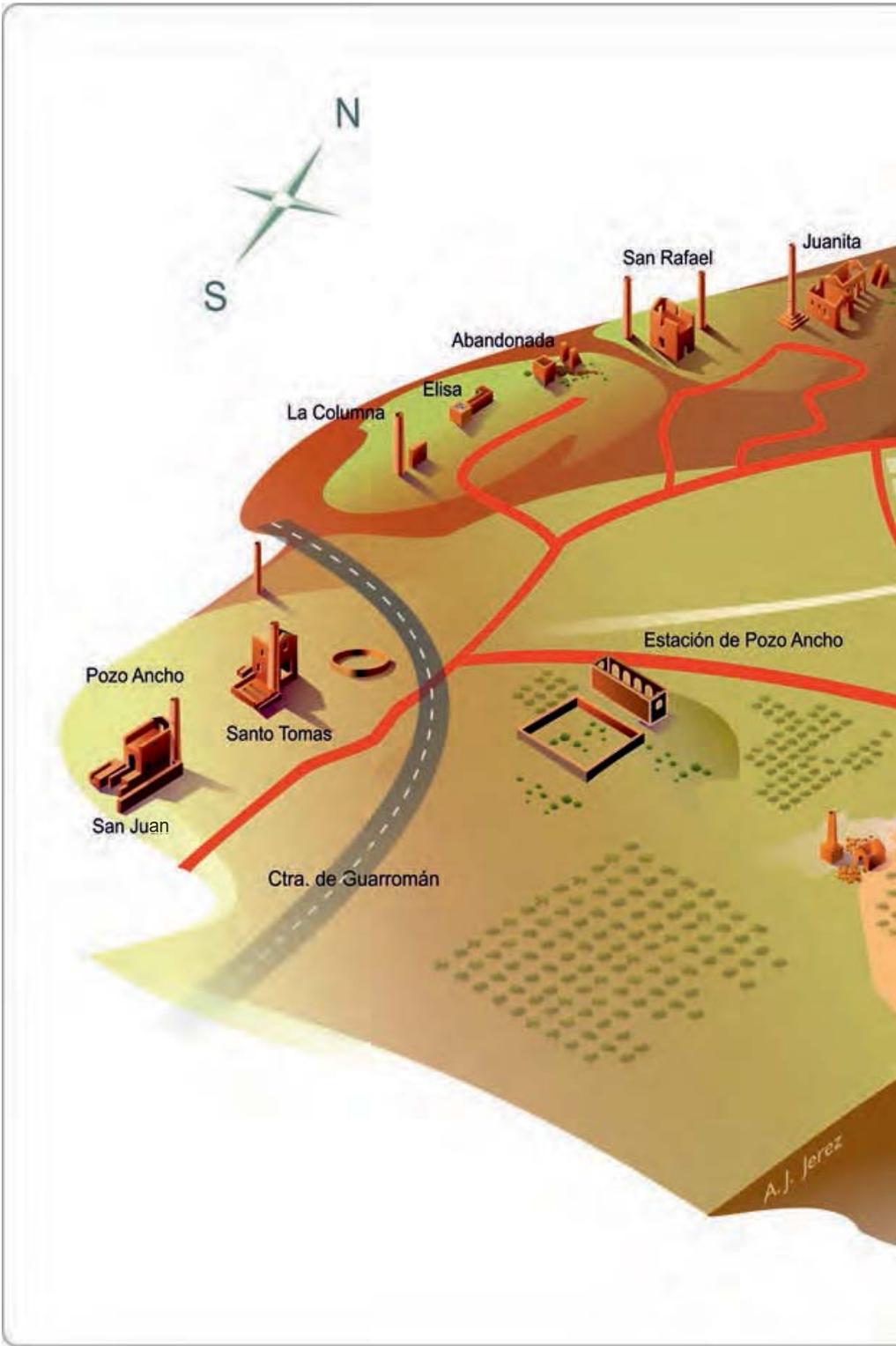
## **FÁBREGAS** (Común con PR-A262)

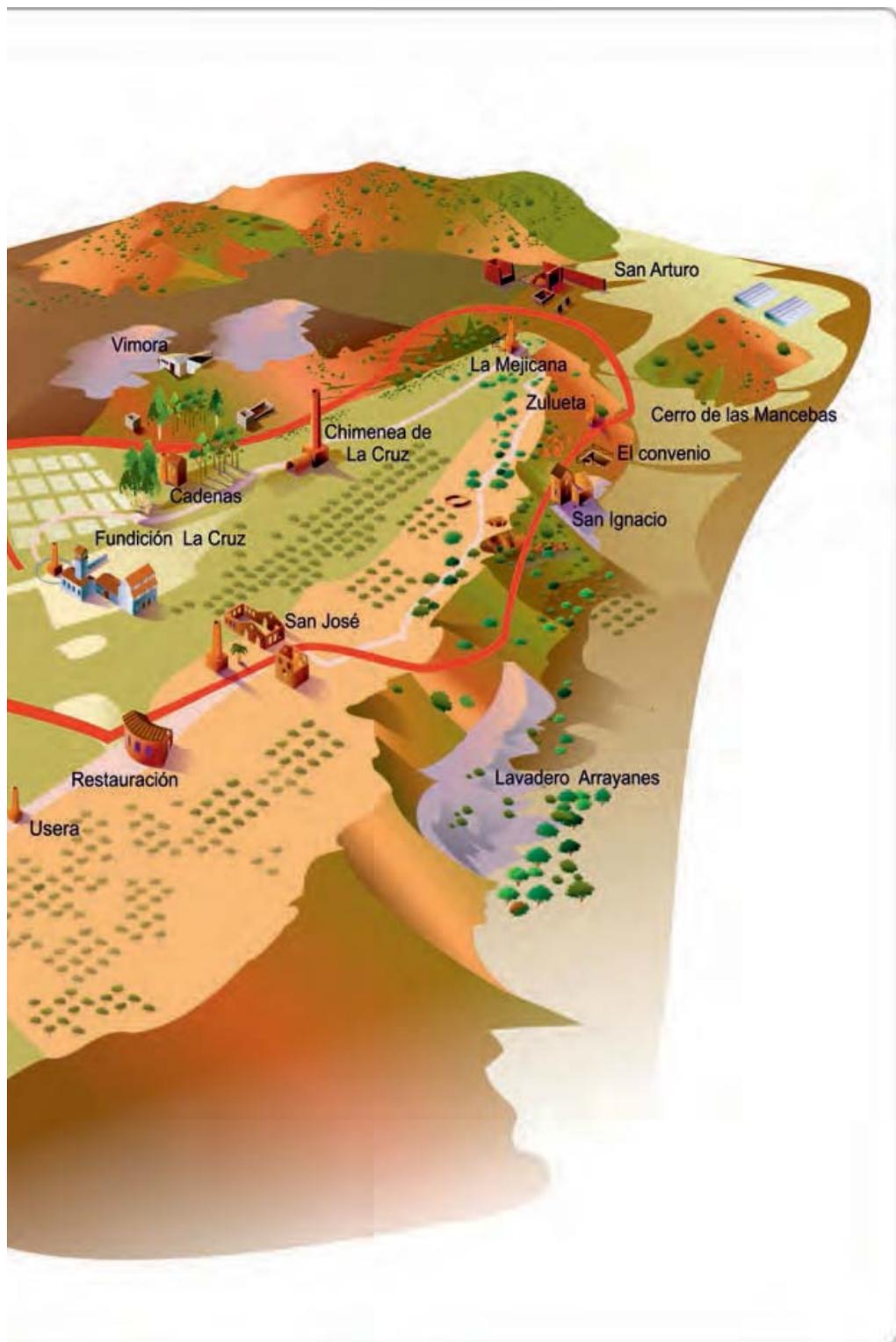
Punto donde se bifurca nuestro sendero del PR-A262. A la izquierda se sigue por éste último y se llega en primer lugar al Lavadero de Arrayanes. Nosotros continuamos hasta coronar la ascensión y llegar a la planicie cultivada de olivos.



## **SAN GENARO** (445272; 4221888) (38.143174; -3.624591)

El pozo está cerca de la bifurcación del camino de Arrayanes con la vereda que lleva hasta Paño Pico, algo más de doscientos metros al norte del pozo San José. Solamente conserva las paredes, de unos dos metros de alto, y de ellas sobresale una higuera. Al otro lado del camino hay también dos charcas, una redonda y otra rectangular, y un pozo auxiliar. Se le dio este nombre, probablemente, en honor a D. José Genaro Villanueva, bajo cuya dirección se abrió como







pozo maestro, junto a los de Federico y San José, del cual funcionó como auxiliar.

En 1876 tenía colocado un malacate. La instalación de las potentes máquinas de San José, que constituían un poderoso núcleo de fuerza, permitió extender la misma hasta los pozos Federico y San Genaro, colocados a ambos lados del San José, para lo cual se establecieron los arrastres necesarios con objeto de que en ambos pozos se realizará también desagüe.

*Los arrastres eran unos mecanismos que se emplearon ampliamente para transmitir el movimiento de vaivén desde una máquina de vapor de un pozo hasta pozos de los alrededores. Generalmente estaban formados por tramos de vigas de madera o de hierro (incluso tubos o cadenas), dispuestas horizontalmente y que se mantenían tensas mediante distintos sistemas de contrapesos. Estas barras se soportaban de diferentes formas según las minas, siendo lo más frecuente colocarlas sobre vigas verticales de modo que se movían horizontalmente como si fueran péndulos, o bien sobre rodillos que permitían el movimiento horizontal de estas barras.*

*El movimiento de vaivén procedía de una biela desde la máquina de vapor, o del giro de estructuras triangulares a partir del movimiento de subida y bajada de la barra de bombas en las máquinas de desagüe tipo Cornish. En el pozo al que llegaba el arrastre, el movimiento horizontal que transmitía se transformaba en movimiento de subida y bajada, mediante estructuras triangulares. En el distrito, estos arrastres llegaron a alcanzar longitudes de hasta 440 metros, concretamente en Pozo Ancho.*

Seguimos el camino hasta encontrarnos con el punto de cruce con el sendero PR-A 260, que continúa por la derecha hacia Paño Pico. Nosotros giramos a nuestra izquierda y casi inmediatamente llegamos hasta el complejo de San José, en el

que lo primero que encontramos a la derecha del camino es el edificio de la Central Eléctrica de estilo modernista. Unos metros más adelante está el pozo San José.



**SAN JOSÉ** (445152; 4221665) (38.141143; -3.625905) (Común con PR-A 260)

Cuando se estableció como pozo maestro para la extracción, en 1872, tenía montada una máquina horizontal de dos cilindros y de 20 caballos nominales de fuerza, de alta presión con expansión y sin condensación. En esa época, ante las importantes cantidades de agua que inundaban esta parte N.E. de la mina y la que continuamente llegaba a ella procedente de filtraciones, se determinó montar aquí una poderosa máquina de desagüe, y por ello le dieron al pozo San José las dimensiones adecuadas. La máquina fue encargada a la fábrica Perran Foundry y Compañía, que había construido la colocada en el pozo Restauración, y con un cilindro vertical de 61 pulgadas de diámetro (1,55 m.) se convirtió en la mayor máquina Cornish que se había montado hasta entonces en el distrito minero. Estaba servida por tres calderas cilíndricas tipo Galloway de tres metros de diámetro y nueve de longitud con hogar interior y con hervidores transversales.

A la derecha del camino queda la chimenea, frente a la casa que albergó las calderas necesarias para producir el

vapor, cuyos restos han sido cubiertos con escombros y tierra por los trabajos de ampliación del olivar. En 1911 la extracción de mineral se realizaba mediante una máquina de vapor de doble cilindro horizontal de 125 CV, con dos bobinas para cable plano y freno a vapor.

*“...La belleza de esta máquina, bautizada con el nombre de María de la Encarnación, parecía exigir cierto lujo en el edificio que la encierra. Así lo comprendimos los directores de Arrayanes, y por ello, para dar acceso a la puerta de entrada hemos construido una escalinata de 16 escalones curvos, hechos de magnífica piedra sillería; hemos coronado la casa-máquina con una armadura de madera y hierro, sistema Polonceau.....,*

*...Una máquina de la importancia de la que nos ocupa debía ser perfecta en todo, y por ello se ve adosado al edificio principal otro más pequeño en el cual se halla otra máquina horizontal de dos cilindros, construida igualmente en la fábrica de Perran Foundry y Compañía en Perran-ar-worthal, destinada a la extracción de tierras, y que mueve también por intermedio de un tornillo sin fin un tambor de fundición. ...*

*...El montaje de la máquina María de la Encarnación, ha sido dirigido por el que era mecánico del establecimiento D. Guillermo Bosistow.*

*En el balancín de la máquina María de la Encarnación, se lee la fecha 1872, año en que fue remitida de Inglaterra. Para este año tercero del arriendo, era obligatorio al arrendatario Sr. Villanova montar una máquina sistema Cornwall de 80 caballos nominales de fuerza, y en lugar de 80 caballos tiene 250 la que se ha montado....*

*....Para que los poceros y los maquinistas del pozo San José y la máquina María de la Encarnación, tengan un sitio donde guardar sus ropas y herramientas, así como los efectos de repuesto que deben tener constantemente cerca del pozo, y para que con comodidad puedan vestirse y desnudarse, se ha construido cerca de la casa-máquina una casilla con dos habitaciones independientes, destinada una a los poceros y otra a los maquinistas y fogoneros.”*

*Memoria histórico-descriptiva de la mina de plomo denominada Arrayanes. Jose Villanova, 1876*

Continuamos en dirección sur por el camino de Arrayanes, que sigue el filón principal explotado por esta mina. A más de 400 metros encontraremos la intersección con el antiguo trazado del tranvía (444954; 4221274) (38.137556; - 3.628143) que sigue a la derecha hacia La Cruz y a la izquierda conduce hacia la zona de El Cristo del Valle. Muy cerca de este punto está el pozo San Carlos de algo más de 200 metros de profundidad.

Si continuamos recto veremos a nuestra izquierda los diques de estériles finos revegetados y en sus paredes los característicos agujeros dejados por los abejarucos para construir sus nidos.

A la derecha del camino, en primer término, hay una zona de olivar con las plantas poco crecidas que fue una zona especialmente contaminada por la precipitación de los humos de la chimenea. Al fondo se observan las instalaciones de la fundición La Cruz, tras una zona de eucaliptos. A unos trescientos metros encontramos la zona de los pozos Dorda y San Martín.

**DORDA** (444859; 4220963)  
(38.134840; -3.629214)  
(Común con PR-A260)



Este era un pozo para la extracción, situado algunos metros al norte de San Martín. Tiene unas paredes, a modo de inicio de cabria de mampostería, con contrafuertes. Junto a él se sitúa otro pozo auxiliar, de sección circular. Muy cercanas a él se encuentran las instalaciones del lavadero de flotación de EMITER (Explotaciones de Minas y Terreras, S. A.). Se encuentra entre el gran dique de estériles de flotación y el camino de Arrayanes. En esta zona hay gran cantidad de hundiciones.

Este pozo fue profundizado a partir de 1869 para sustituir el pozo San Martín, con unas dimensiones iniciales

de 2,50 metros por 2,00. A partir de ahí se encargó una máquina a la compañía sevillana de Pérez Hermanos, de 20 caballos nominales, caldera de hervidores y bobinas para cables planos con los que se sirvieron los pozos Dorda y San Carlos por medio de jaulas. La casa de máquina, hoy perdida, ocupaba un área de 130 metros. La profundidad del pozo en 1876 ya era de unos 76 metros.

**SAN MARTÍN** (444847; 4220926) (38.134473; -3.629332) (Común con PR-A 260)

Pozo cercano a Restauración y muy próximo al pozo Dorda y al camino de Arrayanes. Presenta peligro al tener una de las paredes del pozo totalmente abierta a ras de suelo. El pozo tiene dos paredes rectas y dos en arco. También tiene un pozo auxiliar a unos diez metros. Su profundidad es 155 metros.

Era uno de los tres pozos maestros dedicados al desagüe en 1869. Todos los medios de que se disponía en Arrayanes para estas dos importantísimas operaciones estaban reducidos a los malacates de los tres pozos maestros, estando destinado el de San Martín a desaguar la mina, para lo cual vertía las aguas, no en la superficie, sino en la tercera planta, por la que corrían, saliendo luego al exterior por el socavón antiguo que hay en dirección N.E. Se instaló una máquina pequeña de vapor para continuar la extracción por él y por San Carlos. Fue construida en Inglaterra por la fábrica Willoughby Brosher y fue preciso instalarla provisionalmente en el edificio que ocupaba el malacate del pozo San Martín.

**RESTAURACIÓN** (444794; 4 2 2 0800 ) ( 3 8 . 1 3 3 3 5 0 ; - 3.629971) (Común con PR-A 260)

Algo más de 130 metros al sur, encontramos el emplazamiento de Restauración. La situación estratégica de este pozo lo convirtió en un lugar idóneo para centralizar en él las



instalaciones que debían permitir la modernización de la mina y su expansión hacia el norte, así como establecer en él el punto neurálgico de las redes de transporte.



Por ello, en 1869 los técnicos facultativos de Arrayanes lo eligieron para establecer la primera máquina de vapor para desagüe de Arrayanes, y encargaron la dirección de los trabajos al mecánico D. Guillermo Bosistow. Éste derribó el malacate cubierto, para construir en su lugar una casa de máquina y construyó otro al aire libre. Tras ello marchó a Inglaterra, y mandó construir en la fábrica de Perran Foundry y Compañía en Perran-ar-worthal (Cornwall), la magnífica y elegante máquina Cornish, que funcionaba un año después en el pozo extrayendo las aguas que en él se reunían, desde la quinta planta, puesto que el pozo se encontraba ya a esta profundidad.

Esta máquina tenía un cilindro de 40 pulgadas de diámetro (1,02 m.), su balancín era de hierro fundido, y en él constaba que fue construida en 1870, o sea en el mismo año que empezó a funcionar, siendo bautizada con el nombre de *María de los Dolores*. Se alimentaba del vapor de dos calderas tipo Cornish de 1,20 metros de diámetro y 9,40 de longitud. La casa de máquina ocupaba un área de 148,17 metros cuadrados.

En 1911 alcanzó la profundidad de 515 metros y por él pasó el gran socavón de desagüe construido a mediados del siglo XX.

*El proceso de instalación de máquinas de vapor para el desagüe en Arrayanes, aunque tardó respecto a otras empresas del distrito (en 1868) siguió una evolución importante debido a las grandes exigencias para mantener seca la mina con la profundización de las labores. En 1869 se extraían anualmente 71.905 m<sup>3</sup> de agua en Arrayanes, mediante malacates y trabajos "a sangre". En 1895, ya con máquinas de vapor para desagüe, se extrajeron 626.825 m<sup>3</sup> de agua al año. Con la sustitución del vapor por la electricidad, también tardía en Arrayanes, y con el aumento de la profundidad, en 1925 se extrajeron 1.001.305 m<sup>3</sup> de agua (para hacernos una idea más clara, 2.743 m<sup>3</sup> diarios, o sea ¡casi tres millones de litros diarios de agua, o unos 32 litros cada segundo!).*

Aquí se cruzaban la línea de ferrocarril interno de la mina de Arrayanes, por cuyo trazado hemos llegado, con el ferrocarril minero de Linares a Los Salidos, por donde vamos a continuar el recorrido girando a nuestra derecha. Más adelante llegaremos a una bifurcación, que coincide con el ramal que salía hacia La Cruz (444555; 4220862) (38.133892; -3.632609). Aquí hay una pequeña área de descanso.



**ESTACIÓN POZO ANCHO** (444071; 4220685) (38.132288; -3.638203)

Junto al trazado de la vía, a nuestra izquierda, encontraremos el pequeño edificio de la estación, el único que nos muestra la forma de estas pequeñas estaciones de la línea del ferrocarril minero de M.Z.A (Madrid-Zaragoza-Alicante).

Detrás hay unas edificaciones y una zona vallada que

servían para la descarga y almacenamiento de materiales y suministros para la mina y, principalmente, para acumular el mineral a la espera de ser enviado por ferrocarril. Hoy se pueden observar, además del muro perimetral que rodea el gran espacio abierto, un edificio y muelles de carga.

El tramo del ferrocarril "de las minas" (Linares - Los Salidos), entre Linares y Pozo Ancho se puso en servicio en 1877 y estuvo en uso hasta 1922, cuando desapareció el tráfico por dicha línea.

La línea de ferrocarril Linares - Los Salidos, se terminó de construir en 1879, como línea para servicio discrecional de mercancías, conectando grandes instalaciones mineras y metalúrgicas con la ciudad, que desde dos años antes ya estaba comunicada directamente con Vadollano. Más adelante, llegó a realizarse un estudio para cerrar en anillo la línea férrea alrededor de Linares, llegando hasta La Tortilla. Esta línea supuso para las principales compañías mineras la gran oportunidad de dar salida a su producción, y especialmente para la Linares Lead Mining Co, que gestionaba Pozo Ancho, que había recurrido al transporte del mineral por caminos y por el río Guadalquivir, tanto para llevarlo a fundir a Córdoba, como para embarcarlo en Sevilla hacia Inglaterra.

Siguiendo el trazado llegamos hasta la intersección con la carretera que da acceso a La Cruz. A la izquierda, cruzando la carretera A-303 de Linares a Guarromán, están los importantes restos de la mina Pozo Ancho.



## **MINA POZO ANCHO**

**Santo Tomás** (443861; 4220506) (38.130689; -3.640546)

Este pozo era el principal de la propiedad comprada en 1848 por el *adventurer* inglés Duncan Shaw a propietarios españoles. Había sido explotado por el Marqués de Remisa



que no pudo continuar su explotación porque los medios de desagüe que empleaba eran insuficientes para mantener seca la mina. Precisamente estas dificultades obligaron a Shaw a traer una máquina de vapor de bombeo desde Inglaterra, que es la más antigua de la que se tiene certeza de su instalación en el distrito. Tenía un cilindro vertical de 30 pulgadas (76,2 cm.) y llegó junto con dos calderas y 14 mineros procedentes de Cornwall. En 1863 fue trasladada al pozo Crosby, más al sur, siendo sustituida por otra más potente de cilindro vertical de 60 pulgadas de diámetro (1,52 m.). Además de la casa de máquina de bombeo con chimenea adosada en su esquina posterior izquierda, se conservan los cimientos de una casa para dos calderas y cabrestante de vapor, así como el foso de un balancín con contrapeso exterior. Más tarde se modificó para contener una máquina de vapor de extracción de dos cilindros horizontales, cuyos lechos están donde estuvo el cilindro vertical y la pared de apoyo del balancín aparece acanalada para el paso del doble cable de la cabria. Alcanzó una profundidad de 350 metros.

*Los técnicos mineros británicos que con el declive de la actividad minera del Reino Unido emigraron en busca de nuevas zonas mineras, se denominan *adventurer*. Eran personas que además de conocimientos técnicos y mineros, tenían influencias para hacer que poderosos inversores emprendieran negocios mineros en el extranjero. Desde mediados del siglo XIX aparecieron por el distrito,*

*algunos llegaron contratados por empresas de ferrocarriles. Entre ellos destacan por su actividad en nuestra zona nombres como Duncan Shaw, quizá el primero del que tenemos noticias, Joseph Lee Thomas, los Hasselden y un largo etcétera, hasta el que podríamos considerar el último de ellos: Thomas Sopwith.*

*Bastantes de ellos, se quedaron aquí, y fueron personajes destacados en el esplendor minero del distrito y en la vida pública y social, erigiéndose en accionistas de las empresas mineras.*

### **San Juan (443823; 4220437) (38.130041; -3.641006)**

En 1851 se instaló en el pozo San Juan de la concesión San Judas, la primera máquina de vapor rotativa de balancín instalada en el distrito. La máquina, que era de tipo Cornish, tenía un cilindro de 20 pulgadas de diámetro (50,8 cm.), con una carrera de 12 pies (3,65 m.).

El pozo alcanzó una profundidad de 291 metros. Se pueden ver la casa de máquina, que está seriamente resquebrajada, con un cañón de chimenea adosado a su esquina trasera izquierda. La casa de calderas está destruida, aunque por el espacio, la dependencia debió tener dos calderas. La instalación de trituración tiene bastante intacta la ubicación del tambor entre ella y el asiento del pozo de triturado. En estos pozos se realizaban una gran variedad de trabajos, desde el bombeo a la extracción y triturado de mineral.



Volvemos al sendero del antiguo trazado de ferrocarril y cruzando la carretera de acceso a La Cruz nos desviamos siguiendo la señalización. Más adelante comenzaremos a ver a nuestra izquierda los restos del pozo Santo Tomás de la concesión San Anastasio (443464; 4221178) (38.136669; -3.645126). En este pozo funcionaban dos malacates hasta que fue instalada una máquina de vapor para la extracción que permitió profundizar los pozos

que inicialmente eran de 80 a 90 metros. La escombrera es de considerables dimensiones y tenía instalaciones de lavadero de las que se conservan varios “rumbos”. Cercana a ella está la concesión de El Teodolito, con un pozo deteriorado (443528; 4221565) (38,139558; -3,644400) donde también se encuentran restos de “rumbos” y una escombrera considerable.

A nuestra izquierda sale un camino señalizado que, pasando por las minas del grupo La Columna, nos llevará hasta el pozo El Chaves, alrededor del cual ha crecido parte de la urbanización San Roque.

## LA COLUMNA – EL CHAVES

**San Enrique (Jesús de la Columna)** (443260; 4221459)  
(38.140444; -3.646208)

Hay noticias de que esta mina ya se trabajaba en el siglo XVIII y debe su nombre al hecho de pertenecer a la cofradía del mismo nombre, que antes fue de la Vera Cruz. En 1839 trabajó en ella el Marqués de Remisa, que en 1845 la vendió a Pourcet y Cia. Hacia 1860 se instaló en ella una máquina de vapor para el desagüe de 36 pulgadas de diámetro (91,4 cm.) de cilindro vertical y 80 CV de potencia. El filón que se explotaba llegó a tener tres metros de grueso. Su profundidad es de 230 metros.



**El Chaves** (442827; 4221627) (38.140701; -3.652437)

Su cabria de mampostería estuvo coronada hasta hace pocos años por un castillete metálico, según una tipología muy definida de nuestro distrito. Situado en un llano elevado, junto a una urbanización periférica, con valor paisajístico. Inicia su actividad hacia 1860. Hacia 1880 ya funcionaba una máquina de vapor para extracción de 30 CV.

A principios del siglo XX los filones de la zona eran trabajos por Guillermo English, que instaló en este pozo, también conocido como San Adriano, una máquina de balancín para el desagüe. Además de la cabria con contrafuertes, que abraza el pozo, se conserva la casa de máquina de extracción y una chimenea. La profundidad es de 230 metros.

Volviendo hasta el cruce anterior retomamos el sendero y a unos 450 metros encontraremos otro cruce a nuestra izquierda (443712; 4221680) (38.142472; -3.641061), con una señal que nos indica el camino hacia el pozo San Rafael del filón de Alamillos. Si lo seguimos algo menos de 500 metros llegaremos hasta un buen punto de observación de este bonito conjunto de antiguas instalaciones mineras.

### **SAN RAFAEL** (443381; 4222029) (38.144319; -3.646170)

Situado en el valle tras la zona urbanizada de La Cruz, este pozo conserva unas construcciones descriptivas de un conjunto Cornish. En la casa Cornish, una hendidura en la puerta trasera, que pudo ser para el paso de un cable, y los restos de una casa con fosos adosada en la parte trasera, sugieren que pudo haberse instalado allí una máquina de extracción. Hay un buen camino empedrado para el acceso y está en un bello paraje con vistas sobre el campo minero. El





pozo, de una profundidad de unos 160 metros, tiene un pretil de muro de piedra, que actualmente queda casi a nivel del suelo por lo que debemos tener precaución al acercarnos. Hubo instalada una máquina de bombeo de cilindro vertical de 36 pulgadas (91,4 cm.). La mina, denunciada en 1835 por Remisa y explotada con éxito en 1853 por la Sociedad La Antigua, fue comprada en 1860 por la Cia. Brissac y a partir de 1863 formaba parte de la Mina Alamillos, explotada por la compañía británica “Alamillos Company (Ltd)” constituida para explotarla. Tuvo su máxima actividad a finales del siglo XIX. En 1887 se hace cargo de ellas la sociedad minera La Equidad, que la explotará hasta el año 1901. Fue abandonada definitivamente el año 1926.

Desde 1863 San Rafael era el pozo situado en el extremo más al norte de los trabajados por la “Alamillos Company” y se constituyó en un punto clave para desaguar la sección norte, primero a través de un socavón, después con el empleo de un malacate y más tarde usando máquina de vapor. En 1872 se trabajaba a una profundidad de 110 metros.

Si pasamos entre la casa de bombeo y la casa de extracción, encontraremos el paso de un pequeño arroyo que normalmente está seco. Siguiéndolo en su suave descenso podremos encontrar diversos restos de explotaciones y lavado de mineral, incluyendo alguno de los pozos auxiliares y varios restos de rumbos. También veremos un canal antiguo, forrado de mampostería que nos señala la dirección en la que el filón continúa hacia Mina Juanita. Este resto lo podremos distinguir entre los árboles con su aspecto de



impresionante conjunto de construcciones de ladrillo. Al llegar a él podremos distinguir su emplazamiento en el valle, entre el Collado del Lobo y La Cruz, en un enclave privilegiado en el Hoyo de San Bartolomé.

### **MINA JUANITA (443540; 4222498) (38.148538; -3.644358)**

Este pozo formó parte de la propiedad de la Sociedad La Antigua y pudo ser conocido con nombre de Alemanes. Tuvo una función de extracción de tierras de la que nos queda un conjunto muy bien conservado formado por dos casas de máquina y una casa de caldera de llamativos detalles constructivos y huecos recercados de ladrillo. Los robustos asentamientos para un castillete metálico y los contrafuertes



alrededor del pozo, están acompañados de un edificio que pudo ser para máquina de trituración y quedan restos de una escombrera y evidencias del lavado de mineral.

En el lado norte de la casa pasa un camino que nos llevará en dirección a La Cruz en una ascensión prolongada. En distintos puntos podremos observar unas excelentes vistas panorámicas con gran variedad de restos mineros integrados en un paisaje muy bello y singular. Incluso, podremos distinguir en la parte más alta del Cerro de San Bartolomé los restos del santuario que se asientan sobre mamposterías de época romana.

La ascensión termina en un cruce señalizado, justo donde nos encontramos con el camino que abandonamos al dirigirnos a San Rafael. El Cuartel de la Guardia Civil de La Cruz nos servirá como referencia para acceder a la urbanización y volver al punto donde comenzamos nuestro itinerario.

## PETICIONES Y RECOMENDACIONES A LOS USUARIOS

- El sendero discurre por zonas ampliamente explotadas desde tiempos inmemoriales. Hay restos mineros que pueden representar un cierto riesgo, habiendo protecciones y señalizaciones en la mayoría de los emplazamientos, pero desaconsejamos salirse de los senderos y extremar las precauciones si pasamos al interior de los viejos edificios mineros.
- Procurar alterar lo menos posible el entorno, evitando arrojar basura y respetando tanto la vegetación y la fauna, como los restos mineros. Evitar encender fuego.
- Llevar siempre agua, así como ropa y calzado adecuado. En verano es aconsejable protegerse la cabeza del sol.
- Cuidar y ayudar a mantener la señalización y los paneles informativos que ilustran el sendero, y que están colocados en los puntos significativos del mismo.
- El sendero presenta un desnivel máximo de casi 100 metros, que se alcanza en algo más de 2 km, y se corresponde al tramo desde San Arturo hasta San José (a través de Zulueta y San Ignacio). El recorrido básico circular es de unos 10 km, de poca dificultad y que puede realizarse en unas 3 horas. La variante hasta San Rafael y Juanita es de unos 2 km. (con un desnivel de unos 80 metros en casi un kilómetro, entre Juanita y la urbanización La Cruz). La variante hasta La Columna, Elisa y Abandonada, de menos de 1 km, es casi llana, lo mismo que la de Pozo Ancho que es de menos de 1 km.
- En cada punto significativo del recorrido se han incluido las coordenadas (x ; y) UTM (datum ED 50) y las geográficas decimales (el signo menos indica longitud Oeste).
- Este sendero pertenece a la red europea de Senderos de Pequeño Recorrido, y está homologado con las siglas PR-A 261. La señalización que nos permite seguir correctamente el sendero es la siguiente:



## **BIBLIOGRAFÍA:**

- José Villanova de Campos. Memoria de Arrayanes. 1876.
- Informe sobre la mina de Arrayanes. La Cruz. París 1911.
- F. Contreras y J. Dueñas. La Minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días. Instituto de estudios giennenses. Jaén 2010.
- Fuentes para el conocimiento de la minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir. Luis Arboledas. Arqueología y territorio nº 2, pp 81-108. 2005
- Julián de Martos Morillo. Guía de Linares y su provincia Jaén, 1880. Facsímile.
- Estadísticas Mineras. Varios años.
- Revista Minera. Varios números.
- Pedro de Mesa y Álvarez. Informe en distintos números de *Revista Minera*, 1989.
- Mining Journal. Informes sobre la Linares Lead Mining Co. Desde 1849 a 1870.
- Ferrocarriles y tranvías en Linares, La Carolina y La Loma. AA VV, 2004
- Metallurgy. John Percy, 1870.

## **FOTOGRAFÍAS E IMÁGENES:**

- Antonio J. Jerez García.
- Archivo documental y fotográfico del Colectivo Proyecto Arrayanes.

## **FOTOGRAFÍAS DE CUBIERTA:**

Pozo San Ignacio (Arrayanes)

Niños y muchachos frente a cribas cartageneras en lavadero

Detalle de arco de casa de máquina de bombeo del pozo San Arturo

Remate chimenea del pozo San Rafael

Adorno de fachada en casa de calderas de San Ignacio

Detalle de campanario en Restauración (Arrayanes)

Este libro ve la luz en octubre de 2013.

En el mismo mes, 164 años antes,  
comenzó a desaguar en la mina de Pozo  
Ancho, la primera máquina de bombeo a  
vapor instalada en el distrito de la que se  
tienen noticias.



Concejalía de Salud y Patrimonio Histórico  
Concejalía de Turismo



## GALERÍA DEL PASADO



### Muchachos en cribas de Lavadero

Los trabajos en que los niños se emplean son principalmente las minas y las fundiciones de plomo y hierro. En las primeras se emplean las muchachas, aunque pocas en la lava y algunos muchachos también, pero éstos el principal servicio que prestan es en el interior, transportando tierras generalmente en espuelas al hombro, trabajo penosísimo porque es mucha la carga, mucha la actividad con que han de prestar ese servicio, las distancias a veces son largas, las galerías tortuosas, a veces muy estrechas y con rampas y otros accidentes de forma.

*Informe de Naranjo de la Garza para Instituto de Reformas sociales. 1886*