



**AUTORIDAD DEL CANAL
DE PANAMÁ (ACP)**

MEMORIA DESCRIPTIVA



**LEVANTAMIENTO
ARQUITECTÓNICO
DE PLANTA
TRITURADORA DE
PIEDRA,
LOCALIZADA EN EL
SECTOR DE COCOLÍ,
TERCER JUEGO DE
ESCLUSAS,
DISTRITO DE
ARRAIJÁN**



CIUDAD DE PANAMÁ



**DOMINGO VARELA R.
ARQUITECTO RESTAURADOR**

CIUDAD DE PANAMÁ, MARZO DE 2010

ÍNDICE GENERAL

A.-BREVE RESEÑA HISTÓRICA.....	Pág. 3
B.-DESCRIPCIÓN Y ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS.....	Pág. 4
C.-JUSTIFICACIÓN Y PROCESO DE DOCUMENTACIÓN.....	Pág. 6
D.-CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES.....	Pág. 8
F.-BIBLIOGRAFÍA.....	Pág. 9

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1.-PLANO DE 1941 DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS.....	Pág. 4
--	--------

A.-BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Un tercer juego de esclusas fue previsto en el marco de un proyecto iniciado por los Estados Unidos en 1939 y suspendido en 1942, cuando los mismos entraron en la Segunda Guerra Mundial. Desde la década de 1930, todos los estudios de ampliación del Canal de Panamá concordaban en que la más eficaz y eficiente alternativa para mejorar la capacidad del mismo era la construcción de un tercer juego de esclusas de mayores dimensiones que las construidas en 1914. Conforme a esto, en 1939, los Estados Unidos iniciaron un proyecto de ampliación de esclusas cuyas dimensiones superaban en tamaño las existentes y estaban diseñadas para permitir el tránsito de buques comerciales y de guerra más grandes.

Aprobado por el Gobernador de la Zona del Canal de Panamá, por el Secretario de Guerra y por el Presidente de los Estados Unidos, el proyecto recibió la aprobación del Congreso el 11 de agosto de 1939, pero los fondos para comenzar dichos trabajos no llegaron hasta la primavera siguiente.

Las obras se iniciaron formalmente el 1 julio de 1940 cuando las maquinarias comenzaron a dragar y excavar en el extremo Pacífico del Canal que conduce al sitio de Miraflores. La construcción y la planificación de esta obra fueron puestas en manos de la Administración del

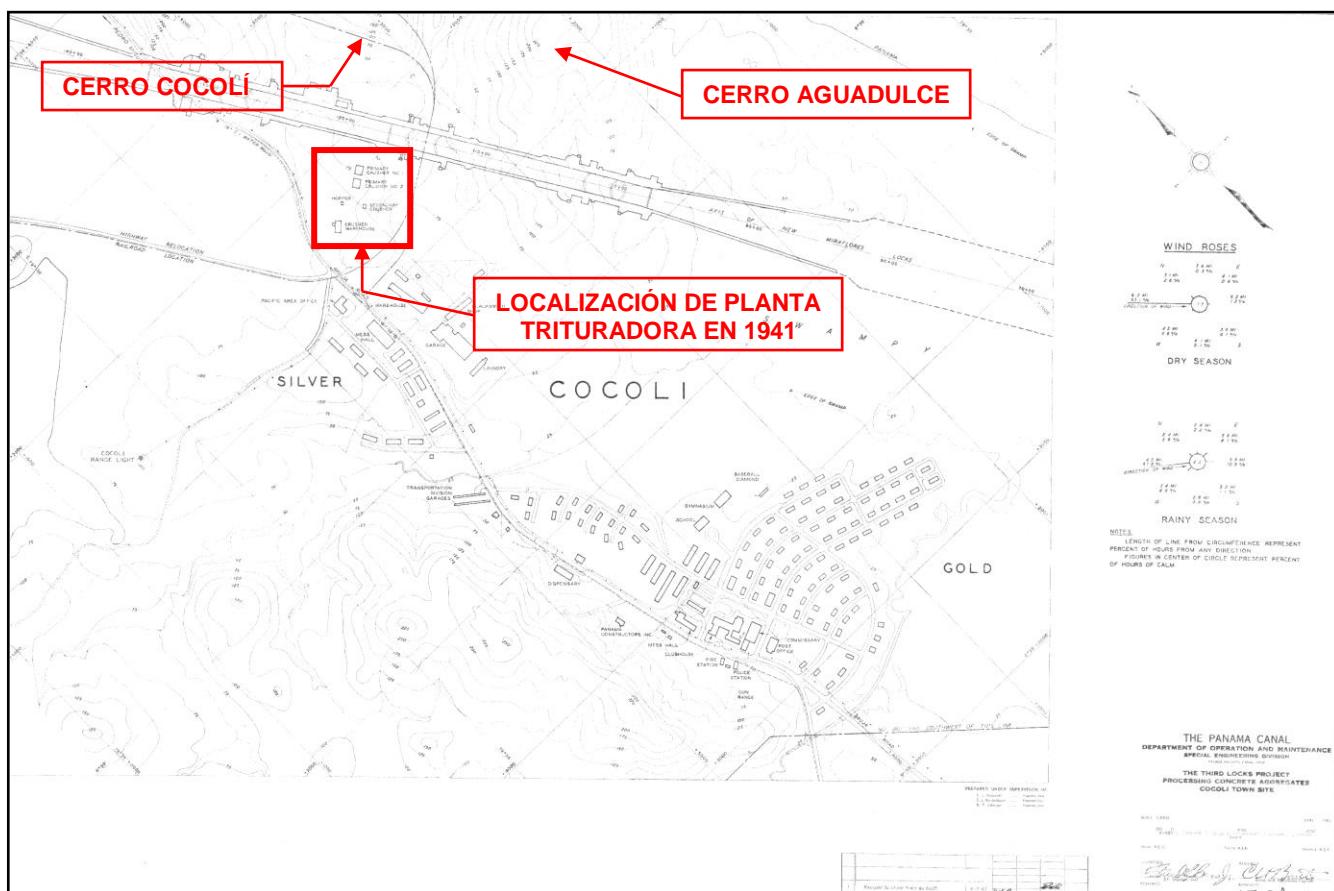


Grafico #1: Plano de 1941 (“as built”), hecho por el Departamento de Operación y Mantenimiento del Canal de Panamá que muestra la localización de la planta trituradora en el proyecto de la construcción del Tercer juego de esclusas de 1939. (Cortesía del Departamento de Ingeniería y Administración de Programas de la Autoridad del Canal de Panamá)

Canal, no del Ejército de los Estados Unidos, aunque el Departamento de Guerra controlaba efectivamente las riendas del proyecto. Sin embargo, la entrada de los Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial puso en duda el futuro del proyecto del tercer juego de esclusas. En vista de esta situación, el 23 de mayo de 1942 el General Andrews, Comandante General del Comando de Defensa del Caribe, recomendó que el proyecto de esclusas se aplazara. A excepción de algunos de los trabajos de dragado y excavación que ya se había iniciado y a la construcción del puente de Miraflores, fueron suspendidas todas las obras de construcción. Durante los meses siguientes, los contratos fueron renegociados y cancelados y una gran cantidad de equipos y material fue desviada a suplir las necesidades más imperantes de la guerra. Como resultado de esta directiva, se terminaron los planos de construcción, el personal de los Estados Unidos en el Canal fue liberado para unirse al ejército y el equipo de construcción fue asignado a otras tareas militares.



Foto #1: Vista general del área del proyecto de ampliación del Canal en el Sector Pacífico. La flecha muestra el área aproximada de localización de las estructuras (Foto tomada de “Panama Canal Third Locks 1939-1942” –Global Security.com)

un importante fabricante de máquinas de vapor y equipos industriales en el área de Milwaukee después de la fusión con otras empresas. La compañía introdujo una serie de líneas de productos agrícolas como tractores, implementos, tractores industriales, hidroturbinas, válvulas, bombas, compresores, motores eléctricos, equipos de trituración y cribado, pulverización, purificación de aire, de gasificación de carbón y tractores de jardín. La compañía Allis-Chalmers ya había diseñado y construido dos plantas trituradoras cuando se efectuaban las labores de excavación y construcción de las esclusas de Miraflores y de Gatún a principios del Siglo XX, una ubicada cerca del Cerro Ancón y otra en Portobelo.

Considerando los hechos anteriores, el proyecto de ampliación de las esclusas de 1939 debía contar, sin lugar a dudas, con estructuras auxiliares de soporte que proveyeran los materiales necesarios para la construcción de tan importante obra (agregados gruesos y finos para la elaboración de concreto, por ejemplo). Por lo tanto, podemos asumir que las estructuras de la planta trituradora (“crusher group”), datan de alrededor de finales de 1940 o mediados de 1941 y que, posiblemente, no llegaron a funcionar a su total capacidad o nunca lo hicieron.

El equipo mecánico de trituración de esta planta fue suministrado por la empresa Allis-Chalmers. Aunque originalmente constituida en Delaware, en el año de 1840, la compañía pronto se convirtió en

B.-DESCRIPCIÓN Y ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS

Del conjunto de la planta trituradora encontrada cerca del Cerro Aguadulce, sector de Cocolí, se pueden distinguir, todavía, cuatro (4) estructuras. Dos (2) de estas están construidas una

al lado de la otra (designadas en este informe como Estructura #1 y Estructura #2) y son de grandes dimensiones soportando, una de ellas, una gran maquinaria, la cual reposa sobre una losa soportada por dos hileras de columnas rematadas por sendos capiteles. El piso de



Fotografías # 2, #3, #4 y #5 (De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo): Vistas generales de las edificaciones encontradas en el conjunto de la Planta Trituradora de Cocolí y denominadas, para este informe, como Estructuras #1, #2, #3 y #4. Puede apreciarse los muros de contención detrás de las Estructuras #1 y #2.

este edificio es de losa de concreto. Sus plantas arquitectónicas son muy simples y casi simétricas (con muy pocas variaciones), propias de una edificación de tipo industrial. Como resultado y consecuencia de la abrupta topografía existente en el sitio, estas construcciones están protegidas, en su parte posterior, por varios muros de contención ciclópeos. Las estructuras restantes (denominadas como Estructura #3 y Estructura #4) son de pequeñas medidas y están ubicadas a cierta distancia de las dos primeras muy separadas entre si. También se encontraron dos estructuras menores soterradas (especie de fosos), con muros laterales de concreto ciclópeo y cuyas partes superiores apenas sobresalen de la rasante del terreno.

La construcción general de estos elementos es a base de concreto en masa, de tipo monolítico, posiblemente sin ningún tipo de reforzamiento dado el gran espesor de los muros y de las losas encontradas y a la falta de evidencias de corrosión en los elementos

estructurales (principalmente muros y losas). En todas las construcciones se pueden apreciar, claramente, las vetas de las maderas utilizadas en los encofrados elaborados para el vaciado de concreto de sus elementos estructurales. El concreto utilizado fue de alta calidad ya que, a pesar del tiempo de haber sido construidas (aproximadamente 70 años), se



Fotografías #6 y #7: Vistas generales que muestran las grietas ocasionadas por el asentamiento diferencial que sufrió la Estructura #1, tanto el exterior como en el interior. En la fotografía de la derecha también se puede observar las carbonataciones del concreto que tiene la estructura.

muestra en un buen estado de conservación. No podemos decir lo mismo de las piezas de acero o hierro colado, ya que todas presentan oxidaciones generales y estados de corrosión muy avanzados, en algunos casos evidenciando pérdidas de secciones importantes y laminaciones de los perfiles o láminas encontradas en las construcciones pudiéndose, sin mucho esfuerzo, desmenuzarlas con los dedos. La Estructura #1 sufrió un notorio asentamiento diferencial hacia su parte frontal, evidenciándose este movimiento por la presencia de una grieta que corre por la sección transversal del edificio y que puede apreciarse, también, en las columnas interiores de la estructura. El conjunto, en general, se ve sucio, con evidencias de algas, musgos, líquenes y briofitas; hay carbonataciones del concreto en los ambientes interiores y exteriores producto de filtraciones que han hidrolizado los cementantes del concreto, con presencia de galerías de termitas, murciélagos (en la Estructura #1), malezas y pequeños arbustos cuyas raíces han penetrado, en algunos sectores, los elementos de concreto sin llegar a fracturarlo gravemente. La Estructura #3 está casi sepultada y oculta por el terreno debido a los movimientos de tierra que se han realizado por las obras de ampliación y es la que más daños presenta por causa del crecimiento de árboles en su interior y las fracturas en sus muros. La Estructura #4 está ubicada en una cota de terreno por encima y detrás de las tres estructuras anteriores y está conformada por tres (3) elementos alargados de concreto ciclópeo con sección piramidal truncada, paralelos entre sí.

C.-JUSTIFICACIÓN Y PROCESO DE DOCUMENTACIÓN

Como resultado de una evaluación arqueológica realizada a unas estructuras encontradas en el área asignada al Contratista de Esclusas-Sector Pacífico, el Contratista (arqueólogo) de la ACP reportó que el hallazgo podía considerarse como los vestigios de un posible complejo

de una planta trituradora de piedra (muy probablemente construida para las obras de excavación seca del proyecto del tercer juego de esclusas planificado por el gobierno americano entre 1939 y 1942) y que dicho complejo de edificios podría considerarse como un bien histórico inmueble. En vista de que se contempla la remoción total de estas estructuras, el arqueólogo recomendó un registro y documentación de las mismas mediante un levantamiento arquitectónico, todo esto en cumplimiento a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del estudio de impacto ambiental para el proyecto del tercer juego de esclusas, aprobado por la Autoridad Nacional del Ambiente, el 9 de noviembre de 2007, mediante Resolución DIEORA IA-632-2007. En respuesta y atendiendo a la recomendación



Fotografías #8 y #9: A la izquierda se puede apreciar la escala de 1.00 m utilizada en las fotografías tomadas a fin de realizar los escalamientos necesarios. La imagen de la derecha muestra las labores del levantamiento de agrimensura mediante una estación láser.

de que dichas estructuras fueran documentadas gráficamente a través de un levantamiento arquitectónico, a mediados del mes de enero de 2010 realizamos una visita de inspección al sitio acompañados por personal del Departamento de Ingeniería y Administración de Programas de la Autoridad del Canal de Panamá. En esta gira se pudo recorrer parcialmente el sitio, apreciando que las estructuras estaban recubiertas de malezas, árboles y arbustos, siendo muy difícil poder visualizar el conjunto a cabalidad. La urgencia de la contratación y realización de las labores de levantamiento y documentación de esta planta trituradora de piedra, radicaba en que el sector en mención es un área que ya había sido asignada al Contratista de esclusas para las labores de ampliación del Canal, por lo que en este lugar no se debería estar realizando ningún trabajo externo a los correspondientes e inherentes al Contratista antes mencionado.

Una vez desbrozada y despejada el área, se procedió a realizar las labores de levantamiento de las estructuras que conformaban la planta de trituración. El trabajo se dividió en dos fases:

- 1.-La primera fase involucró las labores de campo correspondientes a la toma de datos de las estructuras “in situ” (medición exterior e interior, toma de fotografías digitales, agrimensura de las estructuras y levantamiento topográfico del área).

2.-La segunda fase comprendió el procesamiento de los datos obtenidos para la elaboración de los planos de levantamiento.

El tiempo para la ejecución de las labores de campo se estimó en 5 días y las mismas comenzaron el día 22 de enero, finalizando el día 26 de enero de 2010. Uno de los inconvenientes de este levantamiento radicó en tomar las medidas de altura de las estructuras, principalmente de la #1 y #2. Para tratar de solventar este inconveniente, se tomaron fotografías digitales con la utilización de un trípode a fin de lograr mantener el nivel apropiado de las líneas horizontales de las edificaciones y poder, posteriormente, efectuar escalamientos que nos permitieran determinar las alturas aproximadas de cada una. Sin embargo, y como complemento de estos trabajos, también se efectuaron labores de agrimensura en las cuales se utilizó una estación láser que permitía obtener estos datos. Al final de la jornada de campo, se había tomado más de 600 puntos de control de las estructuras de la planta trituradora, lo cual permitió utilizar esta información para complementar los planos de levantamiento.

Para finalizar, todas las fotografías tomadas (517 en total) se clasificaron y archivaron por Estructura y se emplearon para trabajarlas en una plataforma de Autocad, generando la base preliminar para los dibujos correspondientes de las estructuras. Los datos y medidas obtenidas en campo también se cotejaban y verificaban con aquellos resultantes del levantamiento de agrimensura y de la topografía.

C.-CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES

1.-La planta trituradora ubicada en Cocolí es, sin duda alguna, uno de los escasísimos ejemplos de una arquitectura de tipo industrial dentro de los límites de la franja operativa del Canal de Panamá.

2.-Recomendamos y consideramos importante que, una vez se inicien las labores de demolición del complejo, estas sean documentadas fílmica o fotográficamente en todo su proceso de demolición.

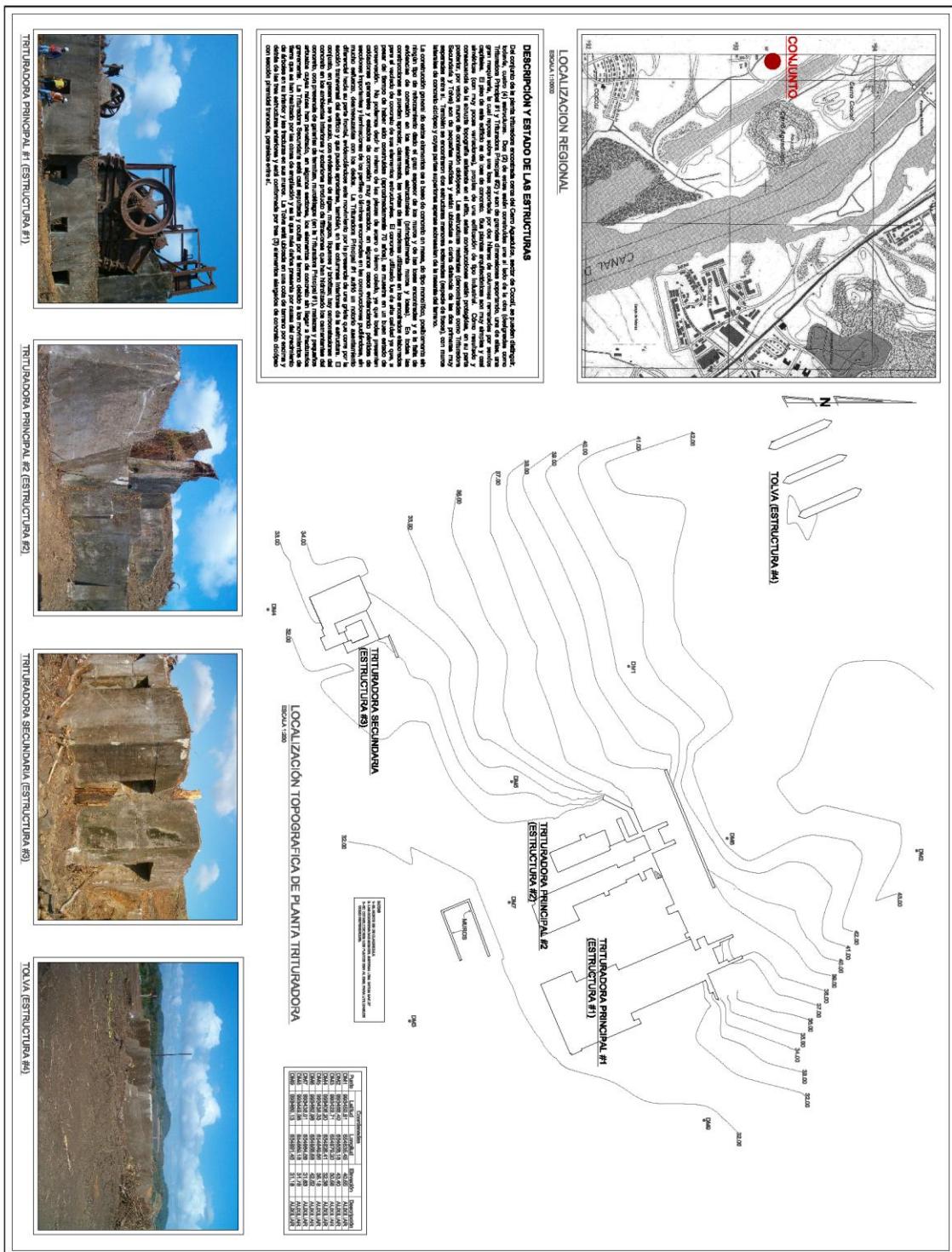
F.-BIBLIOGRAFÍA

- 01.-**Cement and Concret**.-www.serve.com/CZBrats/builders/.../rockscelement.htm
- 02.-**Panama Canal Third Locks 1939-1942**.-www.globalsecurity.org/military/facility/panama-canal-third-locks.htm
- 03.-**Allis-Chalmers**.-<http://en.wikipedia.org/wiki/Allis-Chalmers>

“LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DE PLANTA TRITURADORA DE PIEDRA LOCALIZADA EN COCOLÍ”

SECTOR DE COCOLÍ, DISTRITO DE ARRAIJÁN

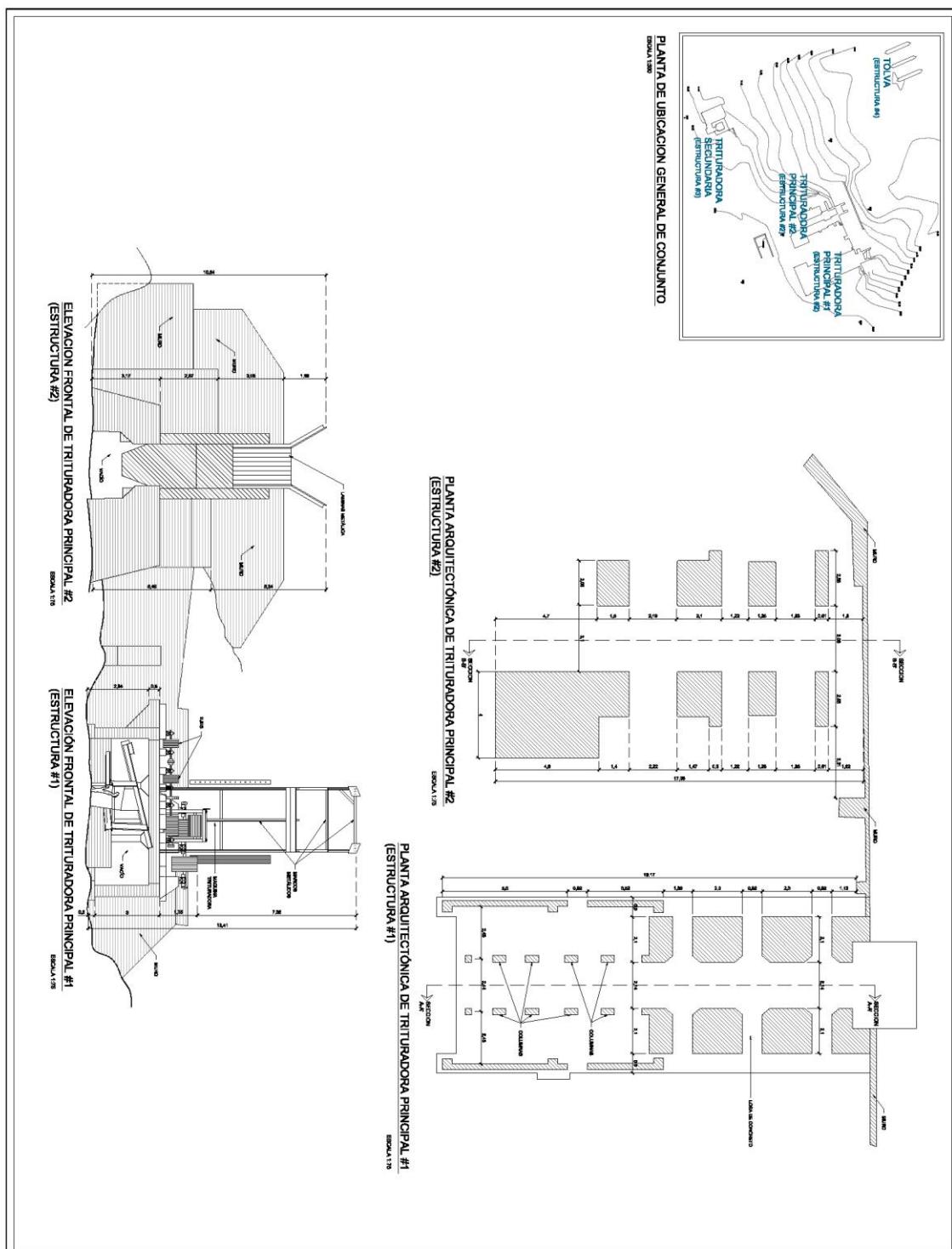
CIUDAD DE PANAMÁ, FEBRERO DE 2010



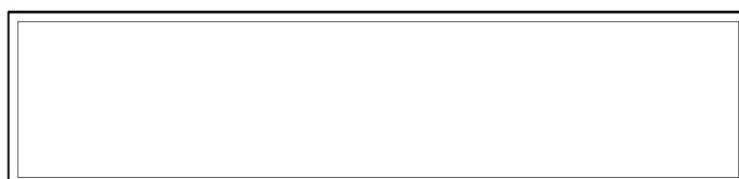
"LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DE PLANTA TRITURADORA DE PIEDRA LOCALIZADA EN COCOLÍ"

SECTOR DE COCOLÍ, DISTRITO DE ARRAIJÁN

CIUDAD DE PANAMÁ, FEBRERO DE 2010



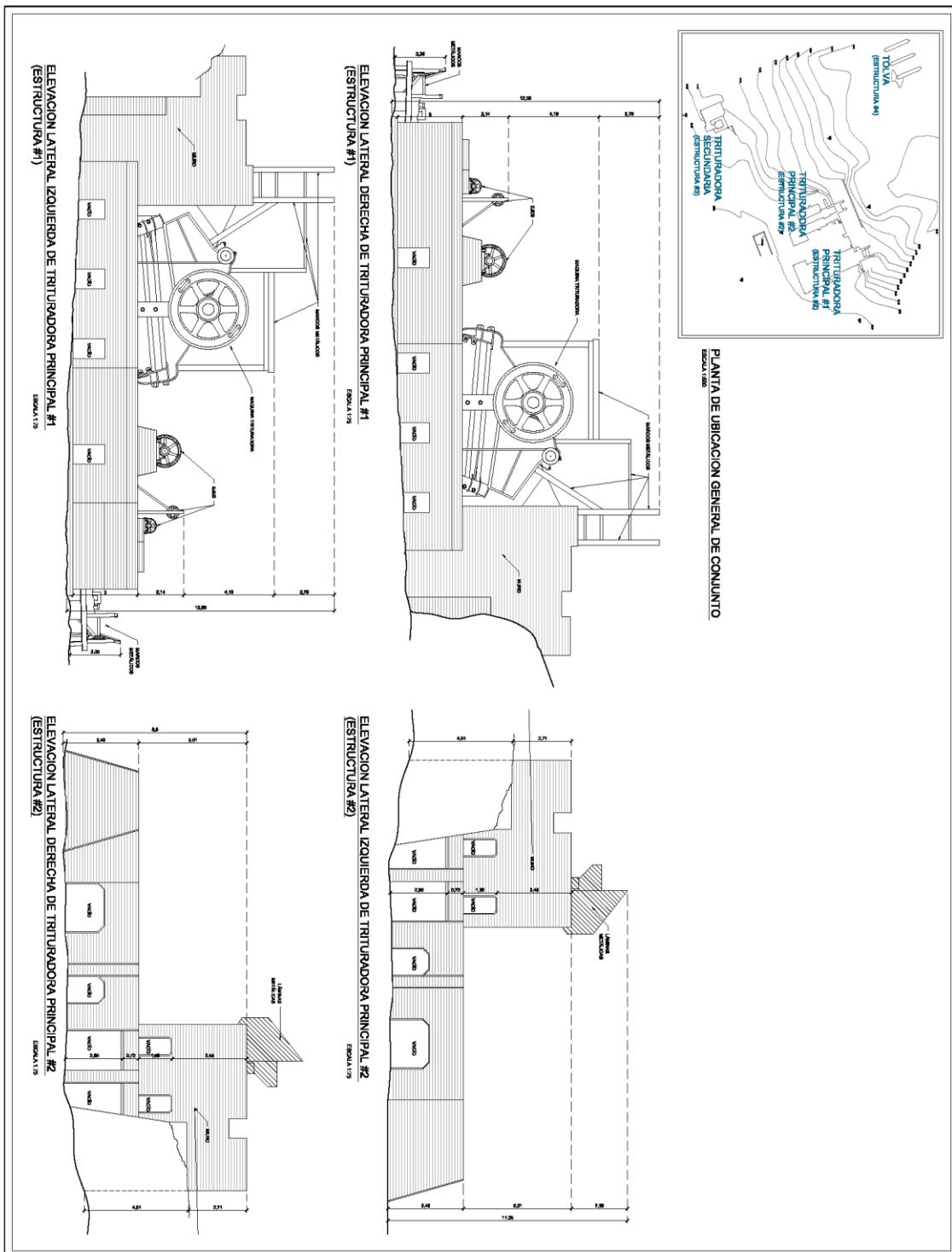
DOMINGO VARELA R.	
ARQUITECTO RESTAURADOR	
PROYECTO:	LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DE TRITURADORA DE PIEDRAS - COCOLÍ
CONTENIDO:	PLANTAS Y ELEV. DE TRITURADORA PRINCIPAL #1 Y #2
APROBADO:	DEBIL ILKA SÁNCHEZ ESTRUCTURA:
FECHA:	1/20 FEBR. 2010 MODIFICACIONES:



"LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DE PLANTA TRITURADORA DE PIEDRA LOCALIZADA EN COCOLÍ"

SECTOR DE COCOLÍ, DISTRITO DE ARRAIJÁN

CIUDAD DE PANAMÁ, FEBRERO DE 2010

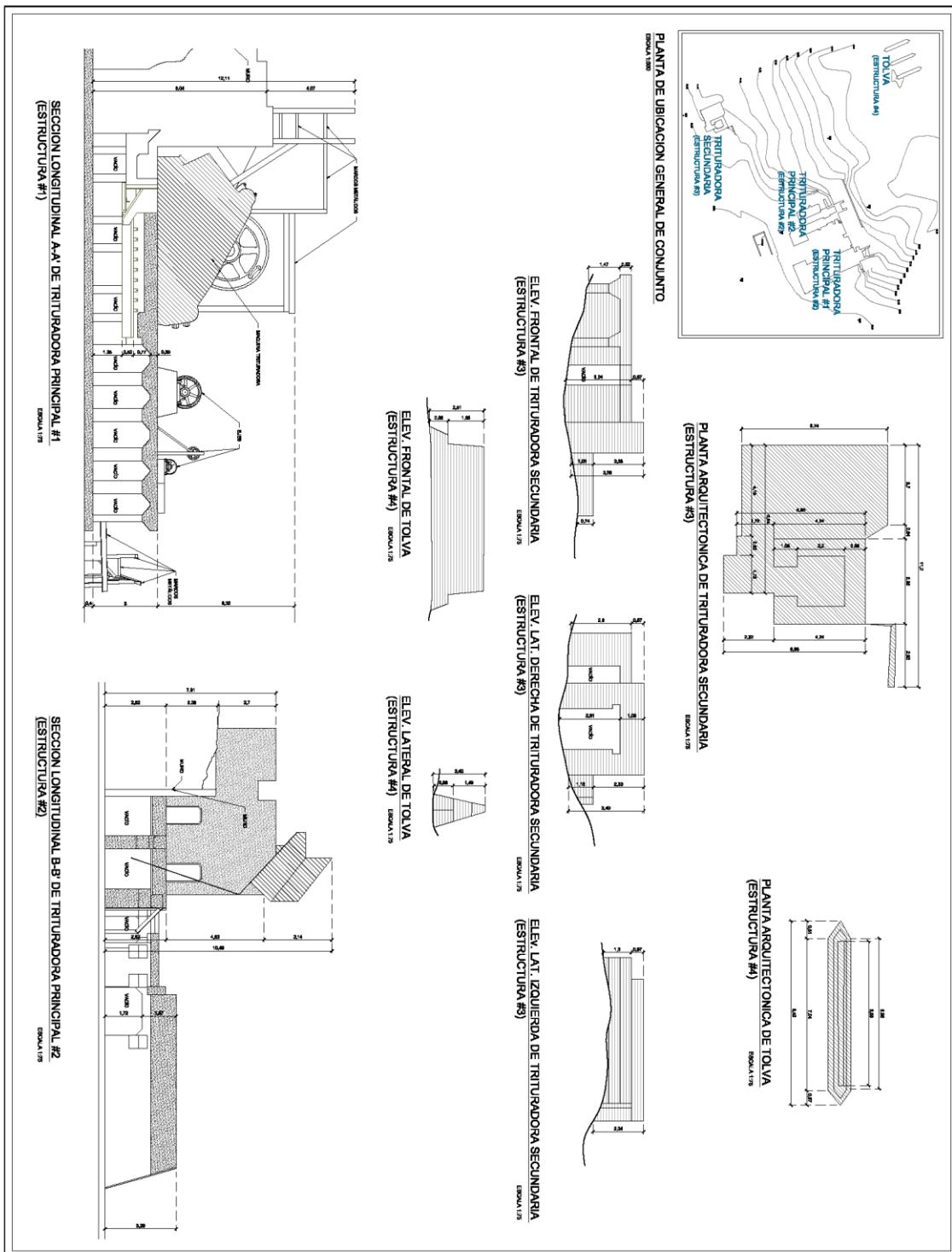


DVR	DOMINGO VARELA R.	
ARQUITECTO RESTAURADOR		
PROYECTO: ELEV. LATERALES DE TRITURADORA #1 Y #2		
CONTENIDO: LOC. REGIONAL Y TOPOGRAFIA	ESCALA: 1:20	PLANO: 3 de 4
APROBADO: DIBUJO: ILIA SÁNCHEZ	NORMA: FEBR. 2010	
ESTRUCTURA:	MODIFICACIONES	

“LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DE PLANTA TRITURADORA DE PIEDRA LOCALIZADA EN COCOLÍ”

SECTOR DE COCOLÍ, DISTRITO DE ARRAIJÁN

CIUDAD DE PANAMÁ, FEBRERO DE 2010



DVR	DOMINGO VARELA R.	
ARQUITECTO RESTAURADOR		
PROYECTO:		
LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DE TRITURADORA DE PIEDRAS - COCOLÍ		
CONTENIDO:	PLANTA Y SECCIONES DE TRITURADORA SECUNDARIA Y TOLVA	ESCALA: 1:20
SECCIONES DE:	PLANO: 4 de 4	
APROBADO:	DIBUJO: ILKA SÁNCHEZ	NORMA: FEBR. 2010
	ESTRUCTURA:	MONTACARGAS