

Nº 15
REV.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION
DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE
CIMBRA DESLIZANTE

T E S I S

Que para obtener el Título de
INGENIERO CIVIL

presenta

LUIS JORGE BORJA LARRAZOLO

México, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE.-

1.- INTRODUCCION	1
2.- DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CIMBRA DESLIZANTE	5
2.1.- Forros y Largueros	7
2.2.- Plataforma de trabajo	8
2.3.- Montaje de la cimbra deslizante	10
2.4.- Equipo de accionamiento	12
2.4.1.- Descripción	12
2.5.-Equipo y herramienta de montajes típicos de la cimbra deslizante.	14
2.5.1.- Diferentes sistemas	14
2.5.2.- Sistemas automáticos	20
2.5.3.- Sistemas con dispositivos de levantamiento por accionamiento hidráulico.	21
2.5.4.- Sistema de gatos "Interconsult"	23
2.5.5.- Sistema de gatos "KG-II-A"	25
2.5.6.- Sistema de gatos "Concretor Prometo"	28
2.6.- Acero de refuerzo	33
2.7.- Colado de concreto	34
2.7.1.- Velocidad de levantamiento	34
2.7.2.- Operación de colado	34
2.7.3.- Control de la forma	35
2.7.4.- Tolerancias	36

3.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	37
3.1.- Cimentación	39
3.2.- Control de verticalidad	45
3.3.- Alumbrado	49
3.4.- Seguridad	50
3.5.- Equipo para deslizado	51
3.6.- Reducción del espesor del muro	52
3.7.- Concreto	60
3.8.- Acero de refuerzo	70
3.9.- Recubrimientos	83
4.- PRESUPUESTO Y PROGRAMA	84
4.1.- Presupuesto	84
4.2.- Programa	86
5.- CONCLUSIONES	98
6. BIBLIOGRAFIA	100

1.- INTRODUCCION

Hasta hace pocos años el empleo de la cimbra deslizante era un sistema exclusivo para la construcción de silos; pero fué a partir del uso generalizado de la ingeniería de sistemas cuando, al contemplar al proyecto como el conjunto de ideas para llevar a cabo una realización, se generan alternativas de solución de toda índole, y así se llegó al empleo, en forma ventajosa, de la cimbra deslizante para núcleos de elevadores inicialmente, y para edificios completos después.

Las principales características de este sistema, que hacen ventajoso su empleo, fundamentalmente son dos:

- 1.- Tiempo: Por la rapidez de ejecución.
- 2.- Estructura racional: Elementos rígidos y multicelulares.

El empleo de la cimbra deslizante es una moderna innovación para la construcción de elevadas estructuras reforzadas.

Es un método que simplifica el cimbrado y elimina los problemas de traslado de material.

Una vez que la cimbra empieza a deslizarse, comienza un proceso continuo que no se detiene hasta que la obra sea terminada, a menos que se programe de una manera diferente.

Una característica más, frecuentemente analizada en el estudio de alternativas para proyectos de puentes, es la facilidad para lograr grandes alturas en las pilas.

La utilización de la cimbra deslizante en la ejecución de las obras de concreto permite lograr dos grandes economías:

- La velocidad del deslizado de la cimbra (3.5 a 7 mts/día).
- Reducción del tiempo crítico del programa.

La construcción con cimbra deslizante puede compararse con un proceso de extrusión de concreto, ya que fundamentalmente se efectúa con un molde que se desliza sobre el concreto, en su proceso de fraguado, dejando la estructura colada en forma continua hasta lograr la altura total del elemento.

Las cimbras se ensamblan al iniciar el colado y se desmantelan una vez terminada la estructura que, mediante el proceso, queda colada en forma continua y monolítica.

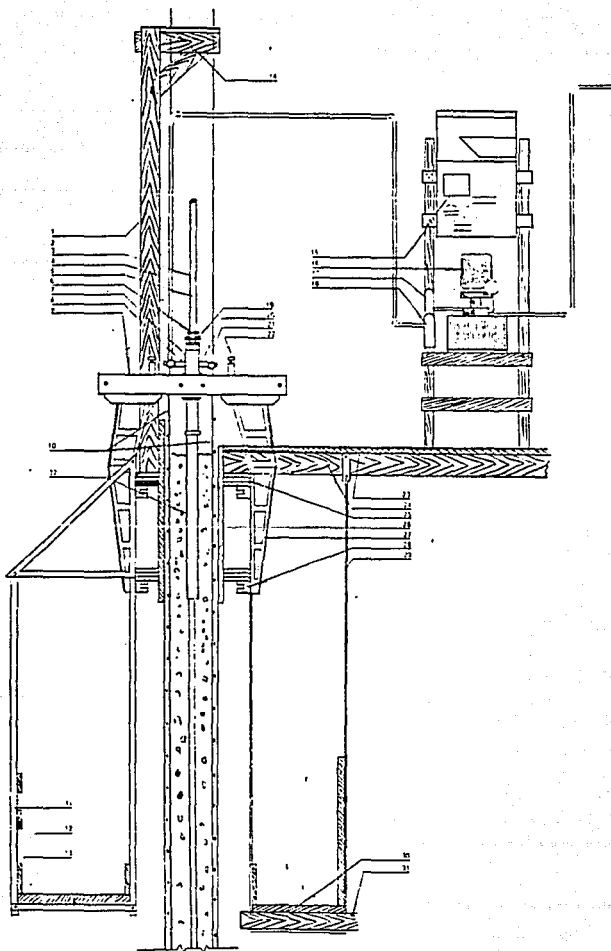
El empleo de este sistema es aconsejable en estructuras de concreto a base de muros sin discontinuidades o proyecciones fuera de la vertical. Ejemplos de estas estructuras son los tanques, las chimenas, las torres de enfriamiento, las pilas de los puentes, los cubos de los elevadores, los edificios de vivienda multifamiliar y todo tipo de construcciones verticales que la creatividad del hombre sea capaz de generar.

La cimbra deslizante contiene los siguientes mecanismos básicos: barras de apoyo, gatos hidráulicos, yugos metálicos, plataforma de trabajo, escuadras de soporte, cimbra de contacto, camisas para las barras, largueros, galerías suspendidas, polines de apoyo y caballete elevado, así como bomba o consola de operación, mangueras, bomba de mano, planta generadora de energía eléctrica en caso de emergencia, equipo de elevación y accesos verticales.

En la fig.1 podemos observar los siguientes mecanismos:

- 1.- Guía de fierro de refuerzo
- 2.- Tubería del aceite
- 3.- Barra de alimentación
- 4.- Barandal
- 5.- Barra de gato
- 6.- Aro de hule
- 7.- Gato hidráulico
- 8.- Llave de cierre
- 9.- Balancín de horqueta
- 10.- Guías del fierro de refuerzo
- 11.- Andamio colgante
- 12.- Barandal de barras de refuerzo
- 13.- Tablón
- 14.- Entarimado con perforaciones para las barras de refuerzo verticales
- 15.- Regulador de impulsión
- 16.- Bomba de alta presión
- 17.- Interruptor de alta presión
- 18.- Depurador de aceite
- 19.- Anillo guía para barra de gato
- 20.- Conexión rápida
- 21.- Anillo guía para gato
- 22.- Tornillo opresor
- 23.- Entarimado para plataforma de trabajo
- 24.- Vigas
- 25.- Largueros
- 26.- Revestimiento de cimbra (coraza)
- 27.- Brazo de horqueta
- 28.- Armadura de brazo de horqueta
- 29.- Cable para andamio colgante
- 30.- Tablón
- 31.- Viga de 10 x 10 cm.
- 32.- Camisa

FIG. 1



2.- DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CIMBRA DESLIZANTE

En la operación de un sistema deslizante es verdaderamente delicado el control del movimiento ascendente durante todo el tiempo de acción, pues presenta, en el desarrollo de su desplazamiento vertical, tendencia a desplazamientos horizontales, giros o pérdida de horizontalidad.

La condición principal a satisfacer, después de garantizar la constante sección transversal de la estructura mediante el correcto diseño de la cimbra, es la verticalidad de la propia estructura. Esto se detecta estableciendo controles de verticalidad, de nivel y de giro.

Otra condición fundamental para el control de un sistema deslizante es la velocidad constante de ascenso.

Existen muchas causas cuyos efectos afectan la velocidad de ascenso y casi todas ellas son prácticamente ajenas al sistema accionador en sí, tales como escaso suministro de concreto, interferencia con la varilla vertical y falta de colocación de esta, interrupciones eléctricas, etc.

En las chimeneas se presenta el problema de construir muros verticales de gran altura y de un espesor variable.

Originalmente se construían con el procedimiento de cimbras estacionarias, lo que daba como resultado una construcción lenta, costosa y de difícil ejecución a mayor altura.

Posteriormente se pensó en utilizar un molde de pequeña altura que pudiera deslizarse continuamente en toda la altura del muro a construir, con el considerable ahorro en tiempo y costo, ya que la misma cimbra de pequeña altura sería utilizada para cimbrar un muro de gran altura.

Uno de los principales problemas que presentaba el empleo de este procedimiento era sobre el apoyo y la forma en que se elevaría esta cimbra.

La experiencia llevó a solucionar el problema de operación definiendo los apoyos de la cimbra deslizante sobre barras rectas desde la cimentación, sobre las cuales se soportan los moldes mediante gatos, que apoyados en esas barras verticales levantan el molde que se cuelga de ellos.

El molde móvil propiamente dicho está formado por dos forros (costados) de 1.20 mts. de altura aproximadamente y en ciertos casos excepcionales hasta dos metros, colocados a los lados de los paños de los muros; es una cimbra de construcción muy rígida, exacta y no apoyada al piso, generalmente de madera. Estos forros se unen a dos largueros (cerchas) uno superior y otro inferior, los que se rigidizan con piezas verticales y diagonales formando prácticamente una armadura.

Este molde móvil se cuelga a yugos, por medio de dos tensores que pasan a través de los dos largueros, en los que en su travesaño superior se fijan los gatos (mecánicos, hidráulicos, neumáticos o eléctricos), que se apoyan en las barras verticales de acero llamadas barras de apoyo, que parten de la cimentación o de alguna

zona de concreto endurecido y van quedando ahogadas en las paredes. A medida que el concreto se va depositando, las formas se hacen ascender lenta y continuamente mediante los gatos hasta la altura total. Se dispone también una plataforma de trabajo al nivel superior de los moldes, que sube con estos y sirve para efectuar todo el trabajo necesario en ese nivel.

2.1.- FORROS Y LARGUEROS

El forro puede ser de madera o metálico. Si es de madera, esta debe ser de la mejor calidad y se construye con duela vertical machihembrada de 3/4" de espesor.

Es conveniente que esta duela se impermeabilice para evitar deformaciones por humedad, para lo cual lo mejor es hervirlas en aceite.

Los largueros a los que se fija el forro de duela machihembrada, deben ser también de madera de buena calidad.

La duela machihembrada del forro es un material al que se se le debe dar una gran importancia respecto a su calidad, pues durante el tiempo que dura la obra estará en contacto continuo con el concreto y además sujeta a los cambios climatológicos en el ambiente.

La altura que debe tener el molde móvil que hemos dicho que generalmente es de 1.20 mts., debe basarse en el tiempo de fraguado inicial del cemento que se use.

En climas donde el fraguado inicial del cemento se alcanza rápidamente, el molde móvil podría construirse hasta de una altura

de 0.90 mts., lo que producirá una mayor economía.

No se obtiene ventaja alguna en usar en el concreto cemento Portland de fraguado rápido, ya que el tiempo del fraguado inicial de este y el del cemento Portland normal es casi el mismo, por lo que el uso del cemento Portland normal es recomendable.

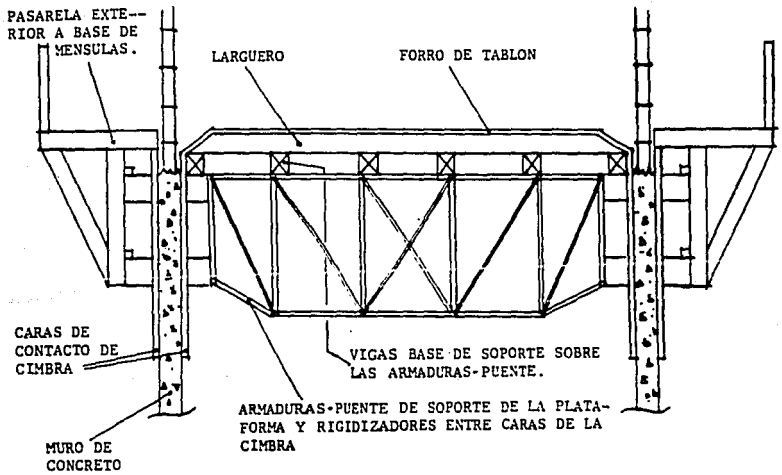
2.2.- PLATAFORMA DE TRABAJO

Las plataformas deberán hacerse de tabla de 1" de espesor para el forro y en caso de usarse boogies para el transporte de concreto se necesita de 2" de espesor; la sección de la madera para forro se calculará según las cargas vivas y muertas que gravitan en esta estructura.

De manera ilustrativa se observa en la fig. 2 una plataforma de trabajo, que contiene los siguientes elementos:

- 1.- Pasarela exterior a base de ménsulas
- 2.- Larguero
- 3.- Forro de tablón
- 4.- Vigas base de soporte sobre las armaduras puente
- 5.- Armaduras puente de soporte de la plataforma y rigidizadores entre caras de la cimbra
- 6.- Muro de concreto
- 7.- Caras de contacto de cimbra

FIG. 2



2.3.- MONTAJE DE LA CIMBRA DESLIZANTE

En el montaje de una cimbra deslizante es común seguir los siguientes pasos:

- 1.- La obtención de los moldes tratará de hacerse sobre plantilla a escala natural, para evitar al máximo los errores.
- 2.- En el piso de arranque se trazarán los muros.
- 3.- Colar una guía y apoyo de concreto de aproximadamente 15 cm. de altura, para facilitar el montaje de los moldes.
- 4.- Armar, en muros una altura de 1 mt. pudiendo dejar a mayor altura las varillas verticales.
- 5.- Presentar los costados (primero los interiores) engrasando perfectamente, con anterioridad, los lados en contacto con los muros.
- 6.- Ensamblaje de todos los elementos, no olvidando el desplome de 7.5 mm. que deben tener todos los costados para facilitar su deslizamiento.
- 7.- Los costados deben apoyarse perfectamente sobre los yugos del sistema para evitar que las medidas y el desplome cambien al continuar el montaje.
- 8.- A fin de obtener las medidas de separación y el desplome correcto de los costados, se usarán separadores al montar los costados exteriores.
- 9.- Se llevará una nivelación durante el montaje de todos los elementos de la cimbra deslizante.
- 10.- Montaje del equipo elevador de las cimbras y colocación de la plataforma de trabajo.

- 11.- Terminado lo anterior deben examinarse todas las medidas y desplomes, efectuando una estricta renivelación del conjunto y asegurándose de la correcta sujeción de todas las partes.
- 12.- Revisión y prueba del equipo; planta de concreto, sistema de elevación y distribución del concreto, vibradores, etc.
- 13.- Limpieza e inicio del colado.
- 14.- Todos los andamios colgantes deberán estar preparados para su montaje, en cuanto la altura de la cimbra deslizante lo permita.

2.4.- EQUIPO DE ACCIONAMIENTO

2.4.1.- DESCRIPCION

El equipo de elevación del sistema deslizante estará constituido por elementos motrices de accionamiento hidráulico, su capacidad para desarrollar fuerza fluctuará entre 2.5 a 5.0 ton. máxima por elemento. También la utilización de gatos hidráulicos con capacidad de 22 ton. son usuales en el método de estructura portante para deslizar.

2.4.2.- SISTEMA DE APOYO Y GUIA DE LOS ELEMENTOS MOTRICES

Será resuelto por medio de barras metálicas, recuperables o no recuperables, el diámetro si es tubería circular o el lado si es perfil cuadrado, no excederá $1/6$ al espesor de pared a deslizar, la tubería será interconectada colinealmente en posición vertical y a plomo.

La disposición de elementos motrices o "gatos" quedará resuelta a cumplir las siguientes condiciones:

- a) Contrarrestar fricción entre el concreto en proceso de fraguado y la cimbra de contacto.
- b) Vencer las cargas que gravitan sobre el sistema deslizante y aún el peso propio.
- c) Estar capacitado a responder instantáneamente a las medidas de control de trayectoria.

Para lo anterior el sistema de "gatos" se agrupará en circuitos estratégicos, relacionados en forma regular a los centros de gravedad de las cargas a vencer, con fuerza desarrollada por el conjunto de estos.

Cada circuito de gatos en operación estará interconectado con los demás teniendo la particularidad de cancelarse individualmente para efecto de control de trayectoria.

Los circuitos de gatos interconectados entre sí se accionarán simultáneamente por un impulso emanado de un centro de fuerza formado por las bombas de accionamiento eléctrico, localizado estratégicamente y a una altura conveniente para visualizar los señalamientos de control de cada "gato" en operación.

2.5.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE MONTAJES TÍPICOS DE LA CIMBRA DESLIZANTE.-

2.5.1.- DIFERENTES SISTEMAS

Se ha elegido como base de clasificación de los sistemas a deslizar, según las características de conjunto de los yugos y los gatos.

Atendiendo al tipo de yugo a usar estos pueden ser como se mencionó antes: metálicos ó de madera.

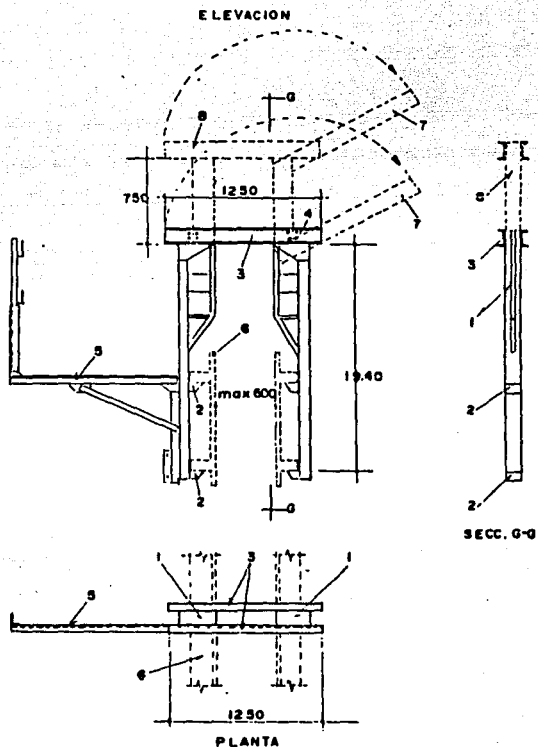
En las figs. 3 y 4 observamos un yugo de madera y un yugo tipo alemán respectivamente.

El tipo de yugo a usar, casi generalmente es accesible al dispositivo de elevación ó gato para accionar el conjunto cimbra-plataforma. Estos yugos pueden ser de diseños estándar disponibles en el mercado ó bien diseñarse y construirse específicamente para un problema particular.

Quizá la diferencia fundamental de cada sistema sea dada por el elemento motriz o dispositivo de elevación conocido como gato. Así tenemos tres grupos principales:

- 1.- Sistema de gatos mecánicos - operación manual.
- 2.- Sistema de gatos automáticos - operación por medio de aire comprimido.
- 3.- Sistema de gatos hidráulicos - automáticos - operación por medio de fluido a presión (aceite para dispositivos hidráulicos)

FIG. 4



- 1.- Piernas de yugo
- 2.- Mensulas de apoyo
- 3.- Cabezal del yugo
- 4.- Pernos para sujetar el cabezal a las piernas
- 5.- Mensulas para apoyo de la plataforma superior de trabajo
- 6.- Paneles de cimbra
- 7.- Cabezal en posición abatida libre
- 8.- Yugo peraltado

Los sistemas a base de operación manual son todavía usados en obras de discretas dimensiones y en obras en que no hay forma de obtener energía eléctrica ó en aquellas en las que no es rentable una instalación automática.

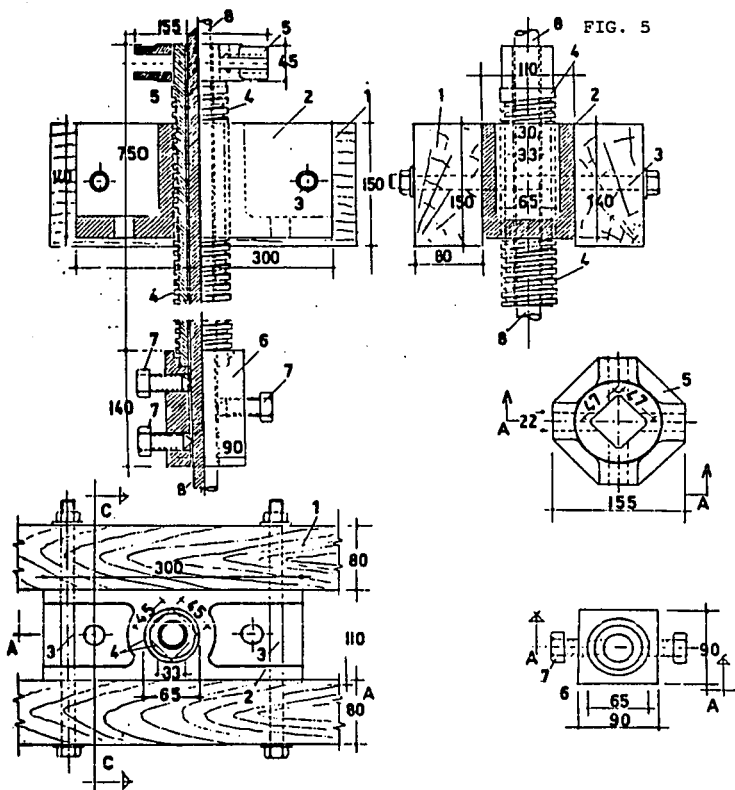
Los gatos empleados en este sistema pueden ser:

1.- De tornillo

2.-De tornillo - palanca, conocido como sistema Dykerhoff y Wydman

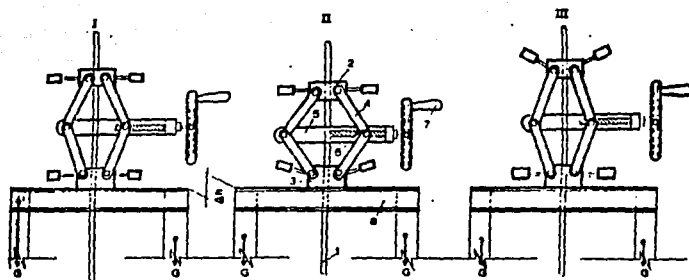
En la fig. 5 observamos un gato de tornillo de operación manual.

En la fig. 6 observamos un gato de tornillo - palanca, conocido como sistema Dykerhoff y Wydman.



- 1.- Cabezal superior transversal del yugo
- 2.- Brida roscada
- 3.- Pernos para fijar la brida roscada a la transversal del yugo
- 4.- Tornillo eje cuerda cuadrada
- 5.- Cruceta de torsión
- 6.- Manguito fijo a base del tornillo
- 7.- Tornillos para sujetar el manguito
- 8.- Barra de apoyo

FIG. 6



- 1.- Barra de apoyo
- 2.- Garra superior
- 3.- Garra inferior
- 4.- Brazos articulados
- 5.- Pieza de apoyo para impulsar
- 6.- Tornillo
- 7.- Manivela del tornillo
- 8.- Yugo
- G.- Peso de la cimbra
- Ah.- Paso del gato
- I, II, III.- Tres posiciones sucesivas del gato

2.5.2.- SISTEMAS AUTOMATICOS

Sistema accionado por aire comprimido de patente sueca marca "Constructor Impex, A/B. Estocolmo".

El material empleado es aluminio en el cuerpo y acero en las muelas de agarre.

Los gatos son elevados por la acción de aire comprimido a una presión de 5 ó 6 atmósferas, conducidos por tubos metálicos ó flexibles; se mueven sobre barras de 26 mm. y su carrera es de 13 mm. (1/2"), aunque pueden calibrarse para desarrollar mayor carrera de acuerdo a las necesidades del trabajo.

Este sistema es empleado en construcciones elevadas y sus características principales son: Rapidez - Sencillez en la operación y exactitud; aunque es poco accesible en nuestro medio.

El desarrollo de este sistema ha marcado un considerable avance en cuanto a la calidad en las técnicas de diseño de los dispositivos de levantamiento.

2.5.3.- SISTEMAS CON DISPOSITIVOS DE LEVANTAMIENTO POR ACCIONAMIENTO HIDRAULICO.-

Estos sistemas son usados con mayor frecuencia, están constituidos por "gatos hidráulicos" unidos a una red común conductora de aceite a presión originado por una bomba de motor eléctrico ó de gasolina y de ubicación central.

El principio de funcionamiento es el mismo para las diferentes marcas disponibles para este uso. Dos de las tres marcas más reputadas son de origen sueco, estas son "Interconsult" y "Concretor Prometo", la tercera es alemana "KG-II-A".

Los aspectos importantes que caracterizan la instalación de estos sistemas son los siguientes:

- 1.- Las bombas eléctricas que llevan la presión del fluido en circuitos conectados a cada gato, estarán localizadas lo más posible en el centro de gravedad del conjunto de gatos dispuesto para el deslizamiento.
- 2.- La presión se distribuirá a cada gato por medio de circuitos que agrupen de 8 a 15 gatos formando series al comando central de la bomba.
- 3.- Ya que habrá circuitos largos y cortos por su lejanía o proximidad a la bomba, en los circuitos largos se colocarán menor número de gatos que en los cortos, el objeto es repartir mejor la presión y lograr simultaneidad con el accionamiento.
- 4.- En caso de usar dos ó más bombas para el accionamiento de todos los gatos, éstas se unirán entre sí a manera de formar

un circuito suplementario que solucionará de emergencia la falta de una bomba averiada, sin detrimento del accionamiento de los gatos, mientras es sustituida por la refacción.

Como información adicional se agrega que, las bombas de accionamiento de gatos tienen capacidad para operar de 80 a 100 gatos a una presión en el fluido de 60 a 100 atm.

2.5.4.- SISTEMA DE GATOS "INTERCONSULT"

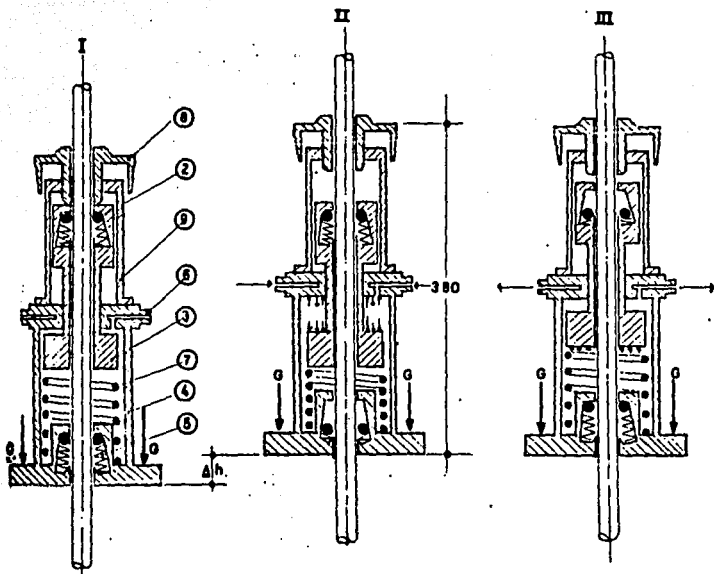
Es sencillo y robusto, trabaja con seguridad, en caso de avería de un gato es relativamente fácil su cambio, la capacidad de carga de cada gato es de 3 a 5 ton., aunque la carga de una barra de 25 mm. que soporta sin deformarse es de 2.7 ton., en virtud de esto y de que en condiciones normales de un deslizamiento hay gatos más cargados que otros con una sobrecarga que llega hasta un 50% de lo normal, es recomendable considerar la carga de trabajo de estos gatos en 2.0 ton.

Su carrera se regula entre 10 a 50 mm., la carrera de uso normal media está entre 20 y 30 mm.

El número de ciclos de levantamiento fluctúa en intervalos que van de 5 a 30 min.

El ritmo medio normal de levantamiento es de 5 a 8 impulsos/hora y su peso (sin aceite) es de 15 kg. En la fig. 7 observamos las fases de funcionamiento de los gatos hidráulicos de mecanismo tipo "Interconsult".

FIG. 7



- 1.- Barra de apoyo
- 2.- Garra superior
- 3.- Pistón
- 4.- Cilindro
- 5.- Garra inferior
- 6.- Entrada y salida de aceite
- 7.- Resorte para regresar el pistón a su posición inicial
- 8.- Tapa superior para rectificar el gato
- 9.- Cámara superior
- Ah.- Paso del gato ó carrera (10 - 5- mm.)

2.5.5.- SISTEMA "KG-II-A"

No difiere en gran medida de otros sistemas de gatos hidráulicos, ni en principio de diseño ni en modo de funcionamiento.

Estos gatos se desplazan sobre barras verticales de 26 mm., con una carga de 3.0 ton., tienen una carrera de 25 mm. en cada impulso de levantamiento.

A diferencia del sistema " Interconsult" y "Concretor Prometo", este tipo de gato tiene dos juegos de muelas que forman una garra superior y otra inferior dispuestas en el exterior del cuerpo principal, pistón central.

El sistema de sujeción (garras) a la barra de apoyo, está compuesto de dos grupos de rodillos dispuestos en forma de collar.

El elemento novedoso que aporta esta marca como perfeccionamiento en la explotación de estos gatos, es la facilidad de desacir de la barra un gato desde el comando central, desprendiendo tanto la garra inferior como la superior.

Las garras superiores pueden desacirse de la barra de apoyo en todos los gatos simultaneamente por medio de un circuito adicional de presión especial para este objeto, desde el comando central. El quitar de funcionamiento las garras superiores, es poder realizar

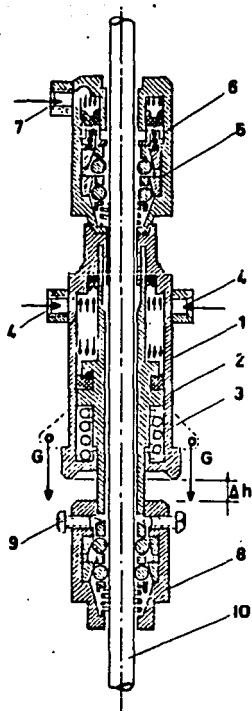
movimientos de ascenso y descenso de la cimbra al nivel que está y evitar que el concreto se pegue a la cimbra, en caso de haber necesidad de bajar velocidad de colado e interrumpirlo.

Para desprender la garra inferior, se puede hacer manualmente en cada gato, ya que está sujeta al cuerpo principal por medio de dos tornillos.

El desacer fácilmente las garras de un gato, permite en todo momento cambiar ya sea un gato ó una barra averiados, lo que constituye la ventaja de este tipo de gatos.

En la fig. 8 se describen las partes que integran un gato hidráulico del tipo "KG-II-A" con dispositivo de agarre en el mismo.

FIG. 8



- 1.- Cámara del pistón
- 2.- Pistón
- 3.- Resorte para regresar al pistón en posición inicial
- 4.- Entrada y salida del aceite a la cámara del pistón
- 5.- Garra superior
- 6.- Pistón de la garra superior
- 7.- Entrada y salida de aceite a la camara de la garra superior para trabar ó destrabar
- 8.- Garra inferior
- 9.- Tornillos para destrabar la garra inferior a mano
- 10.- Barra de apoyo
- G.- Carga de la cimbra
- Ah.- Carrera del gato

2.5.6.- SISTEMA "CONCRETOR PROMETO"

Este sistema fué inventado en Suecia durante la década de los años cuarenta, fué primeramente empleado en la erección de los silos para productos agrícolas, a partir de entonces se ha desarrollado y usado en campos cada vez más amplios revolucionando el deslizado de cimbra por sus cualidades sobresalientes.

En 1948 se exportó por primera vez y desde entonces se ha entregado y distribuido para muchos clientes en el mundo. Este sistema se ha utilizado en 20 países.

Las característica distintiva del sistema es la uniformidad en la simultánea elevación de todos los puntos de la cimbra.

Esta elevación se realiza por un número determinado de gatos hidráulicos, montados sobre barras de apoyo (huecas y sólidas) de 25 mm. de diámetro. Este número de gatos depende de las características de diseño estructural del proyecto a eregir, todos los gatos están conectados en circuito a una línea de alta presión, originada en una bomba hidráulica.

La bomba es operada por un hombre ó dos en caso de un número extraordinario de puntos de elevación y cuando la estructura es especialmente complicada. El operador lleva el control del avance de todo el conjunto, incluso controla el nivel y en cierto sentido dirige otras operaciones que se realizan simultáneas a la del deslizado.

Para deslizar grandes estructuras monolíticas, los gatos hidráulicos son usados en combinación con un yugo estándar; Estos

portan la cimbra y están diseñados para ajustarse a diferentes espesores y son fácilmente armables y desmontables.

La uniforme elevación y frecuencia de impulsos, efecto simultáneo para toda la cimbra, previene desgarramiento y distorsiones, también evita la adherencia del concreto a la cimbra, la protege y elimina el peligro de deterioro del concreto.

El sistema "Concretor Prometo" es muy parecido en instalación y funcionamiento al sistema "Interconsult". Las características más notables son las siguientes: en los gatos "Concretor Prometo" el agarre y apoyo a la barra se logra por medio de bloques dentados alrededor de la barra. Los conductos del fluido a presión son metálicos y las bombas hidráulicas desarrollan de 100 a 200 atmósferas de presión, pueden estar conectadas a un dispositivo de control automático que opera al sistema a intervalos fijos de tiempo. Estos gatos no son regulables en la carrera que desarrollan por cada impulso y están fabricados para usarse en barras de 25 mm. ó 28 mm. de diámetro, la fuerza de levantamiento en condiciones óptimas de presión puede llegar hasta 6 ton.

Fig.9.- Partes de gato hidráulico "Concretor Prometo"

**Fig. 10.- Ejemplo de yugo portante de cimbra deslizante
"Concretor Prometo"**

**Fig. 11.- Fases del funcionamiento de los gatos hidráulicos de
bocas dentadas "Concretor Prometo".**

FIG. 9

- 1.- Barra ó varilla
- 2.- Empaque de hule
- 3.- Anillo guía
- 4.- Protector de hule
- 5.- Pistón
- 6.- Tapa metálica
- 7.- Empaque de fieltro
- 8.- Cilindro base
- 9.- Empaque tipo U
- 10.- Resorte
- 11.- Cilindro
- 12.- Guia de pistón
- 13.- Camisa del pistón
- 14.- Tuerca de seguridad
- 15.- Camisa móvil de dientes
- 16.- Dientes del gato (6)
- 17.- Resortes (6)
- 18.- Pernos (6)
- 20.- Guía del resorte
- 21.- Resorte
- 22.- Resorte
- 23.- Funda de las muelles
- 24.- Base de las muelles
- 25.- Camisa fija de dientes
- 26.- Anillo de la base
- 27.- Resorte
- 28.- Tubo guía
- 29.- Tuerca de recuperación
- 30.- Base roscada de apoyo contra cabezal
- 34.- Tapón protector
- 35.- Empaque de cartón

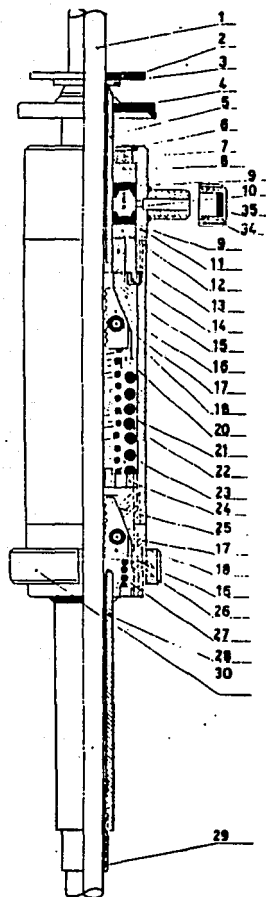
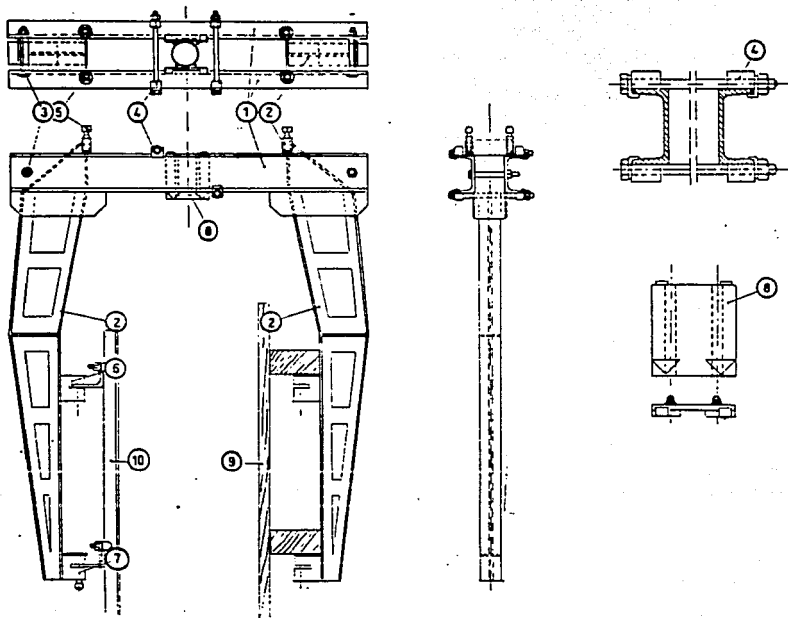
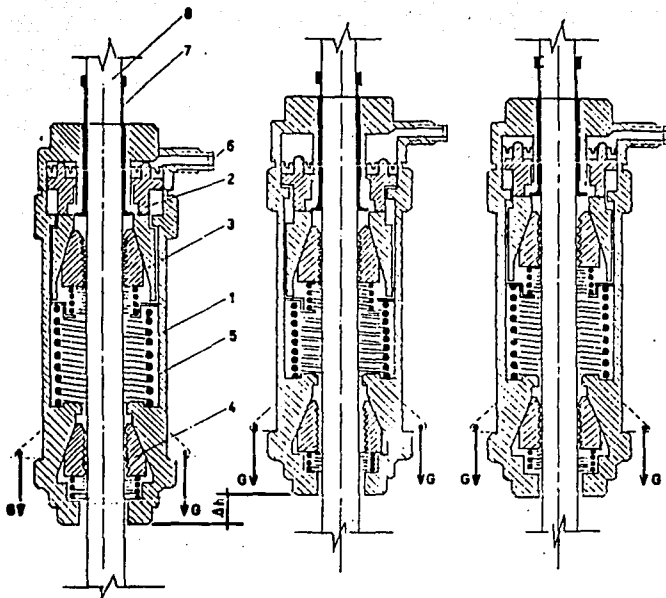


FIG. 10



Yugo portante de cimbra deslizando "Concretor Prometo"

FIG. 11



- 1.- Cuerpo de la bomba
- 2.- Pistón anular
- 3.- Garra superior
- 4.- Garra inferior
- 5.- Resorte para regresar el pistón a su posición inicial
- 6.- Conducto de entrada y salida del aceite
- 7.- Tubo limitador de avance
- 8.- Barra de apoyo
- G.- Carga de la cimbra y plataforma
- Ah.- Carrera del gato

2.6.- ACERO DE REFUERZO

En vista de que el levantamiento de los moldes es muy rápido, se recomienda tener habilitado todo el acero de refuerzo, señalando en las varillas verticales la posición de las horizontales y marcarlas según su lugar.

El acero de refuerzo deberá armarse continuamente al mismo tiempo que la elevación de las formas. El fierro vertical se empalmará cuando sea necesario, mientras que el acero horizontal se irá colocando entre el gato elevador y el muro de concreto. Es evidente la importancia de la sincronización del acarreo y armado del refuerzo con las operaciones de colado.

Con el fin de facilitar el manejo y colocación del acero de refuerzo, la longitud de sus piezas no deberá ser mayor de 4 ó 5 mts. y si es posible, se deberán de evitar los ganchos en las varillas.

Para garantizar el recubrimiento al acero de refuerzo, deberá verificarse su correcta posición desde el inicio del proceso; y en el transcurso del deslizado el oficial fierroero lo mantendrá en su posición en forma manual si el diámetro del acero lo permite, de no ser así se auxiliará de los elementos de apoyo.

Con objeto de facilitar la colocación del refuerzo se aconseja poner una guía de madera de 2.5 a 3.0 mts. de altura sobre la boca del molde, esta guía encausará la varilla vertical dentro del muro deslizado.

2.7.- COLADO DEL CONCRETO

2.7.1.- VELOCIDAD DE LEVANTAMIENTO

En general, la velocidad de levantamiento debe ser no menor de 4.0 mts por 24 horas a una temperatura ambiente promedio de 20 a 28 grados centigrados.

Se recomienda lograr y mantener una velocidad de levantamiento promedio de 20 cm.por hora. Por eso es necesario tener un suministro/hora promedio de concreto convenientemente estudiado.

2.7.2.- OPERACION DE COLADO

La operación de colado debe empezar en las primeras horas de la mañana, después de que todos los preparativos estén terminados y el último control y chequeo de las formas y equipos se haya efectuado.

Ya en conexión con el montaje de la forma, todas las varillas verticales se habrían colocado hasta una altura de 3 a 5 mts. y también todas las varillas horizontales dentro de la altura de la forma.

Es necesario colar uniformemente por lo menos hasta la mitad de la altura de la forma, para que el levantamiento del sistema pueda empezar después de 2 a 3 horas, este levantamiento debe empezar relativamente despacio, cuando la forma se ha colado completamente, la velocidad puede aumentarse. El colado del concreto debe hacerse normalmente con ayuda de vibradores de 38 mm. de diámetro y en capas de 10 a 15 cm. de espesor alternativamente de izquierda a derecha a cada mitad del muro.

El manejo del vibrador se hará con mucho cuidado para evitar que los costados se adhieran a la superficie de concreto y hasta una profundidad igual al espesor de la capa colada.

En caso de que sea necesario parar el levantamiento del sistema es indispensable levantar las formas hasta tener la seguridad de que los costados no estén adheridos al concreto.

Cuando el concreto tiene de 10 a 15 cm. para alcanzar la elevación final se habrá de parar el colado temporalmente y levantar la forma con rapidez hasta la elevación final para proseguir con el colado. Esto es con el fin de dejar el molde perfectamente nivelado mientras termina la colocación del concreto.

Es necesario trabajar con revenimiento que mantenga la fluidez del concreto y sea manejable, para evitar que este pierda humedad. Un revenimiento de 12 a 15 cm. es ideal para estas actividades.

2.7.3.- CONTROL DE LA FORMA

A fin de controlar la verticalidad de muros y columnas se colocarán plomadas suficientes que se vigilarán estrechamente.

Una estricta nivelación deberá hacerse, cuando menos una vez cada 8 horas.

Es conveniente llevar un croquis y reportes de los desplazamientos de las plomadas, para facilitar las correcciones que deba hacer el operador de la forma.

Para conocer en cada momento la elevación a la que se encuentra la forma, es recomendable seguir los siguientes pasos:

- a) Marcar en la tubería, por la que trepan los gatos, las cotas significativas.
- b) Colocar una cinta metálica en el fondo, que se desenrolla a medida que sube el molde deslizante.
- c) Colocar un poste de madera desde la planta baja, con las marcas de elevación necesarias.

Si se prefiere puede instalarse una tubería de plástico para llevar una nivelación continua, aprovechando el principio de los vasos comunicantes.

La velocidad del ascenso será la mayor posible, misma que depende del equipo de suministro de concreto, acero e inserciones, temperatura ambiente y consistencia del concreto.

La uniformidad y continuidad de las operaciones, dará mucho mejor acabado en los paramentos de muros y columnas.

2.7.4.- TOLERANCIAS

El máximo desplome admisible en trayectoria continua no rebasará los 9.6 mm. en un tramo de 6.0 mts. Registrando este desplome se harán correcciones para eliminar esta tendencia. De no ser así, se hará pausa de paro para radicalizar las medidas correctivas y continuar con otra tendencia.

3.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Con el objeto de ilustrar la aplicación de la cimbra deslizante, tomaré como referencia la construcción del fuste de concreto de una chimenea, con una altura de 118.50 mts., que dará servicio a las unidades 3 y 4 de la Central Termoeléctrica "Adolfo Lopez Mateos" ubicada en la Isla de Potreros cerca de Barra Norte en el estado de Veracruz.

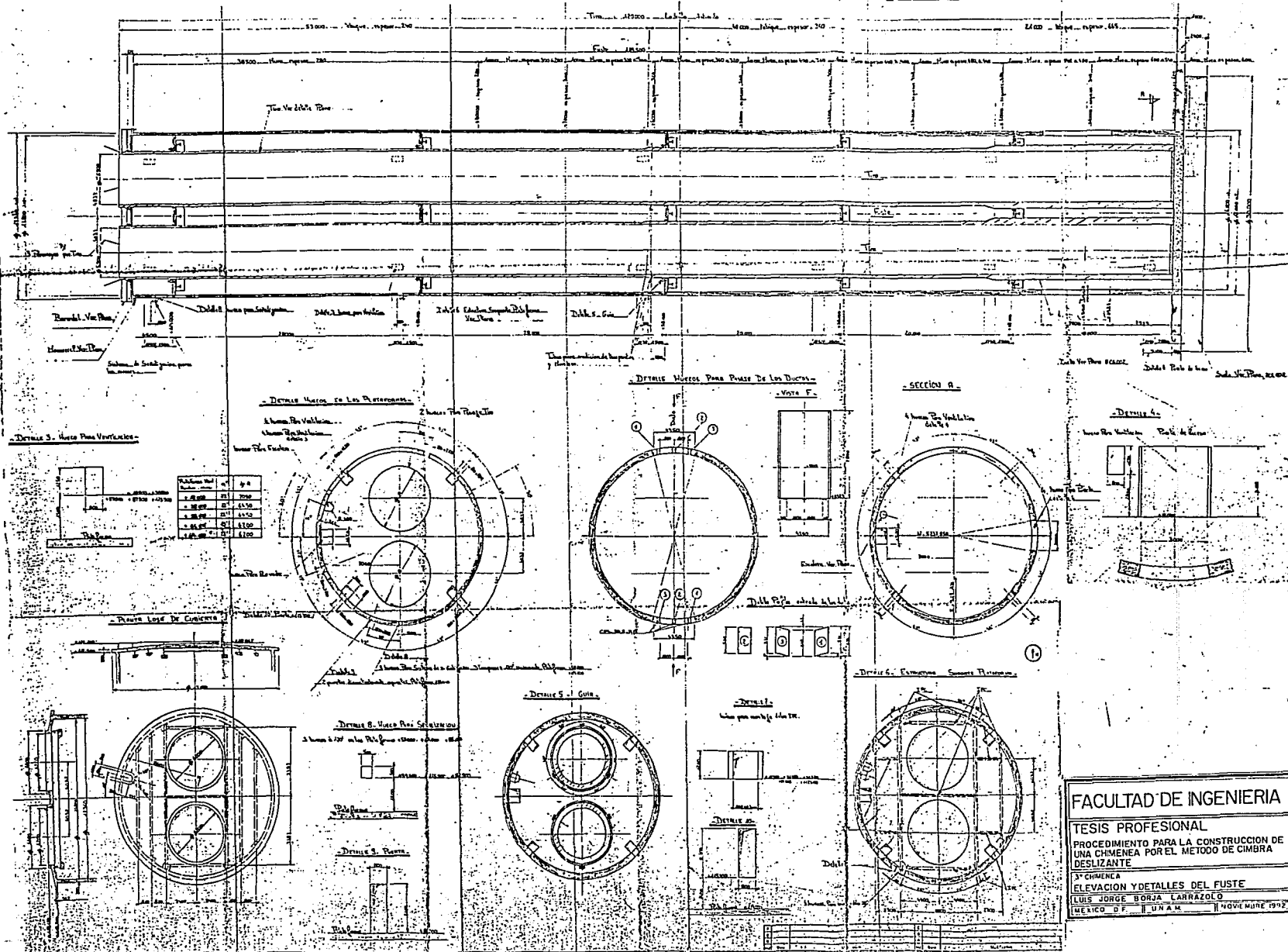
Para la construcción del fuste de concreto, se requirió la utilización del sistema de cimbra deslizante, accionada mediante gatos hidráulicos que elevaron paulatinamente el moldedecimbra con impulsos de 5 minutos máximo de intervalo, alcanzando en cada uno de ellos hasta 25 mm. de carrera.

El deslizado comprendió una altura de 119.5 mts.; el diámetro interior es constante igual a 16.80 mts. y el diámetro exterior es de 18 mts. del nivel -1.00 al nivel 0+00. Apartir de este nivel reduce gradualmente el diámetro exterior hasta el nivel +80.00; de este nivel en adelante, el diámetro exterior permanecerá constante y será de 17.36 mts.

Los principales volúmenes de obra presentados fueron los siguientes:

Cimbra	12,698 m ²
Acero	383.61 ton
Concreto	2,445 m ³

Observamos en el plano que se anexa, la elevación y los detalles del fuste de concreto.



FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE

3ª CHIMENEA Y DETALLES DEL FUSTE

LUIS JORGE BORJA LARRAZOLO

MEXICO - D. F. | U.N.A.M. | NOVIEMBRE 1912

3.1.- CIMENTACION

La estratigrafía y propiedades del subsuelo en el sitio, se definieron a partir de sondeos y estudios geotécnicos, cuyos resultados fueron los siguientes:

ELEVACION	DESCRIPCION
+3.35 a +2.35	Relleno de suelo granular y arena limosa con gravas, compacta.
+2.35 a -8.40	Arena fina mal graduada poco limosa, medianamente compacta a compacta, color café claro con cohesión de 1.0 ton/m ² y ángulos de fricción interna de 37 a 448 grados, y peso volumétrico húmedo de 1.9 ton/m ³ .
-8.40 a -12.85	Arcilla de alta plasticidad, de consistencia blanda, color gris verdoso, con fragmentos de concha, con cohesión promedio de 9.5 ton2/m ² y peso volumétrico húmedo de 1.8 ton/m ³ .
-12.85 a -19.15	Estratos alternados de arena fina limosa y arcillosa, y arcilla arenosa de suelta a compacta, la arena, y de consistencia muy firme la arcilla. La cohesión obtenida fué de 1.5

ton/m² y el ángulo de fricción interna es de 38 grados; el peso volumétrico es de 1.85 a 2.1 ton/m³.

-19.15 a -26.75 Arcilla de baja plasticidad, de consistencia dura, color café claro y café verdoso, con cohesiones variables que van de 7 a 20 ton/m² asociadas con ángulos de fricción interna de 7 a 27 grados. En ensayos de cohesión simple se obtuvo una cohesión mínima de 20 ton/m². El peso volumétrico húmedo es de 2.1 ton/m³.

El nivel de aguas freáticas se localizó en la cota + 2.00 mts.

Tomando en cuenta el tipo de suelo, la cimentación de la chimenea consistió en una base de concreto armado de 2.40 mts. de espesor y 40 mts. de diámetro.

La prueba de carga a compresión se efectuó sobre un pilote de sección cuadrada de 0.40 mts. de lado, alcanzando la profundidad de 23.13 mts. (cota -19.78), estando la elevación de la cabeza en la cota +4.22 mts.

El pilote se construyó empleando concreto de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ constituido por cuatro varillas del # 10 y estribos del # 3.

El hincado del pilote se efectuó conforme al siguiente procedimiento:

a) Se realizó una perforación previa de 0.40 mts. de diámetro hasta la profundidad de 17.0 mts. (cota -13.66) utilizando broca helicoidal recta y lodo bentonítico para la estabilización de las paredes de la perforación.

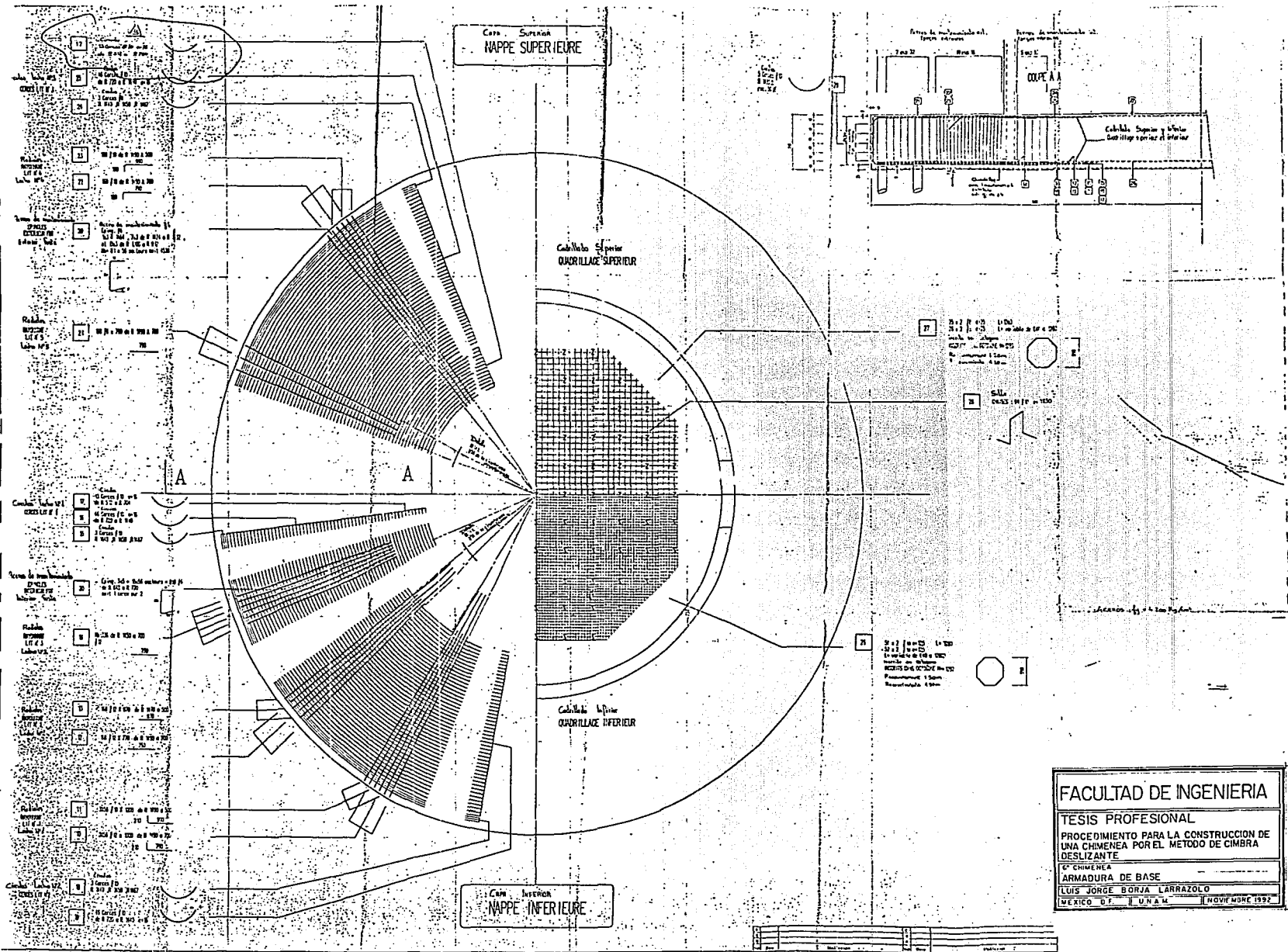
b) Concluida la perforación se procedió al izaje del pilote para ser colocado dentro de la perforación; el pilote no alcanzó el fondo de la perforación por lo que fué necesario realizar un movimiento continuo de ascenso y descenso para poderlo bajar, suspendiéndose este movimiento a la profundidad de 15 mts., considerada como suficiente para iniciar el hincado del pilote.

c) Se procedió a hincar a golpes el pilote, utilizando un martillo Delmag-36, con la máxima energía de golpeo que es de 10,200 Kg, suspendiéndose el hincado al registrarse una penetración de 4 cm. en 30 golpes, siendo esto a la profundidad de 23.13 mts.

En resumen, la punta del pilote quedó desplantada en la cota -19.78 mts., el nivel de su cabeza en la cota +3.64 mts., y el nivel del terreno en la cota +3.35 mts.

La carga de trabajo del pilote será de 100 ton.

Anexo planos de cimentación, en donde se observan la ubicación de los pilotes, el armado de la base y la losa de piso respectivamente.



FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE

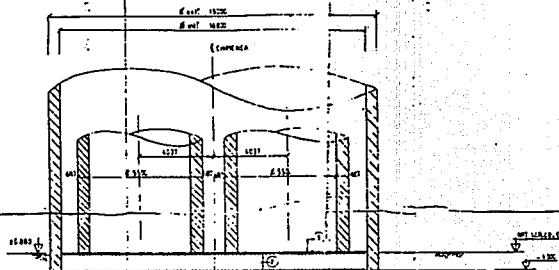
DE CHIMENEA

ARMADURA DE BASE

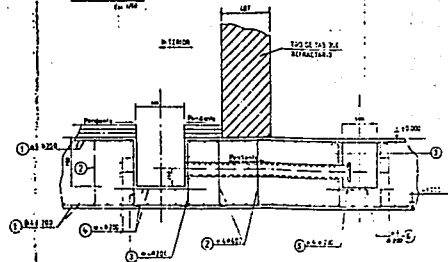
LUIS JORGE BORJA LARRAZOLO

MEXICO D.F. U.N.A.M. NOVIEMBRE 1992

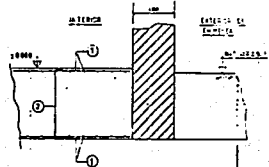
SECCIONE C-C
En MM



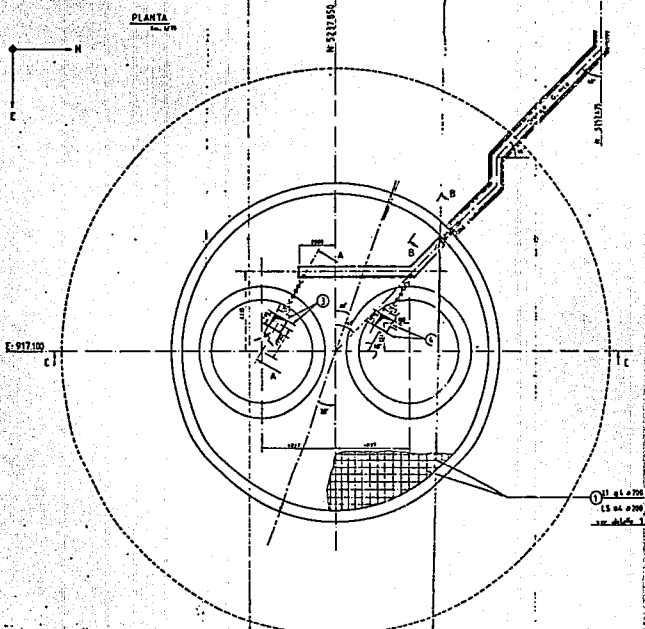
SECCIONE A-A
En MM



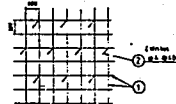
SECCIONE B-B
En MM



PLANTA
En MM



DETALLE 1
En MM



NOTAS

- DIMENSIONES EN MILETROS, NIVELES EN METROS
- CONCRETO f_c = 200 kg/cm²
- ARMADURAS PER PLANO Y ALONGADO EN PLANO
- EL NIVEL 0.00 CORRESPONDE AL NIVEL TOPOGRAFICO +1.500

FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL
PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE

1^o DOMENEA
NIVEL +0.00 LOSA DE PISO
LUIS JORGE BORJA LARRAZULO
MEXICO D.F. UNAM 11 NOVIEMBRE 1992

3.2.- CONTROL DE VERTICALIDAD

Para controlar el desarrollo vertical del fuste se llevó un registro de 4 plomadas, por el lado interior, las cuales colgaron de la estructura de la cimbra deslizante y tuvieron como referencia cada una círculos concéntricos en el nivel - 1.00 que sirvieron para obtener el comportamiento del molde en cuanto a giros y desplomes.

Por el lado exterior, con tránsito topográfico, aproximadamente a 100 mts. de distancia del muro del fuste, se tuvo una referencia tanto en el concreto como en la cimbra deslizante para registrar los posibles desplazamientos y en base a estos, efectuar el control del sistema; este registro se hizo periódicamente y se llevó a cabo tanto en la cara sur como en la este del fuste.

El desplazamiento de la chimenea con respecto a la vertical no debió exceder de 2.5 cms. en 15 mts. y el desplazamiento total desde la cimentación no debió exceder de $0.002 H$, siendo H la altura total de la chimenea.

Las variaciones de espesor de la pared no debieron exceder de ± 1.27 cm. para paredes de espesores mayores de 20 cm.

Para controlar los niveles, se llevaron marcas en las barras de apoyo de los gatos desde el inicio, a cada metro de altura y periódicamente se verificó con cinta metálica.

Anexo los registros de los controles de verticalidad y de giro que se llevaron durante el deslizado.

CONTROL DE VERTICALIDAD Y GIRO

LWS JORGE BORJA LAPAZOLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
-----------------------------------	--	----------

CONTROL DE VERTICALIDAD Y GIRO CHIMENEA								
FECHA	HORA	ALTURA (M)	VERTICALIDAD				GIRO	OBSERVACIONES
			NUMERO DE PLOMADA INTERIOR					
			1	2	3	4		
26/JUN/92	14:25	0	0	0	0	0		SE INCIARA A REALIZAR CHEQUEO HASTA OSTENER UNA ALTURA DE DESLIZADO QUE PERMITA LA VERIFICACION DEL ELEMENTO.
27/JUN/92	14:00	4.07	0.006	0.002	0.007	0.001	0.004	
	16:00	4.5	0.004	0.001	0.005	0	0.004	
	20:20	4.65	0.006	0.004	0.005	0	0.004	
28/JUN/92	05:00	7.9	0.004	0.001	0.007	0.002	0.003	
	10:00	8.62	0.004	0.001	0.008	0	0.006	
	16:00	9.6	0.004	0.005	0.009	0	0.005	
	18:30	9.9	0.001	0.006	0.009	0	0.001	
	20:00	10.21	0.005	0.004	0.009	0.002	0.001	
29/JUN/92	01:00	11.32	0.006	0.004	0.011	0.002	0.005	
	05:00	12.12	0.005	0.004	0.009	0		
	11:00	13.66	0.002	0.002	0.001	0.004		
	14:00	14.36	0	0.004	0.005	0.002		
	16:00	14.67	0.002	0.003	0.003	0.002	0.024	
	18:00	15.08	0.004	0.004	0.006	0.004	0.02	
	20:00	15.62	0.005	0.001	0.007	0.003		
30/JUN/92	01:00	16.65	0.004	0.002	0.005	0	0.018	
	04:00	16.81	0	0.002	0.003	0		
	06:00	17.35	0	0.002	0.004	0.003	0.024	
	09:30	18.08	0.001	0.005	0.002	0.002	0.024	
	16:00	20	0.004	0.003	0.001	0.002	0.024	
	20:00	21.16	0.004	0.004	0.006	0.002	0.02	SE JALO CON TRIFOR
	24:00	22.17	0.008	0.001	0.01	0.002	0.02	SE CONTINUA JALANDO
01/JUL/92	08:30	26.3	0.003	0.005	0.006	0.004	0.001	SE CORRIGIO EL GIRO
	14:00	28	0.005	0.003	0.001	0.002	0.02	
	16:00	29	0.008	0.001	0.002	0.002	0.028	
	18:00	29.84	0.007	0	0.008	0.007	0.028	
	21:00	21.01	0.007	0.002	0.006	0.004	0.018	
	24:00	32.62	0.006	0.002	0.004	0.006	0.02	
02/JUL/92	03:00	33.98	0.002	0.007	0.009	0.001	0.02	
	08:00	36.21	0.005	0.009	0.009	0.005	0.074	SE INICIA JALON C/TRIFOR
	10:00	36.89	0	0.004	0.009	0.005	0.045	
	16:00	38.81	0	0.002	0	0.001	0.021	
	19:00	40.1	0.003	0.002	0.002	0.003	0.015	
	24:00	42.1	0.003	0.001	0.009	0.002	0.064	
03/JUL/92	03:00	42.83	0.003	0.001	0.005	0.007	0.065	
	08:00	44.58	0.005	0.001	0.004	0.006	0.105	SE INICIA JALON C/TRIFOR
	13:30	46.9	0.006	0.004	0	0.003	0.13	
	16:00	47.68	0.005	0	0.003	0.002	0.12	
	20:00	49.23	0	0.009	0	0.003	0.14	
	23:00	50.6	0.003	0.01	0.004	0.003	0.125	
04/JUL/92	13:00	55.98	0.002	0.006	0.002	0.005	0.005	

Luis JORGE BORJA LARRAZOLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
-------------------------------------	--	----------

CONTROL DE VERTICALIDAD Y GIRO CHIMENEA								
FECHA	HORA	ALTURA (m)	VERTICALIDAD				GIRO	OBSERVACIONES
			NUMERO DE PLOMADA INTERIOR					
			1	2	3	4		
	18:00	58.08	0.006	0.004	0.004	0.003	0.008	
	23:00	60	0.01	0.015	0.005	*	0.09	(1) INTERFERENCIA DE PLOMADA
05/JUL/92	01:00	60.65	0	0.006	0.008	*	0.125	CENSORES DE ANDAMIOS
	06:00	62.72	0.002	0.009	0.006	*	0.125	CENSORES DE ANDAMIOS
	11:00	64.52	0.004	0.011	0.002	*	0.17	CENSORES DE ANDAMIOS
	14:00	65.75	0.002	0.003	0.003	*	0.18	CENSORES DE ANDAMIOS
	18:00	66.55	0.003	0.005	0.009	*	0.19	CENSORES DE ANDAMIOS
	18:00	67.27	0.001	0.014	0.002	*	0.223	CENSORES DE ANDAMIOS
	21:00	68.56	0.001	0.011	0.006	*	0.21	
06/JUL/92	02:00	70.77	0.002	0.014	0.003	*	0.195	
	09:00	73.44	0	0.008	0	*	0.13	
	11:30	74.02	0.002	0.004	0.005	*	0.12	
	14:00	75	0.004	0.011	0.003	*	0.11	
	18:00	76.5	0.004	0.005	0.005	*	0.12	
	21:00	77.8	0.008	0.01	0.002	*	0.09	
	22:00	78.46	0.004	0.009	0.002	*	0.07	
	24:00	79.62	0	0.012	0.001	*	0.06	
07/JUL/92	02:00	80.15	0.003	0.009	0.002	*	0.045	
	04:00	81.25	0.003	0.005	0	*	0.045	
	08:00	83.1	0	0.01	0.005	*	0.02	
	11:00	84.6	0	0.006	0.001	*	0.005	
	13:00	85.48	0	0.006	0.001	*	0.005	
	15:00	86.2	0	0.005	0.001	*	0.025	
	16:00	86.7	0.002	0.001	0.002	*	0.042	
	24:00	90.4	0.004	0.002	0.002	*	0.09	
08/JUL/92	06:00	93.09	0.002	0.007	0.003	*	0.125	
	09:00	94.37	0.004	0.008	0.007	*	0.16	
	14:30	96.85	0.002	0.01	0.005	*	0.19	
	17:00	98.4	0.012	0.014	0.01	*	0.23	
	22:00	100.5	0.011	0.011	0.07	*	0.22	
09/JUL/92	03:00	103.5	0.017	0.014	0.015	*	0.12	
	06:00	104.7	0.017	0.008	0.003	*	0.09	
	08:00	105.7	0.016	0.004	0.005	*	0.1	
	18:00	110.4	0.008	0.001	0.009	*	0.05	
	24:00	113.1	0.015	0	0.002	*	0.06	
10/JUL/92	05:00	114.9	0.011	0.01	0.001	*	0.04	
	10:00	116.7	0	0.01	0	*	0.02	

3.3.- ALUMBRADO

Se colocaron focos de 150 W en todo el perímetro del fuste a una altura de 2.00 mts. del nivel de plataforma y por cada gato colocado. Se hizo lo mismo para el andador exterior y el interior para los acabados. Así también se colocaron 8 lámparas de 500 W en el centro de la plataforma de trabajo a una altura de 4 mts. aproximadamente.

Para las escaleras se colocaron focos de 150 W en toda la altura. Se contó con lámparas de 1500 W para la iluminación del área de la chimenea a nivel de piso.

Los malacates contaron con iluminación suficiente a base de focos de 150 W.

3.4.- SEGURIDAD

Se instalaron dos torres para escaleras, una para subir y otra para bajar.

Todo el personal que laboró en la chimenea contó con un casco de protección.

Se adaptó un barandal de varilla para proteger al personal que trabajó en el interior y en el exterior de la chimenea, adicionalmente se colocaron anuncios de seguridad en las zonas requeridas, tanto en el interior como en el exterior.

3.5.- EQUIPO PARA DESLIZADO

Para llevar a cabo el deslizado correctamente, sin interrupciones y con calidad, se utilizó el siguiente equipo:

EQUIPO PRINCIPAL:	CANTIDAD:
Malacate de 3 ton.	4
Elevadores de concreto	1
Pluma para elevación de materiales	1
Planta de concreto	1
Camión revolvedora	2
Vibrador eléctrico	6
Soldadura eléctrica	2
Camioneta de redilas	1
Equipo de oxicorte	2
Tirford de 5 ton.	3
Bomba hidráulica para sistema deslizante	1
Gatos hidráulicos de 6 ton.	36
Barras de apoyo	1420
Equipo de topografía	1
EQUIPO DE RESPALDO:	
Vibradores eléctricos	2
Vibradores de gasolina	2
Soldadura eléctrica	1
Bomba hidráulica para sistema deslizante	1
Gatos hidráulicos de 6 ton.	12
Barras de apoyo	80
Camión revolvedora	1

3.6.- REDUCCION DEL ESPESOR DEL MURO

Como mencionamos con anterioridad, el diámetro exterior de la chimenea varía conforme aumenta su altura. Esto se debe a que el espesor del muro de concreto es variable.

En el nivel - 1.00 hasta el nivel 0+00, el espesor del muro es constante y mide 0.60 mts.

A partir del nivel 0+00, el espesor comienza a reducirse gradualmente para que en el nivel + 80.00 sea de 0.28 mts.

De este nivel en adelante el espesor permanece constante, es por esta razón que el diámetro exterior varía, pero el interior es constante en toda la altura.

La reducción del espesor del muro es posible reduciendo constantemente los yugos metálicos que sostienen los equipos de elevación, así como el ajuste del molde interior de la cimbra.

Anexo el desglose de los controles de reducción del muro que se llevaron durante el deslizado.

CONTROL DE LA REDUCCION DEL MURO

LUB JORGE BORJA LAFRAZOL	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.

CONTROL DE REDUCCION DEL MURO DE LA CHIMENEA									
FECHA HORA	ELEV (m)	DIAMETRO EXTERIOR		DIFERENCIA (m)	MURO		DIFERENCIA (m)	TOLERANCIA (cm)	TOLERANCIA (cm)
		PROYECTO	MEDIDO		PROYECTO	MEDIDO			
26/JUN/92									
19:00	0.44	18.000	18.000	0.000	0.600	0.595	-0.005	+/- 1.27	+/- 1.27
27/JUN/92									
01:40	2.00	17.976	17.978	0.002	0.588	0.586	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	3.60	17.960	17.964	0.004	0.580	0.582	0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	3.77	17.958	17.962	0.004	0.578	0.582	0.004	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	3.91	17.954	17.958	0.004	0.577	0.579	0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	4.05	17.952	17.958	0.006	0.576	0.573	-0.003	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	4.29	17.949	17.955	0.006	0.574	0.571	-0.003	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	4.49	17.946	17.954	0.008	0.573	0.569	-0.004	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	4.77	17.943	17.951	0.008	0.571	0.567	-0.004	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	5.06	17.940	17.930	-0.010	0.570	0.565	-0.005	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	5.35	17.938	17.936	-0.002	0.569	0.568	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
20:00	5.63	17.934	17.936	0.002	0.567	0.568	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	5.82	17.930	17.942	0.012	0.565	0.567	0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00	6.10	17.926	17.930	0.004	0.563	0.565	0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00	6.40	17.923	17.924	0.001	0.561	0.562	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00	6.69	17.919	17.920	0.001	0.559	0.560	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
28/JUN/92									
01:00	6.90	17.917	17.910	-0.007	0.558	0.555	-0.003	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00	7.10	17.914	17.906	-0.008	0.557	0.553	-0.004	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00	7.36	17.912	17.906	-0.006	0.556	0.553	-0.003	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00	7.60	17.908	17.904	-0.004	0.554	0.552	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00	7.90	17.904	17.902	-0.002	0.552	0.551	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	8.05	17.904	17.902	-0.002	0.552	0.551	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00	8.20	17.903	17.900	-0.003	0.551	0.550	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
08:00	8.29	17.902	17.904	0.002	0.550	0.552	0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	8.48	17.900	17.904	0.004	0.549	0.552	0.003	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	8.62	17.896	17.900	0.004	0.548	0.550	0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	8.88	17.892	17.894	0.002	0.546	0.547	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	9.07	17.892	17.892	0.000	0.546	0.546	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	9.18	17.890	17.890	0.000	0.545	0.545	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	9.32	17.890	17.888	-0.002	0.543	0.544	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	9.43	17.886	17.886	0.000	0.543	0.543	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	9.60	17.886	17.886	0.000	0.542	0.542	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	9.76	17.883	17.884	0.001	0.541	0.541	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00								+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	10.10	17.880	17.880	0.000	0.540	0.540	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
20:00	10.21	17.878	17.776	-0.102	0.539	0.538	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	10.46	17.874	17.874	0.000	0.537	0.537	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00	10.70	17.872	17.870	-0.002	0.536	0.535	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00	10.92	17.869	17.867	-0.002	0.535	0.534	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00	11.08	17.866	17.866	0.000	0.533	0.533	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
29/JUN/92								+/- 1.27	+/- 1.27

LUIS JORGE BORJA LAFRAZOLA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.

CONTROL DE REDUCCION DEL MURO DE LA CHIMENEA									
FECHA HORA	ELEV (m)	DIAMETRO EXTERIOR		DIFERENCIA (m)	MURO		DIFERENCIA (m)	TOLERANCIA (cm)	TOLERANCIA (cm)
		PROYECTO	MEDIDO		PROYECTO	MEDIDO			
01:00	11.33	17.864	17.862	-0.002	0.532	0.531	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00	11.63	17.862	17.860	-0.002	0.531	0.530	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00	11.74	17.860	17.860	0.000	0.530	0.530	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00	11.91	17.858	17.858	0.000	0.528	0.528	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00	12.13	17.854	17.852	-0.002	0.527	0.526	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	12.39	17.852	17.850	-0.002	0.526	0.525	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00	12.70	17.850	17.848	-0.002	0.525	0.524	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
08:00	12.90	17.845	17.848	0.003	0.523	0.524	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	13.10	17.843	17.844	0.001	0.521	0.522	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	13.38	17.842	17.840	-0.002	0.519	0.520	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	13.65	17.835	17.835	0.000	0.518	0.518	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	13.95	17.832	17.834	0.002	0.516	0.517	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	14.23	17.831	17.832	0.001	0.515	0.516	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	14.36	17.828	17.828	0.000	0.514	0.514	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	14.50	17.826	17.824	-0.002	0.513	0.512	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	14.67	17.825	17.822	-0.003	0.512	0.511	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	14.91	17.822	17.820	-0.002	0.511	0.510	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	15.08	17.819	17.816	-0.003	0.510	0.508	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	15.36	17.814	17.812	-0.002	0.508	0.508	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
20:00	15.62	17.812	17.812	0.000	0.506	0.506	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	15.80	17.810	17.806	-0.004	0.505	0.503	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00	15.98	17.810	17.804	-0.006	0.504	0.501	-0.003	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00	16.23	17.806	17.802	-0.004	0.503	0.501	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00	16.40	17.804	17.800	-0.004	0.502	0.500	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
30/JUN/92								+/- 1.27	+/- 1.27
01:00	16.65	17.804	17.800	-0.004	0.502	0.500	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00	16.70	17.800	17.800	0.000	0.500	0.500	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00	16.81	17.800	17.800	0.000	0.500	0.500	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00	17.06	17.796	17.798	0.002	0.498	0.499	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00	17.13	17.795	17.794	-0.001	0.498	0.497	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	17.36	17.793	17.792	-0.001	0.497	0.496	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00	17.71	17.787	17.790	0.003	0.494	0.495	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
08:00	17.88	17.785	17.785	0.000	0.493	0.493	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	18.00	17.784	17.782	-0.002	0.492	0.491	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	18.21	17.781	17.778	-0.003	0.491	0.489	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	18.48	17.779	17.776	-0.003	0.489	0.488	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	18.75	17.775	17.774	-0.001	0.488	0.487	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	19.03	17.772	17.770	-0.002	0.486	0.485	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	19.31	17.768	17.766	-0.002	0.484	0.483	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	19.70	17.764	17.762	-0.002	0.482	0.481	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	19.95	17.760	17.758	-0.002	0.480	0.479	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	20.21	17.758	17.756	-0.002	0.479	0.478	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	21.48	17.756	17.755	-0.001	0.478	0.477	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	20.90	17.754	17.754	0.000	0.477	0.477	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27

LUB	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
JORGE		
BORJA		
LAFRAZOLO		

CONTROL DE REDUCCION DEL MURO DE LA CHIMENEA									
FECHA HORA	ELEV (m)	DIAMETRO EXTERIOR		DIFERENCIA (m)	MURO		DIFERENCIA (m)	TOLERANCIA (cm)	TOLERANCIA (cm)
		PROYECTO	MEDIDO		PROYECTO	MEDIDO			
20:00	21.16	17.752	17.460	-0.292	0.476	0.473	-0.003	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	21.52	17.748	17.744	-0.004	0.474	0.472	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00	21.83	17.744	17.742	-0.002	0.472	0.471	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00	22.24	17.742	17.740	-0.002	0.471	0.470	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00	22.59	17.738	17.735	-0.002	0.469	0.468	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
01/JUL/92								+/- 1.27	+/- 1.27
01:00	23.05	17.736	17.734	-0.002	0.468	0.467	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00	23.33	17.734	17.732	-0.002	0.467	0.466	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00	23.77	17.730	17.728	-0.002	0.465	0.464	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00	24.25	17.726	17.724	-0.002	0.463	0.462	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00	24.68	17.724	17.722	-0.002	0.461	0.460	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	25.08	17.720	17.716	-0.004	0.460	0.458	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00	25.50	17.716	17.714	-0.002	0.458	0.457	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
08:00	25.85	17.714	17.714	0.000	0.457	0.457	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	26.20	17.710	17.712	0.002	0.455	0.456	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	26.60	17.706	17.708	0.002	0.454	0.453	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	26.90	17.704	17.706	0.002	0.452	0.453	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	27.31	17.702	17.704	0.002	0.451	0.452	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	27.70	17.698	17.700	0.002	0.449	0.450	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	28.04	17.696	17.696	0.000	0.448	0.448	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	28.45	17.692	17.694	0.002	0.446	0.447	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	28.90	17.690	17.692	0.002	0.445	0.446	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	29.40	17.688	17.688	0.000	0.443	0.444	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	29.88	17.682	17.682	0.000	0.441	0.441	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	30.37	17.678	17.678	0.000	0.438	0.438	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
20:00	30.70	17.674	17.672	-0.002	0.437	0.436	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	31.01	17.672	17.668	-0.004	0.436	0.434	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00	31.48	17.668	17.666	-0.002	0.434	0.433	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00	31.97	17.664	17.662	-0.002	0.432	0.431	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00	32.62	17.658	17.660	0.002	0.429	0.430	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
02/JUL/92								+/- 1.27	+/- 1.27
01:00	33.10	17.654	17.652	-0.002	0.427	0.426	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00	33.52	17.652	17.650	-0.002	0.426	0.425	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00	33.98	17.648	17.646	-0.002	0.424	0.423	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00	34.45	17.644	17.642	-0.002	0.422	0.421	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00	35.00	17.640	17.638	-0.002	0.420	0.419	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	35.46	17.636	17.634	-0.002	0.418	0.417	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00	36.02	17.632	17.630	-0.002	0.416	0.415	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
08:00	36.21	17.630	17.280	-0.350	0.415	0.414	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	36.48	17.628	17.628	0.000	0.414	0.414	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	36.89	17.260	17.626	0.366	0.413	0.413	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	37.15	17.623	17.625	0.002	0.412	0.413	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	37.54	17.620	17.622	0.002	0.410	0.411	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	37.84	17.618	17.620	0.002	0.409	0.410	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27

LUG	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
JORGE		
BORJA		
LAPPAZOLLO		

CONTROL DE REDUCCION DEL MURO DE LA CHIMENEA									
FECHA HORA	ELEV (m)	DIAMETRO EXTERIOR		DIFERENCIA (m)	MURO		DIFERENCIA (m)	TOLERANCIA (cm)	TOLERANCIA (cm)
		PROYECTO	MEDICO		PROYECTO	MEDICO			
14:00	38.15	17.614	17.616	0.002	0.407	0.408	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	38.45	17.612	17.610	-0.002	0.406	0.405	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	38.81	17.610	17.606	-0.004	0.405	0.403	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	39.20	17.607	17.604	-0.003	0.403	0.402	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	39.80	17.602	17.602	0.000	0.401	0.401	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	40.12							+/- 1.27	+/- 1.27
20:00	40.45	17.596	17.594	-0.002	0.398	0.397	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	40.88	17.594	17.594	0.000	0.396	0.396	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00	41.27	17.592	17.590	-0.002	0.395	0.394	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00	41.64	17.586	17.584	-0.002	0.393	0.392	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00	42.10	17.582	17.580	-0.002	0.391	0.390	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
03/JUL/92								+/- 1.27	+/- 1.27
01:00	42.40	17.580	17.576	-0.004	0.390	0.388	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00	42.60	17.576	17.574	-0.002	0.389	0.388	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00	42.83	17.576	17.572	-0.004	0.388	0.386	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00	43.16	17.574	17.570	-0.004	0.387	0.385	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00	43.40	17.572	17.570	-0.002	0.386	0.385	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	43.88	17.570	17.568	-0.002	0.385	0.384	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00	44.35	17.566	17.566	0.000	0.383	0.383	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
08:00	44.48	17.564	17.566	0.002	0.382	0.381	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	45.10	17.560	17.560	0.000	0.380	0.380	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	45.31	17.558	17.556	-0.002	0.379	0.378	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	45.80	17.554	17.552	-0.002	0.377	0.376	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	46.21	17.550	17.548	-0.002	0.375	0.374	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	46.70	17.546	17.544	-0.002	0.373	0.372	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	46.90	17.544	17.542	-0.002	0.372	0.371	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	47.32	17.541	17.538	-0.003	0.370	0.369	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	47.68	17.538	17.534	-0.004	0.369	0.367	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	48.03	17.536	17.534	-0.002	0.368	0.367	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	48.70	17.530	17.532	0.002	0.365	0.366	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	48.83	17.528	17.526	-0.002	0.364	0.363	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
20:00	49.23	17.526	17.524	-0.002	0.363	0.362	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	49.60	17.522	17.520	-0.002	0.361	0.360	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00	49.92	17.520	17.516	-0.004	0.360	0.358	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00	50.60	17.514	17.512	-0.002	0.357	0.356	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00	50.95	17.512	17.508	-0.004	0.356	0.354	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
04/JUL/92								+/- 1.27	+/- 1.27
01:00	51.38	17.508	17.506	-0.002	0.354	0.353	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00	51.70	17.506	17.504	-0.002	0.353	0.352	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00	52.00	17.504	17.504	0.000	0.352	0.352	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00	52.30	17.500	17.500	0.000	0.350	0.350	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00	52.60	17.498	17.496	-0.002	0.349	0.348	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	53.03	17.496	17.494	-0.002	0.348	0.347	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00	53.45	17.492	17.490	-0.002	0.346	0.345	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27

LUB JORGE BORJA LAFRAZULO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.

CONTROL DE REDUCCION DEL MURO DE LA CHIMENEA									
FECHA HORA	ELEV (m)	DIAMETRO EXTERIOR		DIFERENCIA (m)	MURO		DIFERENCIA (m)	TOLERANCIA (m)	TOLERANCIA (m)
		PROYECTO	MEDIDO		PROYECTO	MEDIDO			
08:00	53.76	17.490	17.488	-0.002	0.345	0.344	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	54.27	17.486	17.486	0.000	0.343	0.343	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	54.65	17.483	17.482	-0.001	0.342	0.341	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	55.14	17.480	17.480	0.000	0.340	0.340	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	55.59	17.476	17.478	0.002	0.338	0.339	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	55.98	17.472	17.472	0.000	0.336	0.336	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	56.40	17.468	17.466	-0.002	0.334	0.333	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	56.71	17.466	17.464	-0.002	0.333	0.332	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	57.25	17.462	17.460	-0.002	0.331	0.330	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	57.65	17.458	17.454	-0.004	0.329	0.327	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	58.08	17.456	17.454	-0.002	0.328	0.327	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	58.60	17.450	17.450	0.000	0.325	0.325	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
20:00	58.85	17.448	17.446	-0.002	0.324	0.323	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	59.12	17.446	17.444	-0.002	0.323	0.322	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00	59.45	17.444	17.440	-0.004	0.322	0.320	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00	60.00	17.440	17.440	0.000	0.320	0.320	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00	60.30	17.438	17.436	-0.002	0.319	0.318	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
05/JUL/92								+/- 1.27	+/- 1.27
01:00	60.65	17.436	17.434	-0.002	0.318	0.317	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00	61.00	17.436	17.432	-0.004	0.318	0.316	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00	61.34	17.434	17.430	-0.004	0.317	0.315	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00	61.75	17.432	17.428	-0.004	0.316	0.314	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00	62.33	17.430	17.428	-0.002	0.315	0.314	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	62.72	17.430	17.426	-0.004	0.315	0.313	-0.002	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00	63.00	17.428	17.426	-0.002	0.314	0.313	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
08:00	63.30	17.428	17.426	-0.002	0.314	0.313	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	63.67	17.426	17.424	-0.002	0.313	0.312	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	64.10	17.426	17.424	-0.002	0.312	0.312	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	64.52	17.422	17.420	-0.002	0.311	0.310	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	64.95	17.420	17.418	-0.002	0.310	0.309	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	65.36	17.419	17.418	-0.001	0.309	0.309	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	65.75	17.418	17.416	-0.002	0.309	0.308	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	66.20	17.414	17.414	0.000	0.307	0.307	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	66.55	17.414	17.414	0.000	0.307	0.307	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	66.85	17.413	17.413	0.000	0.306	0.306	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	67.27	17.411	17.412	0.001	0.306	0.306	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00	67.70	17.409	17.408	-0.001	0.305	0.304	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
07/JUL/92								+/- 1.27	+/- 1.27
06:00	83.10	17.360	17.362	0.002	0.280	0.281	0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	83.75	17.360	17.361	0.001	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	84.10	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	84.60	17.600	17.360	-0.240	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	85.10	17.360	17.358	-0.002	0.280	0.279	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	85.48	17.360	17.359	-0.001	0.280	0.279	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27

LRS JORGE BORJA LAFRAZOLA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE						U.N.A.M.

CONTROL DE REDUCCION DEL MURO DE LA CHIMENEA									
FECHA HORA	ELEV (m)	DIAMETRO EXTERIOR		DIFERENCIA (m)	MURO		DIFERENCIA (m)	TOLERANCIA (cm)	TOLERANCIA (cm)
		PROYECTO	MEDIDO		PROYECTO	MEDIDO			
14:00	85.85	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	86.20	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	86.70	17.360	17.358	-0.002	0.280	0.279	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	87.13	17.360	17.361	0.001	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	87.60	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
19:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
20:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
22:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
23:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
23:15	90.00	17.360	17.358	-0.002	0.280	0.279	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
24:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
08/JUL/92								+/- 1.27	+/- 1.27
01:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
02:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
03:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
03:17	92.00	17.360	17.358	-0.002	0.280	0.279	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
04:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
05:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
06:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
07:00		17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
08:10	94.00	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
12:22	96.00	17.360	17.358	-0.002	0.280	0.279	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
16:26	98.00	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
21:00	100.00	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
09/JUL/92								+/- 1.27	+/- 1.27
00:46	102.00	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
04:25	104.00	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
08:00	105.70	17.360						+/- 1.27	+/- 1.27
09:00	106.20	17.360	17.358	-0.002	0.280	0.279	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
10:00	106.74							+/- 1.27	+/- 1.27
11:00	107.35							+/- 1.27	+/- 1.27
12:00	107.90	17.360	17.360	0.000	0.280	0.280	0.000	+/- 1.27	+/- 1.27
13:00	108.45							+/- 1.27	+/- 1.27
14:00	108.70							+/- 1.27	+/- 1.27
15:00	109.15							+/- 1.27	+/- 1.27
16:00	109.50							+/- 1.27	+/- 1.27
17:00	110.00	17.360	17.358	-0.002	0.280	0.279	-0.001	+/- 1.27	+/- 1.27
18:00	110.40							+/- 1.27	+/- 1.27

3.7.- CONCRETO

Para iniciar el deslizado se requiere tener como mínimo el molde con el 75 % de su volumen de concreto, llenado en capas uniformes. Todas las juntas de construcción, ya sea vertical u horizontal, debieron de localizarse de acuerdo a los planos apropiados de diseño.

Una junta de construcción debe prepararse con equipo de percusión ó herramienta manual, de tal manera que el agregado sano quede expuesto por lo menos 6 mm.; deben estar limpias, libres de lodo, aceite ó cualquier otro material que pueda afectar la liga entre el concreto endurecido y el concreto fresco.

Toda la junta de construcción debe permanecer húmeda, como mínimo por un tiempo de 2 horas previas a la colocación del concreto y no deberá tener agua estancada.

El concreto premezclado fué fabricado en la obra por medio de una planta de concreto con una capacidad de producción de 25 m³/hr. Sé contó con alumbrado suficiente en las áreas de acceso a la planta, así como de una planta dosificadora adicional de respaldo con la misma capacidad de producción que la anterior.

La resistencia de diseño del concreto fué de 250 kg/cm².

En la fabricación del concreto se incluyeron dos tipos de aditivo; un agente inclusor de aire de 3 a 6%, medido en el momento de la colocación y un reductor de agua ó retardador del fraguado.

La transportación al sitio de colado se realizó por medio de dos ollas revolvedoras sobre camión.

Para el vibrado del concreto se tuvieron 6 vibradores eléctricos, los cuales estaban uniformemente distribuidos para cubrir las necesidades de colado. Se contó adicionalmente con dos vibradores de gasolina y dos eléctricos.

El acabado aparente que dejó el molde de cimbra fué el definitivo, al requerirse detallar algún defecto, se realizó inmediatamente con esponja.

El curado posterior al acabado se aplicó con rodillos manuales ó cualquier otro artefacto que permitiera la aplicación de curacreto solución acuosa.

El concreto utilizado debió de cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia: 250 kg/cm²

Edad de diseño: 28 días

TMA : 40 mm.

Cemento tipo II

Grava 3/4"

Aditivo : Pozzoloth

Anexo los controles del concreto fresco que indican las condiciones del concreto al momento de su colocación en el molde deslizante, así como los resultados de las pruebas de laboratorio, en donde vemos que todos los cilindros probados cumplieron con la resistencia especificada, y una gráfica en donde observamos como aumentó la resistencia del concreto después de 28 días.

Dentro de la chimenea se harán dos tiros de tabique refractario; así como losas en diferentes niveles, que rigidizarán estas estructuras. Anexo planos de localización de estas losas.

CONTROL DE TIEMPOS DE FRAGUADO DE CONCRETO FRESCO

LUIS JORGE BORJA LAFRAZOLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.

CONTROL DE CONCRETO FRESCO. TIEMPO DE FRAGUADO							
FECHA	HORA	ALTURA (m)	TEMPERATURA		% ADITIVO	TIEMPO DE FRAGUADO	OBSERVACIONES
			AMBIENTE	CONCRETO			
26/06/92	14:30	-1.00	34	33	0.4	2 Hr. 35 min.	1
	15:28	-1.00	32	32	0.4	3 Hr. 47 min.	2
	18:09	-0.00	29	28	0.4	3 Hr. 22 min.	3
	22:15	2.02	28	28	0.4	2 Hr. 45 min.	4
27/06/92	01:50	2.53	28	28	0.4	2 Hr. 40 min.	5
	06:27	3.41	40	32	0.4	2 Hr. 48 min.	6
	11:00	3.60	36	32	0.6	2 Hr. 45 min.	7
	13:45	3.98	36	34	0.6	2 Hr. 45 min.	8
	15:15	4.35	34	31	0.6	3 Hr. 15 min.	9
	17:15	4.42	30	29	0.6	3 Hr. 35 min.	10
	18:42	5.28	30	29	0.6	3 Hr. 48 min.	11
	20:45	5.75	29	29	0.6	3 Hr. 00 min.	12
	22:45	6.15	29	29	0.6	3 Hr. 00 min.	13
	24:00	6.65	29	28	0.6	3 Hr. 55 min.	14
28/06/92	02:40	7.23	29	28	0.6	3 Hr. 10 min.	15
	04:45	7.92	28	28	0.6	2 Hr. 40 min.	16
	07:45	8.27	33	29	0.6	3 Hr. 30 min.	17
	09:30	8.55	35	30	0.8	3 Hr. 40 min.	18
	11:45	9.10	36	32	0.8	3 Hr. 40 min.	19
	14:22	9.38	34	33	0.8	3 Hr. 53 min.	20
	18:25	10.04	29	28	0.8	3 Hr. 55 min.	21
	21:10	10.50	29	28	0.8	3 Hr. 55 min.	22
	23:30	10.98	29	28	0.8	3 Hr. 25 min.	23
29/06/92	01:30	11.48	28	28	0.6	3 Hr. 15 min.	24
	03:55	11.91	29	28	0.6	3 Hr. 45 min.	25
	06:00	12.39	28	27	0.6	3 Hr. 00 min.	26
	10:10	13.35	33	28	0.6	3 Hr. 35 min.	27
	11:50	13.80	35	30	0.6	3 Hr. 20 min.	28
	14:17	14.35	32	29	0.6	3 Hr. 28 min.	29
	18:00	14.39	28	28	0.6	3 Hr. 35 min.	30
	20:45	15.80	28	28	0.6	3 Hr. 35 min.	31
	22:20	15.98	29	28	0.6	3 Hr. 50 min.	32
30/06/92	00:10	16.40	29	28	0.6	3 Hr. 10 min.	33
	09:15	18.00	32	29	0.6	3 Hr. 45 min.	34
	10:55	18.48	33	30	0.8	3 Hr. 55 min.	35
	13:40	19.16	33	30	0.8	4 Hr. 05 min.	36
	16:15	19.33	31	29	0.6	3 Hr. 30 min.	37
	17:30	20.30	29	28	0.6	CANCELADO	38
	20:20	21.16	28	28	0.6	3 Hr. 30 min.	39
01/07/92	08:10	25.85	35	29	0.4	2 Hr. 50 min.	40
	10:55	26.90	33	29	0.4	3 Hr. 20 min.	41
	13:15	27.78	32	30	0.4	3 Hr. 10 min.	42
	15:10	28.49	31	29	0.4	2 Hr. 50 min.	43
	16:50	29.48	29	28	0.4	3 Hr. 30 min.	44

LUMB JORGE BORJA LARRAZOLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE					U.N.A.M.

CONTROL DE CONCRETO FRESCO. TIEMPO DE FRAGUADO							
FECHA	HORA	ALTURA (m)	TEMPERATURA		% ADITIVO	TIEMPO DE FRAGUADO	OBSERVACIONES
			AMBIENTE	CONCRETO			
	17:45	29.70	29	28	0.4	3 Hr. 15 min.	45
	19:50	30.70	28	28	0.4	3 Hr. 20 min.	46
	21:00	31.01	28	27	0.4	3 Hr. 00 min.	47
	22:35	31.73	28	27	0.4	3 Hr. 07 min.	48
02/07/92	05:45	35.80	30	28	0.2	3 Hr. 15 min.	49
	08:50	36.33	34	31	0.2	3 Hr. 10 min.	50
	12:00	37.54	34	33	0.4	2 Hr. 30 min.	51
	15:30	38.63	31	31	0.4	3 Hr. 00 min.	52
	17:50	39.80	29	28	0.4	3 Hr. 31 min.	53
	19:10	40.12	29	28	0.4	3 Hr. 30 min.	54
	22:15	41.27	28	28	0.2	2 Hr. 45 min.	55
	23:40	42.10	28	29	S/ADITIVO	1 Hr. 48 min.	56
03/07/92	06:45	44.23	28	25	0.2	3 Hr. 00 min.	57
	00:00	45.10	30	28	0.2	3 Hr. 20 min.	58
04/07/92	11:15	45.89	31	28	0.4	3 Hr. 30 min.	59
	14:25	46.97	31	30	0.4	2 Hr. 55 min.	60
	16:55	48.03	28	28	0.2	2 Hr. 35 min.	61
	20:30	49.41	25	27	0.2	2 Hr. 20 min.	62
	22:50	50.60	25	24	0.2	3 Hr. 40 min.	63
05/07/92	00:15	50.95	25	24	S/ADITIVO	2 Hr. 55 min.	64
	06:18	53.03	25	25	S/ADITIVO	3 Hr. 57 min.	65
	09:15	54.36	30	28	S/ADITIVO	3 Hr. 20 min.	66
	11:50	55.48	29	28	S/ADITIVO	3 Hr. 15 min.	67
	14:40	56.68	28	28	S/ADITIVO	3 Hr. 10 min.	68
	18:10	58.15	27	26	S/ADITIVO	3 Hr. 25 min.	69
	20:40	58.91	28	27	S/ADITIVO	2 Hr. 35 min.	70
	21:20	59.36	27	26	0.2	3 Hr. 10 min.	71
06/07/92	00:45	60.56	27	26	0.2	3 Hr. 10 min.	72
	06:10	62.79	25	24	0.2	3 Hr. 30 min.	73
	10:25	64.31	29	27	0.2	2 Hr. 45 min.	74
8	13:30	65.55	29	28	0.2	2 Hr. 55 min.	75
	16:40	66.75	27	30	0.2	3 Hr. 10 min.	76
	20:35	68.28	27	26	0.2	2 Hr. 45 min.	77
	22:10	68.88	27	26	0.2	3 Hr. 00 min.	78
07/07/92	05:40	71.21	27	26	S/ADITIVO	3 Hr. 10 min.	79
	10:37	73.81	31	29	0.2	2 Hr. 50 min.	80
	13:28	74.85	31	30	0.2	2 Hr. 45 min.	81
	17:37	76.33	28	28	0.2	2 Hr. 33 min.	82
	21:55	78.45	28	27	0.2	2 Hr. 35 min.	83
08/07/92	05:40	82.08	30	28	S/ADITIVO	3 Hr. 05 min.	84
	08:10	83.20	34	29	S/ADITIVO	2 Hr. 35 min.	85
	11:20	85.10	34	31	S/ADITIVO	2 Hr. 35 min.	86
	15:15	86.32	32	31	S/ADITIVO	2 Hr. 35 min.	87
	17:45	87.46	29	28	S/ADITIVO	3 Hr. 20 min.	88

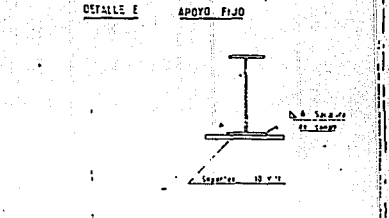
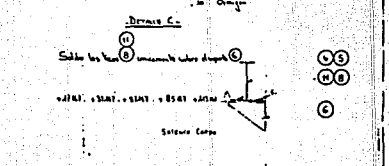
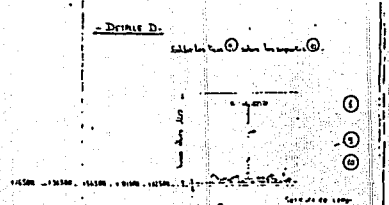
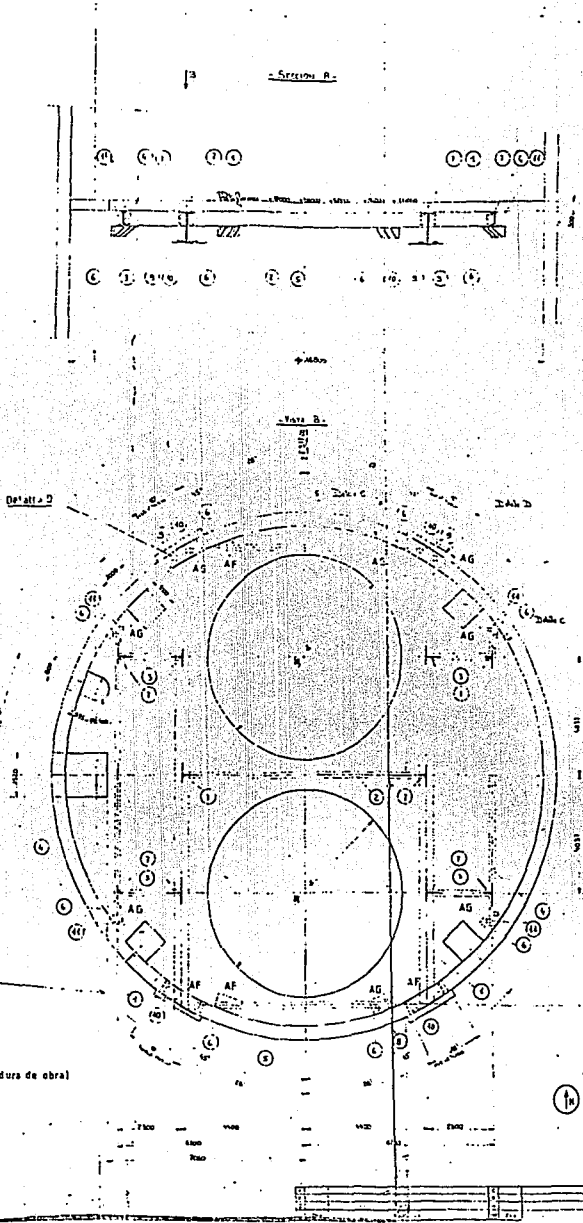
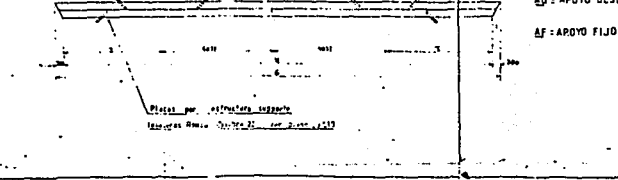
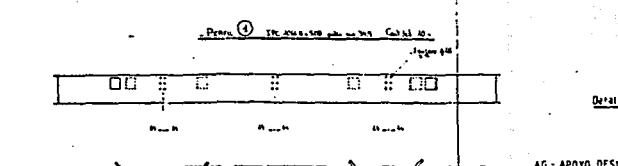
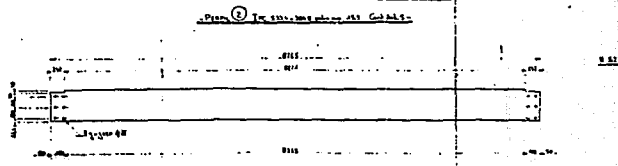
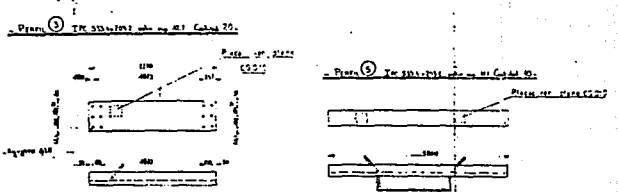
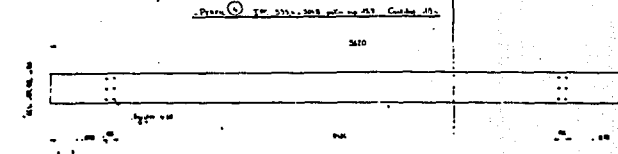
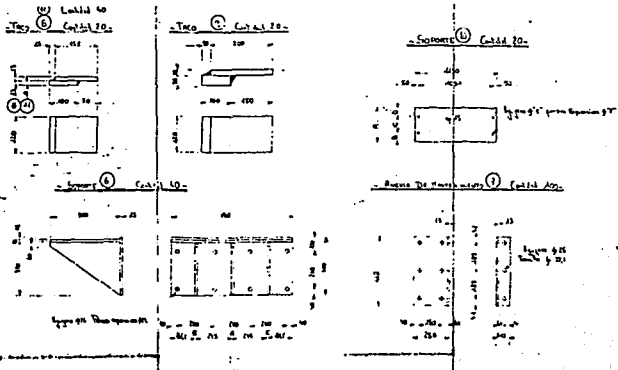
LUS JORGE BORJA LAFRAZOLD	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE		U.N.A.M.

CONTROL DE CONCRETO FRESCO. TIEMPO DE FRAGUADO							
FECHA	HORA	ALTURA (m)	TEMPERATURA		% ADITIVO	TIEMPO DE FRAGUADO	OBSERVACIONES
			AMBIENTE	CONCRETO			
	20:20	88.53	29	28	S/ADITIVO	3 Hr. 05 min.	89
	22:29	89.61	29	28	S/ADITIVO	3 Hr. 26 min.	90
09/07/92	05:00	92.59	28	27	S/ADITIVO	2 Hr. 40 min.	91
	08:45	94.26	33	30	S/ADITIVO	2 Hr. 45 min.	92
	10:40	95.64	35	31	S/ADITIVO	2 Hr. 30 min.	93
	21:00	100.00	29	28	S/ADITIVO	2 Hr. 50 min.	94
	23:20	101.26	29	28	S/ADITIVO	2 Hr. 45 min.	95
10/07/92	01:50	102.63	27	27	S/ADITIVO	3 Hr. 15 min.	96

RESISTENCIAS DEL CONCRETO A 7, 14 Y 28 DIAS

LUIS JORGE BORJA LAPPAZOLLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
--------------------------------------	---	----------

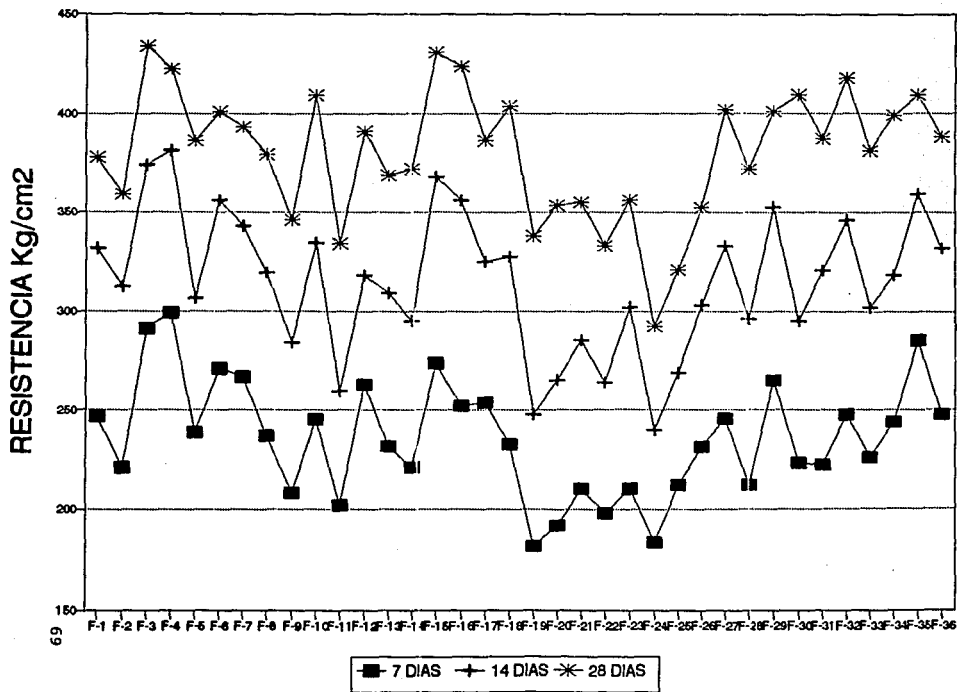
TABLA DE RESISTENCIAS A 7, 14 Y 28 DIAS					
FECHA COLADO	IDENTIFICACION	7	14	28	ADITIVO
26 JUN 92	F-1	247	332	378	0.4
26 JUN 92	F-2	221	312	359	0.4
26 JUN 92	F-3	291	374	434	0.4
27 JUN 92	F-4	299	381	422	0.6
27 JUN 92	F-5	239	306	386	0.6
28 JUN 92	F-6	271	356	401	0.8
28 JUN 92	F-7	267	343	393	0.6
29 JUN 92	F-8	237	319	379	0.6
29 JUN 92	F-9	208	284	346	0.6
30 JUN 92	F-10	245	335	409	0.8
30 JUN 92	F-11	202	260	334	0.4
01 JUL 92	F-12	263	318	391	0.4
02 JUL 92	F-13	332	309	369	0.2
02 JUL 92	F-14	221	295	372	0.4
02 JUL 92	F-15	274	368	431	0.4
02 JUL 92	F-16	252	356	424	0.3
03 JUL 92	F-17	254	325	386	0.4
03 JUL 92	F-18	233	328	404	S/A
04 JUL 92	F-19	181	248	338	0.2
04 JUL 92	F-20	192	265	353	0.2
04 JUL 92	F-21	210	285	355	0.2
04 JUL 92	F-22	198	264	333	S/A
05 JUL 92	F-23	210	302	356	S/A
06 JUL 92	F-24	183	240	292	S/A
06 JUL 92	F-25	212	269	321	0.2
06 JUL 92	F-26	231	303	352	0.2
07 JUL 92	F-27	246	333	402	0.2
07 JUL 92	F-28	212	296	372	0.2
08 JUL 92	F-29	265	352	401	0.2
08 JUL 92	F-30	223	295	410	0.2
09 JUL 92	F-31	222	320	387	0.2
09 JUL 92	F-32	248	346	418	0.2
09 JUL 92	F-33	226	302	381	0.2
10 JUL 92	F-34	244	318	399	0.4
10 JUL 92	F-35	285	359	410	0.6
10 JUL 92	F-36	248	332	388	0.2



Plancha No.	Temperatura (°C)					Humedad (%)					V. Vel. (m/s)				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1-1000	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
1-1000	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
1-1000	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
1-1000	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
1-1000	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5

FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
 PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE
 UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA
 DESLIZANTE
 AT CHIMENEA
 PLATAFORMA NIVEL. +18.00 +38.00 +38.00 +18.00 +18.00
 LUIS JORGE BORJA LAHRAZOLA
 MEXICO D.F. | U.N.A.M. | NOVIEMBRE 1982

RESISTENCIAS DEL CONCRETO



3.8.- ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo debió colocarse y mantenerse firmemente dentro de las tolerancias que marca el reglamento de las construcciones de concreto reforzado ACI-318-83, durante el colado en las posiciones, forma, longitudes, separaciones y áreas que fijan los planos de diseño.

El acero debió estar libre de aceite, grasa, pintura, óxido suelto, mortero seco ó cualquier otro elemento que perjudique su adherencia con el concreto.

Los aceites, grasas, ó productos similares se limpiaron usando detergente y agua suficiente para su lavado, el óxido suelto y la pintura se limpiaron por medio de elementos manuales (cepillos de alambre) ó mecanicos (escareadores). El mortero se limpió por medios manuales hasta retirar el material que no estaba firmemente adherido.

La separación mínima entre dos varillas paralelas debió ser el diámetro, pero no menor de 2.5 cms., en todo caso, el tamaño máximo del agregado debió limitarse a 3/4" del espaciamiento libre entre varillas, alambres, paquetes, cables, ductos, debiéndose dejar un espacio apropiado con el objeto de poder pasar el vibrados a través de ellas.

Anexo los controles de instalación de acero de refuerzo que se llevaron durante el deslizado, así como el plano de armados del fuste de concreto.

CONTROL DE INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO

LUIS JORGE GONZA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE		U.N.A.M.

ACERO DE REFUERZO									
ELEVACION		DIAM. PULG.	TIPO DE "CROQUIS"	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION	
DE	A			HORIZ.	VERT.			FECHA HORA	REVISION
								26 JUN 92	
1.30	1.50	1/2	6 y 7	X		10		20:00	
1.50	1.90	1/2	6 y 7	X		20		21:00	
								22:00	
1.90	2.30	1/2	6 y 7	X		20		23:00	
2.30	2.50	1/2	6 y 7	X		10		24:00	
								27 JUN 92	
2.50	2.70	1/2	6 y 7	X		10		01:00	
2.70	2.90	1/2	6 y 7	X		10		02:00	
								03:00	
2.90	3.10	1/2	6 y 7	X		10		04:00	
3.10	3.50	1/2	1	X		20		05:00	
								06:00	
3.50	3.70	1/2	6 y 7	X		10		07:00	
5.00	11.00	7 1/4	6 y 7	X		336		08:00	SE INICIA AFIRMADO
3.70	4.10	1/2	6 y 7		X	20		09:00	DE ESTE NIVEL
4.10	4.30	1/2	6 y 7		X	20		10:00	
4.30	4.70	1/2	6 y 7		X	20		11:00	
4.70	4.90	1/2	6 y 7	X		10		12:00	
4.90	5.10	1/2	6 y 7	X		10		13:00	
5.06	7.00	1 y 3/4	64 y 75		X	40		14:00	HUECO PRODUCTO
5.10	5.49	1/2	6 y 7	X		10		15:00	
5.10	6.93	3/4	64		X	56		16:00	
5.49	5.77	1/2	6 y 7	X		10		17:00	
5.77	6.06	1/2	6 y 7	X		20		18:00	
8.00	14.00	1 1/4	1		X	336		18:00	SE INICIA AFIRMADO
6.00	6.34	1/2	6 y 7	X		20		19:00	DE ESTE NIVEL
6.34	6.63	1/2	6 y 7	X		10		20:00	
6.63	6.82	1/2	6 y 7	X		10		21:00	
6.82	7.10	1/2	6 y 7	X		20		22:00	
7.10	7.40	1/2	6 y 7	X		10		23:00	
7.10	7.69	1/2	6 y 7	X		20		24:00	
								28 JUN 92	
7.69	7.90	1/2	6 y 7	X		10		01:00	
7.90	8.10	1/2	6 y 7	X		10		02:00	
8.10	8.36	1/2	6 y 7	X		10		03:00	
8.36	8.60	1/2	6 y 7	X		10		04:00	
8.60	8.90	1/2	6 y 7	X		20		05:00	
9.50	15.5	1 1/4	1		X	336		06:00	
8.90	9.05	1/2	6 y 7	X		10		06:00	
9.05	9.20	1/2	6 y 7	X		10		07:00	
9.20	9.29							08:00	
9.29	9.48	1/2	6 y 7	X		10		09:00	

LUIS	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
JORGE		
BORLA		

ACERO DE REFUERZO										
ELEVACION		DIAM. PULG.	TIPO DE "CROQUIS"	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION		
DE	A			HORIZ	VERT.			FECHA HORA	REVISION	OBSERVACIONES
9.48	9.62	1/2	6 y 7	X		10		10:00		
9.62	9.88	1/2	6 y 7	X		10		11:00		
9.88	10.07	1/2	6 y 7	X		10		12:00		
10.07	10.18							13:00		
10.18	10.32	1/2	8 y 9	X		10		14:00		
10.32	10.43							15:00		
10.43	10.60	1/2	8 y 9	X		10		16:00		
10.60	10.76	1/2	8 y 9	X		10		17:00		
10.76	10.87							18:00		
10.87	11.09	1/2	8 y 9	X		10		19:00		
11.09	11.21							20:00		
11.21	11.46	1/2	8 y 9	X		20		21:00		
11.46	11.69	1/2	8 y 9	X		10		22:00		
11.69	11.91	1/2	8 y 9	X		10		23:00		
14.00	18.5	1 1/4	1		X	336		24:00		
11.91	12.07							24:00		
								29 JUN 92		
12.07	12.32	1/2	8 y 9	X		20		01:00		
12.32	12.62	1/2	8 y 9	X		10		02:00		
12.62	12.73	1/2	8 y 9	X		10		03:00		
12.73	12.90	1/2	8 y 9	X		10		04:00		
12.90	13.12	1/2	8 y 9	X		10		05:00		
13.12	13.39	1/2	8 y 9	X		10		06:00		
14.00	20.00	1 1/4	1		X	336		06:00		
13.39	13.70	1/2	8 y 9	X		10		07:00		
13.70	13.94	1/2	8 y 9	X		10		08:00		
13.94	14.10	1/2	8 y 9	X		10		09:00		
14.10	14.38	1/2	8 y 9	X		20		10:00		
13.50	16.00	1	75	DIAGONA		48		10:00		REFUERZO MUEDO P/ DUCTOS
14.38	14.66	1/2	8 y 9	X		10		11:00		
14.66	14.95	1/2	8 y 9	X		10		12:00		
14.95	15.23	1/2	8 y 9	X		10		13:00		
15.23	15.36	1/2	8 y 9	X		10		14:00		
15.36	15.50							15:00		
15.50	15.67	1/2	8 y 9	X		10		16:00		
14.82	16.52	3/4	65		X	28		16:00		
15.67	15.91	1/2	8 y 9	X		10		17:00		
15.91	16.08	1/2	8 y 9	X		10		18:00		
16.08	16.4	1/2	8 y 9	X		10		19:00		
17.00	23	1 1/4	1		X	336		19:00		
15.58	16.58	1	168		X	32		19:00		
15.58	17.58	1	173,174	DIAGONA		40		19:00		
14.53	19.53	1 1/4	172		X	80		19:00		

LUIS JORGE BORLIA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
-------------------------	--	----------

ACERO DE REFUERZO										
ELEVACION		DIAM. PULG.	TIPO DE 'CROQUIS'	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION		
DE	A			HORIZ.	VERT.			FECHA HORA	REVISION	OBSERVACIONES
16.40	16.62	1/2	8 y 9		X	10				20:00
16.62	16.80	1/2	8 y 9		X	10				21:00
16.80	16.98	1/2	8 y 9		X	10				22:00
16.98	17.23	1/2	8 y 9		X	10				23:00
17.23	17.40	1/2	8 y 9		X	10				24:00
17.82	18.82	1	168		X	32	RFZO. ADIC. HUECO			24:00
17.82		3/4	169,170	X		20	RFZO. ADIC. HUECO			24:00
										30 JUN 92
17.40	17.65	1/2	8 y 9	X		10				01:00
17.65	17.70									02:00
17.70	17.81	1/2	8 y 9	X		10				03:00
17.81	18.06	1/2	8 y 9	X		10				04:00
18.50	24.50	1	2		X	192				04:00
18.06	18.13									05:00
18.13	18.35	1/2	8 y 9	X		10				06:00
18.35	18.71	1/2	8 y 9	X		20				07:00
18.71	18.88									08:00
18.88	19.00	1/2	8 y 9	X		10				09:00
19.00	19.21	1/2	8 y 9	X		10				10:00
19.21	19.48	1/2	8 y 9	X		10				11:00
18.50	19.50	1	108		X	16	ADIC. P.MUECOS			11:00
18.10	22.10	1	111		X	32	ADIC. P.MUECOS			11:00
19.50		3/4	110	X		5	ADIC. P.MUECOS			11:00
19.48	19.75	1/2	8 y 9	X		10				12:00
19.75	20.03	1/2	8 y 9	X		20				13:00
20.03	20.31	1/2	8 y 9	X		10				14:00
20.31	20.70	1/2	8 y 9	X		20				15:00
20.70	20.95	1/2	8 y 9	X		20				16:00
21.50	27.50	1	2		X	192				16:00
20.10		1	112,113			40				16:00
20.95	21.21	1/2	8 y 9	X		10				17:00
21.21	21.48	1/2	8 y 9	X		10				18:00
21.48	21.90	1/2	8 y 9	X		20				19:00
21.90	22.16	1/2	8 y 9	X		10				20:00
22.16	22.52	1/2	8 y 9	X		20				21:00
22.52	22.83	1/2	8 y 9	X		10				22:00
22.83	23.24	1/2	8 y 9	X		20				23:00
23.24	23.69	1/2	8 y 9	X		20				24:00
										01 JUL 92
23.69	24.05	1/2	8 y 9	X		20				01:00
24.05	24.33	1/2	8 y 9	X		20				02:00
24.33	24.77	1/2	8 y 9	X		20				03:00
24.77	25.25	1/2	8 y 9	X		20				04:00

LUB JORGE BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.

ACERO DE REFUERZO										
ELEVACION		DIAM.	TIPO DE	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION		
DE	A	PULG.	'CROCLUS'	HORIZ	VERT.			FECHA HORA	REVISION	OBSERVACIONES
23.00	29.00	1	2		X	192		04:00		
25.25	25.62	1/2	8 y 9	X		20		05:00		
25.62	26.08	1/2	8 y 9	X		20		06:00		
24.00	30.80	1	8 y 9	X		192		07:00		
26.08	26.85	1/2	8 y 9	X		40		08:00		
26.85	27.20	1/2	8 y 9	X		20		09:00		
27.20	27.60	1/2	8 y 9	X		20		10:00		
27.80	34.10	3/4	3		X	192		11:00		
27.60	28.31	1/2	8 y 9	X		30		12:00		
28.31	28.70	1/2	8 y 9	X		20		13:00		
28.70	29.04	1/2	8 y 9	X		10		14:00		
29.04	29.45	1/2	8 y 9	X		20		15:00		
29.45	29.90	1/2	8 y 9	X		20		16:00		
29.90	30.40	1/2	10 y 11	X		20		17:00		
30.80	37.10	3/4	3		X	192		18:00		
30.40	31.37	1/2	10 y 11	X		40		19:00		
31.37	31.70	1/2	10 y 11	X		10		20:00		
31.70	32.01	1/2	10 y 11	X		20		21:00		
32.00	39.20	3/4	3		X	192		22:00		
32.20	32.97	1/2	10 y 11	X		40		23:00		
32.97	33.62	1/2	10 y 11	X		30		24:00		
								02 JUL 92		
33.62	34.10	1/2	10 y 11	X		20		01:00		
34.00	42.20	3/4	3		X	192		02:00		
34.10	34.98	1/2	10 y 11	X		60		03:00		
34.98	35.45	1/2	10 y 11	X		30		04:00		
35.45	36.00	1/2	10 y 11	X		10		05:00		
36.00	36.46	1/2	10 y 11	X		30		06:00		
36.46	37.02	1/2	10 y 11	X		10		07:00		
37.02	37.21	1/2	10 y 11	X		10		08:00		
37.21	37.48	1/2	10 y 11	X		30		09:00		
37.70	44.30	3/4	3		X	192		09:00		
35.58	36.58	3/4	161		X	20		09:00		
36.58	38.00	5/8	163	X		72		09:00		
36.58		3/4	165, 166	DIAGONA		40		09:00		
36.58		3/4	162	X		16		09:00		
37.48	37.89	1/2	10 y 11	X		20		10:00		
37.89	38.15	1/2	10 y 11	X		20		11:00		
37.00	38.00	3/4	52		X	16		11:00		
37.00	38.00	1	57	DIAGONA		92		11:00		
38.00	39.20	1/2	49	X		56		11:00		
38.15	38.54	1/2	10 y 11	X		20		12:00		
38.54	39.15	1/2	10 y 11	X		40		13:00		

LURS JORGE BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE		U.N.A.M.

ACERO DE REFUERZO									
ELEVACION		DIAM. PULG.	TIPO DE "CROQUIS"	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION	
DE	A			HORIZ.	VERT.			FECHA HORA	REVISION
39.15	39.45	1/2	10 y 11	X		20		14:00	
39.45	39.85	1/2	10 y 11	X		20		15:00	
39.83	40.20	1/2	10 y 11	X		30		16:00	
40.00	47.30	3/4	3		X	192		17:00	
40.20	40.80	5/8	12 y 13	X		66		18:00	
40.80	41.12	5/8	12 y 13	X		22		19:00	
41.12	41.45	5/8	12 y 13	X		44		20:00	
41.45	41.88	5/8	12 y 13	X		44		21:00	
41.88	42.27	5/8	12 y 13	X		44		22:00	
42.27	42.64	5/8	12 y 13	X		44		23:00	
42.64	43.10	5/8	12 y 13	X		44		24:00	
								03 JUL 92	
43.10	43.40	5/8	12 y 13	X		22		01:00	
43.40	43.60	5/8	12 y 13	X		22		02:00	
44.30	49.40	5/8	4		X	192		02:00	
43.60	43.83	5/8	12 y 13	X		10		03:00	
43.83	44.16	5/8	12 y 13	X		22		04:00	
44.16	44.40	5/8	12 y 13	X		44		05:00	
44.40	44.88	5/8	12 y 13	X		44		06:00	
44.88	45.35	5/8	12 y 13	X		44		07:00	
44.90	52.40	5/8	4		X	192		07:00	
45.35	45.48							08:00	
45.48	46.10	5/8	12 y 13	X		66		09:00	
46.10	46.31	5/8	12 y 13	X		22		10:00	
46.31	46.80	5/8	12 y 13	X		44		11:00	
46.80	47.21	5/8	12 y 13	X		44		12:00	
47.21	47.70	5/8	12 y 13	X		44		13:00	
47.70	47.90	5/8	12 y 13	X		22		14:00	
47.90	54.65	5/8	4		X	192		14:00	
47.90	48.32	5/8	12 y 13	X		44		15:00	
48.32	48.66	5/8	12 y 13	X		22		16:00	
48.66	49.03	5/8	12 y 13	X		44		17:00	
49.03	49.70	5/8	12 y 13	X		66		18:00	
49.70	49.73	5/8	12 y 13	X		22		19:00	
49.83	50.23	5/8	12 y 13	X		44		20:00	
50.23	50.60	5/8	14 y 15	X		44		21:00	
50.90	57.65	5/8	4		X	192		22:00	
50.60	50.92	5/8	14 y 15	X		44		22:00	
50.92	51.60	5/8	14 y 15	X		110		23:00	
51.60	51.95	5/8	14 y 15	X		44		24:00	
								04 JUL 92	
51.95	52.38	5/8	14 y 15	X		66		01:00	
52.38	52.70	5/8	14 y 15	X		44		02:00	

LUIS JORGE BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.

ACERO DE REFUERZO										
ELEVACION		DIAM. PULG.	TIPO DE 'CROQUIS'	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION		
DE	A			HORIZ	VERT.			FECHA HORA	REVISION	OBSERVACIONES
52.70	53.00	5/8	14 y 15	X		44		03:00		
53.00	53.30	5/8	14 y 15	X		44		04:00		
53.30	53.60	5/8	14 y 15	X		44		05:00		
53.60	54.03	5/8	14 y 15	X		66		06:00		
53.15	59.90	5/8	4		X	192		07:00		
54.03	54.45	5/8	14 y 15	X		66		08:00		
54.45	54.76	5/8	14 y 15	X		44		09:00		
54.76	55.27	5/8	14 y 15	X		66		10:00		
55.27	55.65	5/8	14 y 15	X		44		11:00		
55.58	56.58	3/4	158,159	DIAGONA		96		11:00		
55.58	56.58	5/8	154		X	40		11:00		
55.58	58.50	3/4	157		X	48		11:00		
56.58	57.58	5/8	156	X		72		11:00		
56.58	58.00	3/8	23	X		579		11:00		
55.65	56.59	5/8	14 y 15	X		126		12:00		
56.40	62.90	5/8	4		X	192		12:00		
56.69	56.98	5/8	14 y 15	X		44		13:00		
56.98	57.40	5/8	14 y 15	X		44		14:00		
57.40	57.71	5/8	14 y 15	X		44		15:00		
57.71	58.25	5/8	14 y 15	X		88		16:00		
58.50	60.50	5/8	94		X	16		16:00		
58.40	60.50		98 y 99	DIAGONA		96		16:00		
58.50	60.50	5/8	95		X	32		16:00		
59.50	60.75	5/8	96	X		72		16:00		
58.25	58.65	5/8	14 y 15	X		44		17:00		
58.40	63.15	1/2	5		X	192		17:00		
58.65	59.08	5/8	14 y 15	X		66		18:00		
59.08	59.60	5/8	14 y 15	X		66		19:00		
59.60	59.85	5/8	14 y 15	X		44		20:00		
59.85	60.12	3/4	16 y 17	X		44		21:00		
60.12	60.45	3/4	16 y 17	X		44		22:00		
60.45	61.00	3/4	16 y 17	X		66		23:00		
61.00	61.30	3/4	16 y 17	X		44		24:00		
59.50	66.15	1/2	5		X	192		24:00		
								05 JUL 92		
61.30	61.65	3/4	16 y 17	X		44		01:00		
61.65	62.00	3/4	16 y 17	X		44		02:00		
61.65	66.30	1/2	5		X	192		03:00		
62.00	62.34	3/4	16 y 17	X		44		03:00		
62.34	62.75	3/4	16 y 17	X		44		04:00		
62.75	63.33	3/4	16 y 17	X		66		05:00		
63.33	63.72	3/4	16 y 17	X		44		06:00		
63.72	64.00	3/4	16 y 17	X		44		07:00		

LUB JORGE BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE		U.N.A.M.

ACERO DE REFUERZO										
ELEVACION		DIAM. PULG.	TIPO DE "CROQUIS"	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION		
DE	A			HORIZ	VERT.			FECHA HORA	REVISION	OBSERVACIONES
64.00	64.30	3/4	16 y 17	X		44		08:00		
64.30	64.67	3/4	16 y 17	X		44		09:00		
64.00	69.55	3/4	5		X	192		09:00		
64.67	65.10	3/4	16 y 17	X		44		10:00		
65.10	65.52	3/4	16 y 17	X		44		11:00		
65.52	65.95	3/4	16 y 17	X		66		12:00		
65.00	69.90	1/2	5		X	192		12:00		
65.95	66.36	3/4	18 y 19	X		44		13:00		
66.36	66.75	3/4	18 y 19	X		66		14:00		
66.75	67.20	3/4	18 y 19	X		66		15:00		
67.20	67.55	3/4	18 y 19	X		44		16:00		
67.55	67.85	3/4	18 y 19	X		44		17:00		
67.85	68.27	3/4	18 y 19	X		44		18:00		
68.05	72.95	1/2	5		X	192		13:00		
68.27	68.70	3/4	18 y 19	X		66		19:00		
68.45	70.00	3/4	18 y 19	X		44		20:00		
69.90	73.30	1/2	5		X	192		20:00		
68.70	69.00	3/4	18 y 19	X		44		21:00		
69.00	69.56	3/4	18 y 19	X		66		22:00		
69.56	69.86	3/4	18 y 19	X		44		23:00		
69.88	70.38	3/4	18 y 19	X		66		24:00		
								06 JUL 92		
70.38	70.85	3/4	18 y 19	X		66		01:00		
70.85	71.28	3/4	18 y 19	X		44		02:00		
70.85	76.35	1/2	5		X	192		02:00		
71.28	71.77	3/4	18 y 19	X		66		03:00		
71.77	72.21	3/4	18 y 19	X		66		04:00		
71.80	76.70	1/2	5		X	192		04:00		
72.21	72.60	3/4	18 y 19	X		66		05:00		
72.60	72.90	3/4	18 y 19	X		44		06:00		
72.90	73.30	3/4	18 y 19	X		44		07:00		
73.30	74.03	3/4	18 y 19	X		66		08:00		
74.03	74.44	3/4	20 y 21	X		66		09:00		
74.44	74.80	3/4	20 y 21	X		44		10:00		
74.85	78.25	5	5		X	192		11:00		
74.80	75.30	3/4	20 y 21	X		44		12:00		
75.30	75.70	3/4	20 y 21	X		66		13:00		
75.25	80.10	1/2	5		X	192		13:00		
75.70	76.00	3/4	20 y 21	X		44		14:00		
76.00	76.34	3/4	20 y 21	X		66		15:00		
76.34	76.80	3/4	20 y 21	X		66		16:00		
76.80	77.15	3/4	20 y 21	X		66		17:00		
77.15	77.50	3/4	20 y 21	X		66		18:00		

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

LUIS JORGE BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
------------------------	---	----------

ACERO DE REFUERZO										
ELEVACION		DIAM. PULG.	TIPO DE 'CROQUIS'	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION		
				HORIZ.	VERT.			FECHA HORA	REVISION	OBSERVACIONES
DE	A									
77.50	77.90	3/4	20 y 21	X		66				19:00
77.90	78.45	3/4	20 y 21	X		88				20:00
77.45	83.15	1/2	5	X		192				20:00
78.45	78.80	3/4	20 y 21	X		66				21:00
78.80	79.46	3/4	20 y 21	X		110				22:00
78.05	83.50	1/2	5		X	192				22:00
79.46	79.90	3/4	20 y 21	X		66				23:00
79.90	80.62	3/4	20 y 21	X		132				24:00
										07 JUL 92
80.62	80.86	3/4	20 y 21	X		44				01:00
80.86	81.5	3/4	20 y 21	X		44				02:00
81.15	81.63	3/4	20 y 21	X		88				03:00
81.63	82.25	3/4	20 y 21	X		88				04:00
81.05	86.55	1/2	5		X	192				04:00
82.25	82.67	3/4	20 y 21	X		66				05:00
81.45	87.50	1/2	5		X	192				05:00
82.67	83.20	3/4	20 y 21	X		88				06:00
83.20	83.78	3/4	20 y 21	X		88				07:00
83.78	84.10	3/4	20 y 21	X		66				08:00
84.10	84.15	3/4	20 y 21	X		110				09:00
84.15	85.10	3/4	20 y 21	X		66				10:00
83.58	86.58	1/2	147		X	40	HUECO IPC			10:00
83.58	86.58	1/2	150		X	48	HUECO IPC			10:00
83.58	86.58	3/4	148	X		40	HUECO IPC			10:00
83.58	86.58	3/4	151,152	DIAGONA		80	HUECO IPC			10:00
83.58	86.58	5/8	149	X		120	HUECO IPC			10:00
83.58	86.58	3/4	153	X		64	HUECO IPC			10:00
85.10	85.60	3/4	22 y 23	X		110				11:00
85.60	86.10	3/4	22 y 23	X		110				12:00
85.05	90.35	1/2	5		X	192				12:00
88.12	89.00	3/4				60				19:50
		1/2			X	80				VARILLAS HUECOS P / VENT
90.35	93.75	1/2			X	96				21:00
88.26	88.67	3/4		X		88				21:00
88.67	89.00	3/4		X		66				21:00
89.00	89.67	3/4		X		132				22:00
89.67	90.15	3/4		X		110				23:00
90.15	90.70	3/4		X		132				24:00
										08 JUL 92
90.70	91.30	3/4		X		110				01:00
92.25	95.65	1/2			X	288				02:00
91.30	91.66	3/4		X		66				02:00
91.66	92.06	3/4		X		88				03:00

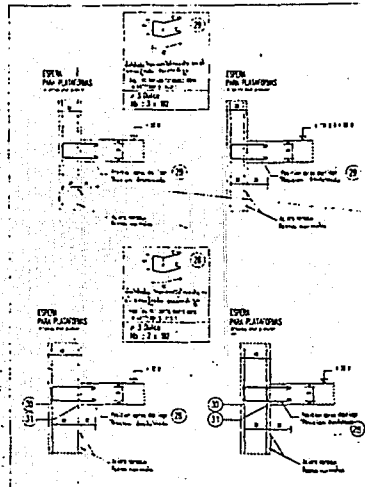
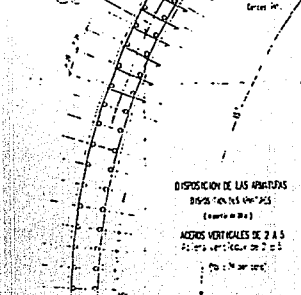
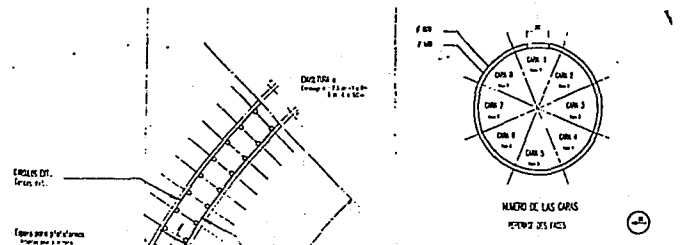
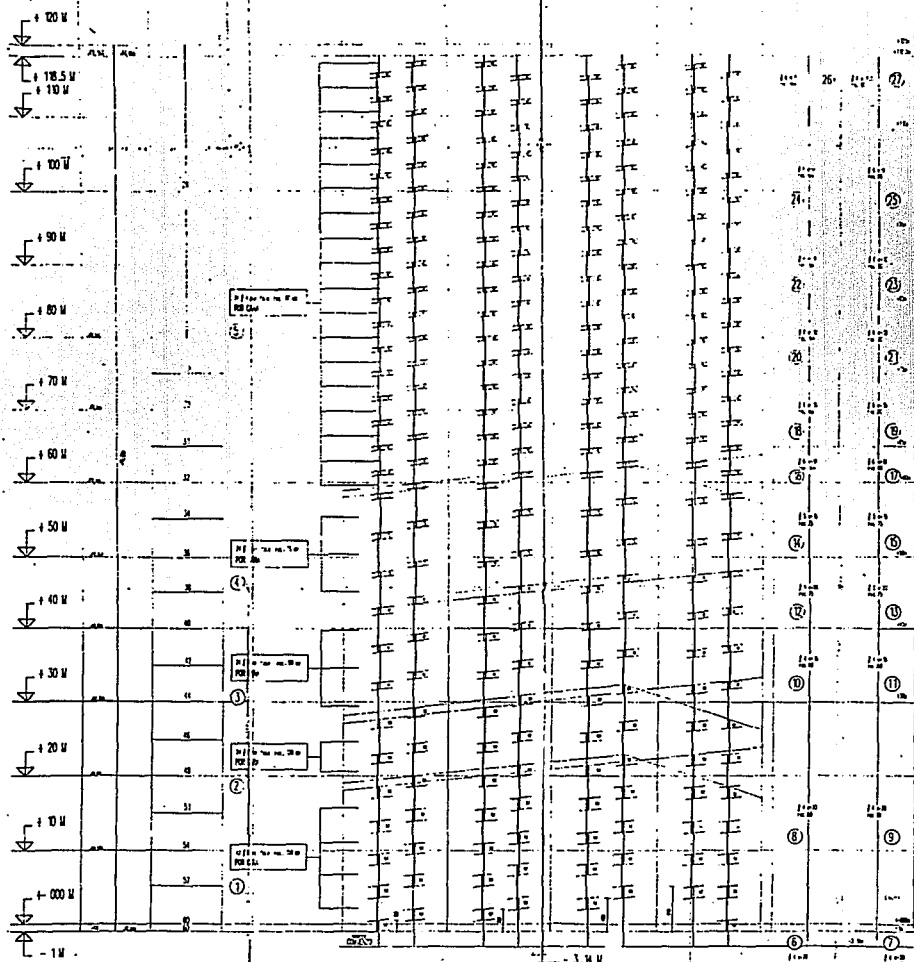
LUIS JORGE BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
------------------------	--	----------

ACERO DE REFUERZO										
ELEVACION		DIAM. PULG.	TIPO DE CROQUIS	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION		
DE	A			HORZ	VERT.			FECHA HORA	REVISION	OBSERVACIONES
92.06	92.50	3/4		X		68		04:00		
92.50	92.89	3/4		X		88		05:00		
92.89	93.38	3/4		X		110		06:00		
94.60	94.92	3/4	22 y 23	X		66		09:00		
94.92	95.37	3/4	22 y 23	X		88		09:00		
95.37	95.90	3/4	24 y 25	X		132		10:00		
95.90	96.38	3/4	24 y 25	X		110		11:00		
95.05	100.55	1/2	5		X	192		11:00		
96.38	96.80	3/4	24 y 25	X		88		12:00		
96.80	97.35	3/4	24 y 25	X		110		13:00		
97.35	97.85	3/4	24 y 25	X		110		14:00		
97.85	98.25	3/4	24 y 25	X		88		15:00		
98.00	102.05	1/2	5		X	192		16:00		
98.25	98.70	3/4	24 y 25	X		88		16:00		
98.70	99.40	3/4	24 y 25	X		154		17:00		
99.40	99.67	3/4	24 y 25	X		66		18:00		
99.67	99.88	3/4	24 y 25	X		22		19:00		
99.25	99.80	3/4		X		132		20:00		
99.80	100.30	3/4		X		132		21:00		
102.45	105.35	1/2			X	192		21:30		
100.30	100.80	3/4		X		132		22:00		
100.80	101.40	3/4		X		154		23:00		
101.40	102.00	3/4		X		132		24:00		
103.95	107.35	1/2			X	192		24:00		
								09 JUL 92		
102.00	102.60			X		72		01:00		
102.60	103.00			X		110		02:00		
103.00	103.45			X		110		03:00		
103.45	104.00			X		132		04:00		
104.00	104.50			X		110		05:00		
104.50	104.80			X		88		06:00		
105.85	109.25				X	192		06:00		
104.80	105.60			X		198		07:00		
105.70	106.30	3/4	24 y 25	X		132		07:00		
106.30	106.70	3/4	24 y 25	X		88		08:00		
106.70	107.20	3/4	24 y 25	X		132		09:00		
107.20	107.74	3/4	24 y 25	X		110		10:00		
107.74	108.33	3/4	24 y 25	X		132		11:00		
108.35	108.90	3/4	24 y 25	X		132		12:00		
108.90	109.45	3/4	26 y 27	X		132		13:00		
109.25	114.15	1/2	5		X	192		14:00		
109.45	109.70	3/4	26 y 27	X		66		14:00		
109.70	110.15	3/4	26 y 27	X		110		15:00		

LUIS JORGE BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
------------------------	--	----------

ACERO DE REFUERZO										
ELEVACION		DIAM.	TIPO DE	POSICION		CANTIDAD	OBSERVACIONES (m)	VERIFICACION		
DE	A	PULG.	"CROQUIS"	HORIZ.	VERT.			FECHA HORA	REVISION	OBSERVACIONES
110.15	110.50	3/4	26 y 27	X		110		16:00		
110.50	111.00	3/4	26 y 27	X		110		17:00		
111.00	111.40	3/4	26 y 27	X		88		18:00		
110.95	115.65	1/2	5		X	192		18:00		
111.40	112.00	3/4	26 y 27	X		154		19:00		
112.00	112.30	3/4		X		66		19:00		
112.30	112.50	3/4		X		88		20:00		
112.25	114.16	3/4		X		48				ACERO HUECOS DE
112.25	114.16	3/4		DIAGONA		80				PC (HCO)
112.25	114.16	5/8		X		120				
112.25	114.16	1/2			X	40				
112.25	114.16	1/2			X	48		23:00		TERMINACION
112.60	113.00	3/4		X		110		24:00		
								10 JUL 92		
113.00	113.60	3/4		X		154		01:00		
113.60	114.38	3/4		X		198		03:00		
114.15	117.55	1/2			X	32		04:00		
114.90	117.35	3/4		X		12		05:00		ACERO P/HUECOS
		3/4			X	36		06:00		VENT. Y SENAL.
				DIAGONA		35				
114.38	115.10	3/4		X	X	176				
115.10	116.00	3/4		X	X	220		07:00		
116.00	116.25	3/4	26 y 27	X		66		08:00		
116.25	116.70	3/4	26 y 27	X		110		09:00		
116.70	116.93	3/4	26 y 27	X		66		10:00		
116.93	117.60	3/4	26 y 27	X		176		11:00		
117.60	118.00	3/4	26 y 27	X		88		12:00		
118.00	118.50	3/4	26 y 27	X		110	ACERO EN ESPERA	13:00		
117.50	119.50	1/2	197		X	576	DE LOSA NIVEL 118	13:00		

H	g	Ep	Faces 3 & 5 Ext. Int.	Faces 2 & 6 Ext. Int.	Faces 1 & 7 Ext. Int.	Faces 4 & 8 Ext. Int.	Corces Ext. Int.
H	g	Ep	CARA 3 & 5 Ext. Int.	CARA 2 & 6 Ext. Int.	CARA 1 & 7 Ext. Int.	CARA 4 & 8 Ext. Int.	CIRCULOS Ext. Int.



SECCION	1	2	3	4	5	6	7	8
1	200	2	100	120	100	100	100	100
2	100	2	100	100	100	100	100	100
3	100	2	100	100	100	100	100	100
4	100	2	100	100	100	100	100	100
5	100	2	100	100	100	100	100	100

SECCION	1	2	3	4	5	6	7	8
1	100	2	100	100	100	100	100	100
2	100	2	100	100	100	100	100	100
3	100	2	100	100	100	100	100	100
4	100	2	100	100	100	100	100	100
5	100	2	100	100	100	100	100	100
6	100	2	100	100	100	100	100	100
7	100	2	100	100	100	100	100	100
8	100	2	100	100	100	100	100	100

SECCION	1	2	3	4	5	6	7	8
1	100	2	100	100	100	100	100	100
2	100	2	100	100	100	100	100	100
3	100	2	100	100	100	100	100	100
4	100	2	100	100	100	100	100	100
5	100	2	100	100	100	100	100	100
6	100	2	100	100	100	100	100	100
7	100	2	100	100	100	100	100	100
8	100	2	100	100	100	100	100	100

Nota: Cortes en cruz indicados con cifras

FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE

CHIMENEA DE ACEROS DEL FUSTE

LUIS JORGE BORJA LARRAZOLO

MEXICO, D.F. U.N.A.M. NOVIEMBRE 1992

3.9.- RECUBRIMIENTOS

Los recubrimientos de concreto que se dieron al acero de refuerzo fueron los indicados en los planos ó en el caso los mínimos siguientes:

-)
 - Concreto colado en contacto con el suelo y permanentemente expuesto a él. 7.5 cm
 - Concreto expuesto directamente a la intemperie.
 - Varillas del # 6 al # 18 5 cm
 - Varillas del # 5 y menores 4 cm
 - Tableros para muros
 - Varillas del # 14 y # 18 4 cm
 - Varillas del # 11 y menores 2 cm

El acero de refuerzo fué izado por medio de un malacate de 3 ton. de capacidad.

Al inicio del deslizado se contó con el apoyo de una grúa de 20 ton.

El concreto fué elevado con 3 malacates de la misma capacidad que los del acero, utilizando recipientes de 0.2 m³ diseñados para esta actividad y conocidos como "Concrete Hoist".

El concreto se depósito en el molde de la cimbra por medio de 6 carretillas distribuidas en los 3 malacates; como ya se comentó, al inicio del colado se pudo vaciar el concreto hasta el 75% del molde en forma directa con las ollas revolvedoras ó con bombas.

4.- PRESUPUESTO Y PROGRAMA

4.1.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO A PRECIO ALZADO DE LA CHIMENEA DE LAS UNIDADES 3 Y 4
DE LA PLANTA TERMoeLECTRICA

"ADOLFO LOPEZ MATEOS"

EN TUXPAN, VER.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Concreto f'c = 250 kg/cm ²	m ³	2,846.06
Acero de refuerzo en muros	Ton	175.00
Hojas de acero galvanizado	Ton	40.22
Plataforma de Trabajo	Kg	1,755.00
Puerta para Ducto	U	2.00
Cimbra	m ²	317.64
Losas de Concreto f'c = 250 kg/cm ² a diferente alturas	m ³	197.15
Acero de refuerzo en losas	Ton	24.00
Hojas de acero galvanizado cal.22 para cimbra de losas	m ²	1,018.00
Malla electrosoldada	m ²	127.00
Drenaje y Tubería de acero inoxidable	Lote	2.00
Estructura metálica para losas intermedias	Ton	93.00
Rejillas galvanizadas	m ²	48.00
Instalación de rejillas	m ²	48.00
Suministro de Escaleras y plataforma	Ton	7.00
Sistema de Iluminación	Lote	1.00
Suministro e instalación de elevador	U	1.00
Pintura en estructura, incluye sandblasteo, primer y capa final según especificaciones.	m ²	1,800.00
Concreto en losas de piso	m ³	30.00

Sistema de Tierras	Lote	1.00
Sistema de señalización segun especificaciones	Lote	1.00
Sistema de alarmas	Lote	1.00
Instalación de junta de neopreno	ML	60.00
Relleno Interior	m ³	480.00
Barandal y plataforma superior hecha de acero inoxidable A-316	Kg.	1,660.00
Monoriel exterior hecho de acero inoxidable	Kg.	850.00
Puerta de Acceso Principal	U	1.00
Tiros de tabique refractario y mortero antiácido. Incluye material y mano de obra.	m ³	1,584.00
Sistema de cimbra deslizante	m ²	13,155.13
Pintura Exterior	m ²	848.23
Piezas de acero para embebidos	Ton	5.90
Instalación de mortero antiácido con mortero.	m ²	250.00

Este presupuesto no considera la cimentación de la chimenea.

TOTAL: 10,368,476,500.00

4.2.- PROGRAMA

El programa de deslizado original comprendía más de dos meses de trabajo, pero en este caso, debido a la participación de ingenieros, sobrestantes y auxiliares que trabajaron turnos de 12 horas diarias, manteniendo constante el deslizado, llegando a colocar casi 15 metros lineales en 24 horas, fué que se realizó el deslizado en sólo 14 días.

Por esta razón, el programa original perdió actualidad, sin embargo observamos en las tablas que se anexan, todos los controles de elevación, volúmenes acumulados por hora y características del concreto, así como el avance diario.

Tomaremos como programa de obra real lo que está indicado en este control diario.

Name	1992												1993					
	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug
Procuracion Materiales p/Alm. 1 Lte.																		
Cimentacion 1700 M3																		
Fuste de Concreto 120 ML																		
Estructura Metalica 90 Ton																		
Elevador 1 pzas.																		
Tiros de Ladrillo Refractorio 1600 M3																		
Losas en Plataforma 1100 M2																		
Puertas 2 pzas.																		
Pintura en Fuste 650 M2																		

LUIS
JORGE
BORJA
LARRAZOLA

PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE
UNA CHIMENEA POR EL METODO
DE CIMBRA DESLIZANTE

U.N.A.M.

FECHA	OBSERV: CAMB. TURNO, LLUVIA, ETC.	HORA	DESLIZADO PARCIAL EN TURNO [m]	DESLIZADO EN TURNO [m]	DESLIZ. ACUM. [m]	DESLIZADO PROM. DIA [m/d]	NOCHE [m/h]	VOL. EN HR. (AFHCO) [m ³]	VOL. EN TURNO [m ³]	VOL. ACUM. [m ³]	DESPERD. EN EL TURNO [m ³]	SERIE DE CL. No.	% ADIT.	REYTO [m]	EDAD EN DIAS [d]	RESIST. OBTENID. [kg/cm ²]	% DE RESISTENCIA (FC=)	T C	OBSERVACIONES
26 JUN 82		14:30	0.000		0.000	0.000	0.000	0.0	0.0	5.00	0.0	F-1	0.4	11.5				26	DESINO DE MEZCLANCHO 10
		17:15	0.025		0.025						5.0	F-2	0.4	12.5				28	1+2 cm
	CAMBIO TURNO	19:00	0.275	0.300	0.300	0.163		9.0	43.0	43.00			0.4					28	12+1-2
		20:00	0.290		0.590			9.0		52.00			0.4	11.0				28	
		21:00	0.210		0.800			6.0		58.00			0.4					28	1+1-2
		22:00	0.150		0.950			9.0		67.00		F-3	0.4	12.0				28	
		23:00	0.260		1.210			9.0		76.00			0.4					28	
		24:00	0.260		1.470			6.0		82.00	1.0		0.4	16.0				28	
27 JUN 82		01:00	0.190		1.660			6.0		88.00	1.0		0.4	14.0				28	
		02:00	0.140		1.800			6.0		94.00			0.4					30	
		03:00	0.160		1.960			6.0		100.00			0.4					29	
		04:00	0.140		2.100			6.0		106.00			0.4	14.5				27	
		05:00	0.300		2.400			9.0		115.00			0.4					28	
		06:00	0.150		2.550			6.0		121.00			0.4					27	
	CAMBIO TURNO	07:00	0.300	2.550	2.850	0.210		9.0	87.0	130.00			0.4	13.5				28	
		08:00	0.150		3.000			9.0		139.00			0.4	13.5				27	
		09:00	0.360		3.360			6.0		145.00			0.4					26	
		10:00	0.120		3.480			6.0		151.00			0.4	13.0				27	
		11:00	0.120		3.600			6.0		160.00		F-4	0.6	13.0				26	SE CAMBIO DESINO A CONSUMO
		12:00	0.120		3.720			3.0		163.00			0.6					28	DE 8% DE ADITIVO
		13:00	0.140		3.910			6.0		169.00			0.6					29	
		14:00	0.140		4.050			6.0		175.00			0.6	13.5				29	
		15:00	0.140		4.190			6.0		181.00			0.6	12.0				29	
		16:00	0.200		4.390			9.0		190.00			0.6	13.0				27	
		17:00	0.280		4.670			12.0		202.00			0.6	14.0				27	
		18:00	0.290		4.960			9.0		211.00			0.6	14.5				29	
	CAMBIO TURNO	19:00	0.290	2.400	5.250	0.210		12.0	93.0	223.00			0.6	15.5				27	
		20:00	0.280		5.530			6.0		229.00			0.6	14.5				27	
		21:00	0.190		5.720			6.0		235.00			0.6					27	
		22:00	0.280		6.000			9.0		244.00			0.6	13.5				26	
		23:00	0.300		6.300			12.0		256.00			0.6	13.0				27	
		24:00	0.290		6.590			9.0		265.00			0.6					27	
28 JUN 82		01:00	0.210		6.800			6.0		271.00			0.6					28	
		02:00	0.200		7.000			6.0		277.00		F-5	0.6	13.5				30	
		03:00	0.260		7.260			6.0		283.00			0.6	12.5				27	
		04:00	0.240		7.500			6.0		292.00			0.6	15.0				27	
		05:00	0.300		7.800			3.0		295.00			0.6	14.5				26	

LUIS JORGE BORJA LARANZOLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
-------------------------------------	--	----------

FECHA	OBSERV.: CAMA TURNO, LLUVIA, ETC	HORA	DESPLAZO PARCIAL EN TURNO m/s	DEBILIZO EN TURNO m/s	DEBILIZ ACUM. m/s	DESPLAZO PROM.		VOLEN HR (M/RDQ) m/s	VOL EN TURNO m/s	VOL ACUM. m/s	DESPERD EN EL TURNO m/s	SERIE DE CIL No.	% ADIT.	REYTO cm	EDAD EN DIAS 37.28	RESIST. OSTENDI. kg/cm ²	A DE RESISTENCIA (f'c + j)	T C	OBSERVACIONES	
						DIAS m/s	NOCHE m/s													
		06:00	0.150		7.950			12.0		307.00			0.6						27	
	CAMBIO TURNO	07:00	0.150	2.850	8.100	0.245		3.0	87.0	310.00			0.6	13.5					27	
		08:00	0.090		8.190			6.0		316.00			0.6						28	SE CAMBIA DISEÑO DE MEZCLA
		09:00	0.150		8.340			0.0		316.00			0.6						26	CONSUMO DE ADITIVO 0.6%
		10:00	0.140		8.520			6.0		322.00		F-6	0.6	13.0					25	
		11:00	0.260		8.780			3.0		325.00			0.6						26	
		12:00	0.190		8.970			9.0		334.00			0.6	15.0					27	
		13:00	0.110		9.080			8.0		340.00			0.6						28	
		14:00	0.140		9.220			3.0		343.00			0.6						28	
		15:00	0.110		9.330			8.0		349.00			0.6	15.0					28	
		16:00	0.170		9.500			3.0		352.00			0.6	13.5					28	
		17:00	0.160		9.660			8.0		358.00			0.6						29	
		18:00	0.110		9.770			3.0		361.00			0.6	13.0					29	
	CAMBIO TURNO	19:00	0.220	1.890	9.990	0.157		9.0	60.0	370.00			0.6	14.5					29	
		20:00	0.120		10.110			8.0		376.00			0.6	15.0					27	
		21:00	0.250		10.360			6.0		382.00			0.6	13.0					27	
		22:00	0.230		10.590			8.0		390.00			0.6						26	
		23:00	0.220		10.810			4.0		394.00			0.6	14.5					26	
		24:00	0.160		10.970			5.0		399.00			0.6						26	
28 JUN 80		01:00	0.250		11.220			9.0		408.00			0.6	13.1					27	SE CAMBIA DISEÑO DE MEZCLA
		02:00	0.300		11.520			3.0		411.00			0.6						27	CONSUMO DE ADITIVO 0.6%
		03:00	0.110		11.630			5.0		416.00			0.6	16.0					26	
		04:00	0.170		11.800			7.0		423.00		F-7	0.6	15.2					26	
		05:00	0.220		12.020			6.0		429.00			0.6						27	
		06:00	0.270		12.290			4.0		433.00			0.6	12.0					26	
	CAMBIO TURNO	07:00	0.310	2.810	12.600	0.220		8.0	69.0	439.00			0.6						27	
		08:00	0.240		12.840			4.0		443.00			0.6	13.5					27	
		09:00	0.180		13.020			8.0		449.00			0.6						27	
		10:00	0.280		13.280			9.0		458.00			0.6	13.0					26	
		11:00	0.270		13.550			12.0		470.00			0.6	13.0					27	
		12:00	0.290		13.840			9.0		479.00			0.6						27	
		13:00	0.280		14.120			3.0		482.00			0.6						28	
		14:00	0.130		14.250			4.0		486.00			0.6						30	
		15:00	0.140		14.390			4.0		490.00		F-8	0.6	15.5					27	
		16:00	0.170		14.560			9.0		499.00			0.6	16.0					29	VOL ACUM 83 ACUM
		17:00	0.240		14.800			2.0		501.00			0.6	16.0					28	
		18:00	0.170		14.970			6.0		507.00			0.6	13.0					29	

LUIS JORGE BOJIA LAWAZOKI	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE														U.N.A.M.

FECHA	OBSERV: CABLE TURNO, LUBRICA, ETC.	HORA	DESLIZADO PARCIAL m/s	DESLIZO T EN TURNO m/s	DESLIZ ACUM. m/s	DESLIZADO PROM.		VOLEN HR (APPROX) m3	VOLEN TURNO m3	VOL ACUM. m3	DESPERD EN EL TURNO m3	SERIE DE CIL No.	% ADIT	REVTO cm.	EDAD EN DAS	RESIST. OBTENID kg/cm2	E DE RESISTENCIA (F'c=)	T C	OBSERVACIONES		
						DI m/hr	NOCHE m/hr														
	CAMBIO TURNO	19:00	0.320	2.690	15.290	0.225		8.0	78.0	315.00			0.6	12.0					27		
		20:00	0.220		15.510			4.0		310.00			0.6							26	
		21:00	0.180		15.690			6.0		325.00			0.6							27	
		22:00	0.180		15.870			6.0		331.00			0.6							27	
		23:00	0.250		16.120			2.0		333.00			0.6	14.0						27	
		24:00	0.170		16.290			7.0		340.00			0.6	12.5						27	
	30 JUN 82	01:00	0.250		16.540			9.0		349.00			0.6	13.0						27	
		02:00	0.050		16.590			3.0		352.00		F-9	0.6	16.0						26	
		03:00	0.110		16.700			5.0		357.00			0.6							27	
		04:00	0.250		16.950			2.0		359.00			0.6							27	
		05:00	0.070		17.020			9.0		368.00			0.6	15.0						28	
		06:00	0.220		17.240			12.0		380.00			0.6							27	
	CAMBIO TURNO	07:00	0.350	2.310	17.600	0.193		9.0	74.0	483.00			0.6						26	23.9%	
		08:00	0.170		17.770					487.00			0.6							27	
		09:00	0.120		17.890			4.0		493.00			0.6	15.0						27	
		10:00	0.210		18.100			6.0		499.00			0.6	13.0						25	
		11:00	0.270		18.370			8.0		507.00			0.6	14.0						24	
		12:00	0.270		18.640			6.0		513.00			0.8							27	
		13:00	0.280		18.920			6.0		519.00		F-10	0.8	14.5						27	
		14:00	0.280		19.200			6.0		525.00			0.8							28	
		15:00	0.390		19.590			10.0		535.00			0.6	13.0						29	
		16:00	0.250		19.840			11.0		546.00			0.8	13.0						28	
		17:00	0.260		20.100			9.0		555.00			0.8	15.5						28	CAMBIO DE DISEÑO P/CONSUNO
		18:00	0.270		20.370			9.0		564.00			0.6	14.5						27	ADITIVO 0.6%
	CAMBIO TURNO	19:00	0.420	3.190	20.790	0.265		9.0	84.0	673.00			0.6	12.0						27	
		20:00	0.260		21.050			9.0		682.00			0.6	15.0						26	
		21:00	0.360		21.410			9.0		691.00			0.6	15.0						27	
		22:00	0.310		21.720			9.0		700.00			0.8	16.0						27	
		23:00	0.410		22.130			9.0		709.00			0.6	15.0						27	
		24:00	0.450		22.580			9.0		718.00			0.6	15.0						25	
	01 JUL 82	01:00	0.360		22.940			9.0		727.00			0.6	15.0						27	CAMBIO DE DISEÑO P/CONSUNO
		02:00	0.280		23.220			6.0		733.00		F-11	0.4	15.0						27	ADITIVO 0.4%
		03:00	0.440		23.660			12.0		745.00			0.4	12.0						27	
		04:00	0.480		24.140			9.0		754.00			0.4	13.5						26.5	
		05:00	0.370		24.510			9.0		763.00			0.4	13.0						26.5	
		06:00	0.460		24.970			12.0		775.00			0.4	16.0						25.5	
	CAMBIO TURNO	07:00	0.420	4.600	25.390	0.383		6.0	108.0	781.00			0.4	12.0						25.5	

LUS JORGE BORJA LAZARAZO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE										U.N.A.M.	

FECHA	OBSERV.: CAMB. TURNO, LLUVIA, ETC.	HORA	DESPLAZO PARCIAL [m]	DESPLAZO EN TURNO [m]	DESPLZ. ACUM. [m]	DESPLAZO PROM. DIA [m/d]	HOCHÉ [m/d]	VOLEN HR (APROX) m ³	VOLEN TURNO m ³	VOL. ACUM. [m ³]	DESPERD. EN EL TURNO [m ³]	SERE DE CIL No	% ADT.	RCVTD [m]	EDAD EN DIAS 3.726	RESIST. OBTENID. [kg/cm ²]	Δ DE RESISTENCIA (°C =)	T C	OBSERVACIONES
		08.00	0.350		25.740			12.0		793.00			0.4	12.0				25.5	
		09.00	0.350		26.090			9.0		802.00			0.4	12.5				25	
		10.00	0.400		26.490			12.0		814.00			0.4	15.5				25.5	
		11.00	0.300		26.790			9.0		823.00			0.4	10.5				28.5	
		12.00	0.410		27.200			12.0		835.00			0.4	12.0				29	
		13.00	0.390		27.590			9.0		844.00			0.4	12.0				29	
		14.00	0.340		27.930			10.0		854.00			0.4	12.5				29	
		15.00	0.410		28.340			11.0		865.00		F-12	0.4	14.0				29	
		16.00	0.450		28.790			12.0		877.00			0.4	15.0				29	
		17.00	0.500		29.290			15.0		892.00			0.4	15.5				28	
		18.00	0.480		29.770			15.0		907.00			0.4	15.0				27.5	
	CAMBIO TURNO	19.00	0.490	4.670	30.260	0.414		15.0	141.0	922.00			0.4	14.0				27	
		20.00	0.350		30.590			9.0		931.00			0.4	12.0				27	
		21.00	0.310		30.900			12.0		943.00			0.4	12.0				28	
		22.00	0.470		31.370			9.0		952.00			0.4	12.0				28	
		23.00	0.490		31.860			15.0		967.00			0.4	15.0				26	
		24.00	0.650		32.510			15.0		982.00			0.4	12.5				26	
	02 JUL 82	01.00	0.490		32.990			15.0		997.00		F-13	0.2	15.0				26	
		02.00	0.420		33.410			9.0		1006.00			0.2					27	
		03.00	0.460		33.870			9.0		1015.00			0.2	14.5				28	
		04.00	0.470		34.340			15.0		1030.00			0.2	14.5				27	
		05.00	0.550		34.890			12.0		1042.00			0.2	14.0				27	
		06.00	0.460		35.350			12.0		1054.00			0.2	13.0				28	
	CAMBIO TURNO	07.00	0.560	5.650	35.910	0.470		6.0	138.0	1060.00			0.2	14.0				28	
		08.00	0.190		36.100			6.0		1066.00			0.2	12.0				26	
		09.00	0.270		36.370			9.0		1075.00			0.2	15.0				26.5	
		10.00	0.410		36.780			12.0		1087.00			0.2	15.0				27	
		11.00	0.260		37.040			6.0		1093.00			0.2					28	
		12.00	0.390		37.430			3.0		1096.00		F 14	0.4	15.0				30	
		13.00	0.300		37.730			6.0		1102.00			0.4					29	
		14.00	0.310		38.040			9.0		1111.00			0.4	15.5				29	
		15.00	0.350		38.340			6.0		1117.00			0.4					29	
		16.00	0.400		38.740			12.0		1129.00			0.4	15.0				29	
		17.00	0.350		39.090			9.0		1138.00			0.4	14.0				29	
		18.00	0.600		39.690			9.0		1147.00			0.4	16.0				28.5	
	CAMBIO TURNO	19.00	0.320	4.100	40.010	0.342		12.0	99.0	1159.00			0.4	16.0				28	
		20.00	0.330		40.340			6.0		1165.00			0.4	16.0				28	

LUIS JORGE BORJA LARRAZOLA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.I.A.M.
-------------------------------------	--	------------

FECHA	OBSERV.: CAMB. TURNO, LLUVIA, ETC.	HORA	DESLIZADO PARCIAL m ³	DESLIZADO EN TURNO m ³	DESLIZ ACUM. m ³	DESLIZADO PROM.		VOLEN HR (APROG m ³)	VOLEN TURNO m ³	VOL. ACUM. m ³	DESPLAZO EN EL TURNO(m)	SERIE DE Cic. No.	%	REVTO em.	EDAD EN DIAS S.L.B.	RESIST. OBTEND (kg/cm ²)	A DE RESISTENCIA (%C-1)	T C	OBSERVACIONES	
						DIA m ³	NOCHE m ³													
		21.00	0.430		40.770			12.0		1177.00			0.4	12.0					29	
		22.00	0.390		41.160			12.0		1189.00		F-15	0.4	12.0					28	
		23.00	0.370		41.530			11.0		1203.00		F-16	0.3							
		24.00	0.460		41.990			12.0		1212.00										
03 JUL 82	LLUVIA	01.00	0.300		42.290			8.0		1220.00			S/A	15.0					29	
		02.00	0.200		42.490			4.0		1224.00			S/A	12.5					27	
		03.00	0.230		42.720			6.0		1230.00			S/A						27	
		04.00	0.330		43.050			2.0		1232.00			S/A	18.0					29	
		05.00	0.240		43.290			8.0		1240.00			S/A	15.0					28	
		06.00	0.480		43.770			12.0		1252.00			S/A	15.0					28	
	CAMBIO TURNO	07.00	0.470	4.230	44.240		0.353	8.0	10.20	1261.00			0.2	14.0					27	
		08.00	0.130		44.370			0.0		1261.00			0.2							
		09.00	0.620		44.990			6.0		1267.00			0.2						26.5	
		10.00	0.210		45.200			12.0		1279.00			0.2	16.0					27	
		11.00	0.490		45.690			9.0		1288.00			0.4	16.0					27	
		12.00	0.410		46.100			15.0		1303.00			0.4	15.5					27	
		13.00	0.490		46.590			0.0		1303.00			0.4							
		14.00	0.200		46.790			12.0		1315.00			0.4	13.0					26	
		15.00	0.420		47.210			12.0		1327.00		F-17	0.4	13.0					27.5	
		16.00	0.360		47.570			9.0		1336.00			0.4	16.0					28	
		17.00	0.350		47.920			6.0		1342.00			0.4	13.0					28	
		18.00	0.570		48.590			6.0		1348.00			0.4						28	
	CAMBIO TURNO	19.00	0.130	4.480	46.720		0.373	15.0	10.20	1363.00			0.4	16.0					27	
		20.00	0.400		49.120			0.0		1363.00			0.4						27	
	41.48 INICIA	21.00	0.370		49.490			12.0		1375.00			0.4	13.5					25	
	LLUVIA	22.00	0.320		49.810			12.0		1387.00			0.4	16.0						
		23.00	0.680		50.490			8.0		1395.00			0.4	15.5						
		24.00	0.350		50.840			9.0		1404.00		F-18	S/A	12.0						
04 JUL 82		01.00	0.430		51.270			6.0		1410.00			S/A						25	
		02.00	0.320		51.590			9.0		1419.00			S/A	12.5					26	
		03.00	0.300		51.890			6.0		1425.00			S/A							
		04.00	0.300		52.190			3.0		1428.00			S/A	13.5					25	
	8 DE TERMINA	05.00	0.300		52.490			12.0		1440.00			0.2	16.0					24	
	LLUVIA	06.00	0.430		52.920			9.0		1449.00		F-19	0.2	14.0					25	
	CAMBIO TURNO	07.00	0.420	2.500	53.340		0.385	12.0	57.0	1461.00			0.2						25	
		08.00	0.310		53.650			3.0		1464.00			0.2						25	
		09.00	0.510		54.160			3.0		1467.00			0.2						25	

LUS JORGE BORJA LARANZOLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE											U.N.A.M.	

FECHA	OBSERV.: CAMB TURNO, LLUVIA, ETC.	HORA	DESPLAZO PARCIAL m	DESLIZO EN TURNO m	DESLIZ ACUM. m	DESLIZADO PROM.		VOL. EN H.R. (APROX) m ³	VOL. EN TURNO m ³	VOL. ACUM. m ³	DESPERD. EN EL TURNO m ³	SERIE DE C.I.N.A.	% ADIT.	REYTO cm	EDAD EN DIAS 37.28	RESIST. OBTENID. (kg/cm ²)	A DE RESISTENCIA (FC+)	T C	OBSERVACIONES	
						DIAS m ²	NOCHE m ²													
		10.00	0.380		54.540			12.0		1479.00			0.2						27.5	
		11.00	0.490		55.030			12.0		1491.00			0.2						27	
		12.00	0.450		55.480			9.0		1500.00			0.2						29	
		13.00	0.390		55.870					1500.00			0.2							
		14.00	0.420		56.290			3.0		1503.00			0.2						26	
		15.00	0.310		56.600			15.0		1518.00			0.2	13.5					28	
		16.00	0.540		57.140			9.0		1527.00		F-20	0.2	14.5					28	
		17.00	0.400		57.540			9.0		1536.00			0.2	13.0					28	
		18.00	0.430		57.970			6.0		1542.00			0.2						28	
	CAMBIO TURNO	19.00	0.520	5.150	58.490	0.429		6.0	87.0	1548.00			0.2	13.0						
		20.00	0.250		58.740			9.0		1557.00		F-21	0.2	10.0					27	
		21.00	0.270		59.010			6.0		1563.00		F-22	S/A	15.0					27	
		22.00	0.330		59.340			6.0		1569.00			S/A	14.0					28	
		23.00	0.550		59.890			6.0		1575.00			S/A						27	
		24.00	0.300		60.190			6.0		1581.00			S/A						28	
08 JUL 82		01.00	0.350		60.540			9.0		1587.00			S/A	92.5					27	
		02.00	0.350		60.890			4.0		1591.00			S/A						27	
		03.00	0.340		61.230			8.0		1599.00			S/A	12.0					28	
	4 20 INC LLUV	04.00	0.410		61.640			12.0		1611.00			S/A	15.0					28	
	4 36 TERM LLUV	05.00	0.580		62.220			9.0		1620.00			S/A	15.0					27	FALLA UN GATO DE LA
		06.00	0.390		62.610			9.0		1629.00			S/A	15.5					26	CIMBRA E 30
	CAMBIO TURNO	07.00	0.280	4.400	62.890	0.368		3.0	84.0	1632.00			S/A						27	
	7 00 INC LLUV	08.00	0.300		63.190			3.0		1635.00			S/A	18.1					27	
	7 25 TERM LLUV	09.00	0.370		63.560			9.0		1644.00			S/A						27	
	8 00 INC LLUV	10.00	0.430		63.990			3.0		1647.00			S/A						27	
	10 00 TERM LLUV	11.00	0.420		64.410			12.0		1659.00			S/A	12.0					27	
		12.00	0.430		64.840			6.0		1665.00			S/A	12.0					28	
		13.00	0.410		65.250			6.0		1671.00		F-23	S/A						28	
		14.30	0.390		65.640			9.0		1680.00			S/A	14.0					28	
		15.00	0.450		66.090			6.0		1686.00			S/A						29	
		16.00	0.350		66.440			6.0		1692.00			S/A	13.0					30	
		17.00	0.300		66.740			12.0		1704.00			S/A						28	
		18.00	0.420		67.160			9.0		1713.00			S/A	16.0					26	
	CAMBIO TURNO	19.00	0.430	4.700	67.590	0.391		3.0	84.0	1716.00			S/A						26	
		20.00	0.300		67.890			9.0		1725.00			S/A						27	
		21.00	0.560		68.450			3.0		1731.00			S/A						30	
		22.00	0.320		68.770			11.0		1739.00			S/A						29	

LUS JORGE BORJA LARRAZOLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE														U.N.A.M.		

FECHA	OBSERV.: CAMB. TURNO, LUNA, ETC.	DESIZADO HORA	DESIZADO PARCIAL m³	DESIZADO EN TURNO m³	DESLIZ ACUM. m³	DESIZADO PROM.		VOL. EN HR (APROX) m³	VOL. EN TURNO m³	VOL. ACUM. m³	DEPERD. EN EL TURNO m³	SERIE DE CIL. No	% ADM.	REYTO m.	EDAD EN DAS 37.28	RE INT. OBTENID kg/m²	A DE RESISTENCIA (PC=)	T C	OBSERVACIONES	
						DA m³	NOCHE m³													
		23:00	0.500		69.270			10.0		1749.00			S/A						27	
		24:00	0.470		69.740			4.0		1753.00			S/A						26	
06 JUL 82		01:00	0.430		70.170			9.0		1762.00			S/A						26	
		02:00	0.490		70.660			11.0		1773.00			S/A						25	
		03:00	0.440		71.100			3.0		1776.00			S/A						26	
		04:00	0.390		71.490			13.0		1789.00		F 24	S/A	S/A					26	
		05:00	0.300		71.790			2.0		1791.00			S/A	(0.0)					29	
		06:00	0.400		72.190			8.0		1799.00				0.2	(0.2)				26	
	CAMBIO TURNO	07:00	0.400	5.000	72.590		0.417	8.0	89.0	1805.00				0.2					26	
		08:00	0.330		72.920			6.0		1811.00				0.2	12.0				27	
		09:00	0.410		73.330			3.0		1814.00				0.2					25	
		10:00	0.360		73.690			6.0		1820.00				0.2					27	
		11:00	0.220		73.910			6.0		1826.00				0.2	13.5				27	
		12:00	0.200		74.110			6.0		1832.00				0.2					27.5	
		13:00	0.400		74.510			6.0		1836.00		F-25	0.2	12.0					30	
		14:00	0.300		74.810			6.0		1844.00				0.2	15.0				28	
		15:00	0.340		75.150			6.0		1850.00				0.2					26.5	
		16:00	0.460		75.610			6.0		1856.00				0.2	15.5				26	
		17:00	0.350		75.960			9.0		1865.00				0.2	13.5				26	
		18:00	0.350		76.310			3.0		1868.00				0.2					25	
	CAMBIO TURNO	19:00	0.400	4.200	76.710		0.350	9.0	72.0	1877.00				0.2	12.5				28	
		20:00	0.550		77.260			3.0		1880.00				0.2					26	
		21:00	0.350		77.610			9.0		1889.00				0.2	13.0				26	
		22:00	0.660		78.270			12.0		1901.00				0.2	13.0				29	
		23:00	0.440		78.710			6.0		1907.00				0.2	16.0				27	
		24:00	0.720		79.430			6.0		1913.00				0.2	16.0				25	
07 JUL 82		01:00	0.660		80.090			7.5		1920.50				0.2	16.0				28	
		02:00	0.290		80.380			2.5		1923.00		F-26		0.2	16.0				26	
		03:00	0.480		80.860			6.0		1929.00				0.2	16.0				26	
		04:00	0.620		81.480			10.0		1939.00				0.2	13.5				28	
		05:00	0.420		81.900			6.0		1947.00				0.2	16.0				28	
		06:00	0.530		82.430			8.0		1953.00				0.2					28	
	CAMBIO TURNO	07:00	0.580	6.300	83.010		0.490	8.0	84.0	1961.00		F-27	0.2	15.0					27	
		08:00	0.320		83.330			6.5		1967.50				0.2					28	
		09:00	0.850		84.180			6.0		1973.50				0.2	13.5				29	
		10:00	0.350		84.530			8.0		1981.50				0.2	12.5				26	
		11:00	0.500		85.030			7.5		1989.00				0.2	12.0				28	

LUIS JORGE BORJA LARRAZOLO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE														U.N.A.M.		

FECHA	OBSERV. CAMB. TURNO LITRA ETC.	HORA	DESLIZADO PARCIAL m	DESLIZADO EN TURNO m	DESLIZ. ACUM. m	DESLIZADO PROM. DI m/v	HOCHES m/v	VOL EN HR (APROX) m3	VOL X TURNO #3	VOL ACUM. m3	DESPERD. EN EL TURNO m3	SEÑAL DE CIL No	% ADIT	REVO cm.	EDAD EN DIAS 3.7m	RESIST. OBTENID. kg/cm2	Á DE RESISTENCIA (FC+)	T C	OBSERVACIONES	
		12:00	0.500		85.530			7.5		1996.50			0.2	14.0					29	
		13:00	0.380		85.910			5.0		2001.50			0.2						29.5	
		14:00	0.370		86.280			5.0		2006.50			0.2	13.0					26	
		15:00	0.350		86.630			5.0		2011.50			0.2						28	
		16:00	0.500		87.130			10.0		2021.50		F-28	0.2	14.0					28.5	
		17:00	0.430		87.560			7.5		2029.00			0.2	12.5					28	
		18:00	0.470		88.030			5.0		2034.00			0.2	12.0					27.5	
	CAMBIO TURNO	19:00	0.360	5.180	88.390	0.432		5.0	76.0	2039.00			0.2						27.5	
		20:00	0.390		88.780			5.0		2044.00			0.2	14.5					28	
		21:00	0.400		89.180			10.0		2054.00			0.2	14.0					28	
		22:00	0.620		89.800			6.0		2060.00			0.2	16.0					28	
		23:00	0.480		90.280			10.0		2070.00			0.2	15.0					28	
		24:00	0.550		90.830			8.0		2078.00			0.2						28	
06 JUL 82		01:00	0.600		91.430			6.0		2084.00			0.2						28	
		02:00	0.330		91.760			8.0		2092.00			0.2	12.5					28	
		03:00	0.430		92.190			8.0		2098.00			0.2	13.0					28	
		04:00	0.440		92.630			6.0		2104.00		F-29	0.2	12.5					28	
		05:00	0.039		92.669			6.0		2110.00			0.2	14.0					27	
		06:00	0.500		93.169			7.5		2117.50			0.2	14.0					27	
	CAMBIO TURNO	07:00	0.510	5.280	93.679	0.470		7.5	86.0	2125.00			0.2	14.0					27	
		08:00	0.320		93.999			4.5		2129.50			0.2	15.0					25	
		09:00	0.450		94.449			9.0		2138.50			0.2	13.5					25	
		10:00	0.530		94.979			10.0		2148.50			0.2	14.0					27	
		11:00	0.480		95.459			10.0		2158.50			0.2	12.0					28	
		12:00	0.470		95.879			6.0		2164.50			0.2	14.0					29	
		13:00	0.550		96.429			8.0		2172.50			0.2	13.5					29.5	
		14:00	0.500		96.929			6.0		2178.50		F-30	0.2	13.5					29	
		15:00	0.400		97.329			8.0		2186.50			0.2						28	
		16:00	0.450		97.779			6.0		2192.50			0.2	13.0					29	
		17:00	0.700		98.479			8.0		2200.50			0.2	15.0					28	
		18:00	0.270		98.749			7.0		2207.50			0.2	13.5					27	
	CAMBIO TURNO	19:00	0.280	5.350	99.029	0.445		12.0	84.5	2219.50			0.2	15.0					27	
		20:00	0.550		99.579			3.0		2222.50			0.2						28	
		21:00	0.500		100.079			8.0		2230.50			0.2	14.0					28	
		22:00	0.500		100.579			7.5		2238.00			0.2	13.0					29	
		23:00	0.600		101.179			10.0		2248.00			0.2						29	
		24:00	0.500		101.679			7.5		2255.50			0.2	14.0					29	

LUB JORGE BORJA LAINRAZALO	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE															U.N.A.M.		

FECHA	OBSERV: CAMB. TURNO, LUBR. ETC.	DESLIZADO PARCIAL [m]	DESLIZADO EN TURNO [m]	DESLIZ. ACUM. [m]	DESLIZADO PROM. DIA [m/dy]	DESLIZADO PROM. NOCHE [m/dy]	VOL. EN HR. (APPROX) [m ³]	VOL. EN TURNO [m ³]	VOL. ACUM. [m ³]	DESPERD. EN EL TURNO [m ³]	SERIE DE CIL. No.	% ADIT.	REYTO cm.	EDAD EN DIAS 3.728	RESIST. [kg/cm ²]	A DE RESISTENCIA (FC=)	T C	OBSERVACIONES
08 JUL 82		01:00 0.700		102.379			11.0		2266.50			0.2	14.0				27	
		02:00 0.400		102.779			8.5		2275.00			0.2	14.0				28	
		03:00 0.450		103.229			3.0		2278.00		F-31	0.2	14.0				28	
		04:00 0.550		103.779			9.0		2287.00			0.2	14.0				27	
		05:00 0.500		104.279			12.0		2299.00			0.2	16.0				27	
		06:00 0.500		104.779			6.0		2305.00			0.2					27	
	CAMBIO TURNO	07:00 0.600	6.350	105.379		0.529	9.0	94.5	2314.00			0.2	13.0				27	
		08:00 0.400		105.779			9.0		2323.00			0.2	14.0				27	
		09:00 0.500		106.279			3.0		2326.00			0.2					26	
		10:00 0.540		106.819			12.0		2338.00			0.2	13.5				27.5	
		11:00 0.610		107.429			9.0		2347.00			0.2	12.5				27	
		12:00 0.560		107.989			6.0		2353.00		F-32	0.2	12.5				29	
		13:00 0.550		108.539			6.0		2359.00			0.2					28	
		14:00 0.250		108.789			9.0		2368.00			0.2	11.0				29	
		15:00 0.450		109.239			6.0		2374.00			0.2	11.5				29	
		16:00 0.350		109.589			6.0		2380.00			0.2					29	
		17:00 0.500		110.089			9.0		2389.00			0.2	13.0				29	
		18:00 0.400		110.489			6.0		2395.00			0.2					28	
	CAMBIO TURNO	19:00 0.600	5.700	111.089		0.475	9.0	90.0	2404.00			0.2	13.0				29	
		20:00 0.200		111.289			6.0		2410.00			0.2	10.5				29	
		21:00 0.500		111.789			9.0		2419.00			0.2	11.0				28	
		22:00 0.450		112.239			3.0		2422.00			0.2					29	
		23:00 0.400		112.639			9.0		2431.00		F-33	0.2	13.0				29	
		24:00 0.550		113.189			6.0		2437.00			0.2	15.5				27	
10 JUL 82		01:00 0.500		113.689			9.0		2446.00			0.2	15.5				26	
		02:00 0.350		114.039			6.0		2452.00		F-34	0.4	12.0				27	
		03:00 0.430		114.469			6.0		2456.00			0.4	10.0				27	
		04:00 0.220		114.689			6.0		2464.00		F-35	0.6	15.0				28	
		05:00 0.300		114.989			4.0		2468.00			0.6					28	
		06:00 0.200		115.189			6.0		2474.00			0.6					28	
	CAMBIO TURNO	07:00 0.400	4.500	115.589		0.375	6.0	76.0	2482.00			0.2	16.0				26	
		08:00 0.350		115.939			2.0		2484.00			0.2					25	
		09:00 0.400		116.339			10.0		2494.00			0.2	14.0				27	
		10:00 0.450		116.789			6.0		2500.00			0.2	13.0				27	

LRS JORGE BORJA LARRAZOLA	PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CHIMENEA POR EL METODO DE CIMBRA DESLIZANTE	U.N.A.M.
------------------------------------	--	----------

FECHA	OBSERV.: CAUS. TURNO, LLUVIA, ETC.	HORA	DESLIZADO	DESLIZADO	DESLIZ.	DESLIZADO PROM.		VOLEN HR.	VOLEN	VOL.	DESPERO.	SERIE DE	%	REVO.	EDAD EN	REBET.	A DE	T	OBSERVACIONES	
			PARCIAL	EN TURNO	ACUM.	DIAS	NOCHE	(APROS)	TURNO	ACUM.										EN EL
			m ³	m ³	m ³	di ³	noche	m ³	m ³	m ³	TURNO m ³			cm.		kg/cm ²	(%C-)	C		
		11:00	0.230		117.019			3.0		2503.00			0.2						27	
		12:00	0.670		117.689			9.11		2512.00			0.2	13.0					28	
		13:00	0.400		118.089			6.0		2518.00		F-36	0.2	12.5					25	
		13:55	0.500	3.000	118.589	0.428		3.0		2521.00									29	
								5.0	44.0	2526.00									29	15 DETERMINACION DE COLOCACION DE COMORTO

5.- CONCLUSIONES

En una evaluación general de las diferentes aplicaciones de los sistemas de cimbra deslizante, resumimos que éstos son de una gran versatilidad y que pueden usarse tanto en estructuras simples como en la complicadísima estructura de una chimenea que combina, además del movimiento ascendente, movimiento de ajuste transversal.

Queda establecido que las condiciones ideales de operación para el desplazamiento de cimbras son de una continuidad de movimiento ascendente, lo cuál no implica que no pueda detenerse en un nivel determinado y arrancar después.

Esta maniobra puede efectuarse sin mayores problemas cuando, por diseño de la estructura, es necesario variar la sección transversal, modificando el espesor de los muros ó introduciendo variaciones para la conexión posterior de otros elementos horizontales.

El sistema de cimbra deslizante tiene las siguientes ventajas:

- a) Consumo mínimo de madera.
- b) Los cofres se prefabrican en talleres.
- c) No se utilizan muchos carpinteros en la obra, lo cual reduce el costo por mano de obra.
- d) El trabajo es continuo durante el deslizamiento.
- e) Existe poco riesgo de accidentes.
- f) No deja juntas horizontales.
- g) Produce una estructura monolítica.
- h) El cofre ocupa poco espacio.

- i) Es fácil la terminación de la superficie
- j) El control del concreto y la colocación del acero de refuerzo se facilitan.
- k) Es un método rápido de construir.

Las desventajas de este sistema son:

- a) El horario de trabajo; necesita una concentración de trabajadores durante el deslizamiento.
- b) Muchos traslapes en el acero de refuerzo.
- c) Necesita reservar equipos, especialmente grúas.

BIBLIOGRAFIA.-

"Aplicación de Cimbra Deslizante. Revista mexicana de la construcción. México. No. 207, diciembre 1971. p. 25-28.

"Cimbras Autodeslizantes". Revista IMCYC. México. V. 20, No. 140, diciembre 1982. p. 17-22.

Gonzalez Mercado Lino. "Las Cimbras Deslizantes: Una opción en la Construcción de las Estructuras Altas de Concreto". Revista IMCYC. México. V 16, No. 93, julio-agosto 1978. p. 23-31.

Grupo ICA. "Manual de Procedimientos de Construcción con el Sistema de Cimbra Deslizante". México, junio 1990.

Roque, Rolando. "Moldeo Deslizante. Recopilación. Ingeniería civil. Cuba No. 1, enero-febrero 1976. p. 33-34.

Sarkar, Subir D. "How to achieve maximum benefits from slipforms" Indian Concrete Journal. India. V. 53, No. 4, abril 1979. p. 95-98.

Waugh, William R. "Continuous Vertical Placement of Mass Concrete". Journal of the American Concrete Institute. USA. V. 71, No. 11, noviembre 1974. p. 551-554.