

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE BELLAS ARTES
ESCUELA DE ARTES PLASTICAS**

**TECNICA DEL FRESCO
Y TRASLADO DE MURALES AL FRESCO
DE LA ANTIGUA CASA PRESIDENCIAL
AL MUSEO DE ARTE COSTARRICENSE**

**MONOGRAFIA PARA OPTAR POR EL
GRADO DE LICENCIADA EN ARTES PLASTICAS
CON ENFASIS EN PINTURA**

PEGGY TAYLOR FILLOY

1981

Técnica del Fresco y Traslado de Murales al fresco de la Antigua Casa Presidencial al Museo de Arte Costarricense.

Monografía para optar por el grado de Licenciada en Artes Plásticas con énfasis en Pintura

Presenta

Peggy Taylor Filloy

Tribunal examinador:











San José, 11 de DICIEMBRE de 1981

"TECNICA DEL FRESCO"

Y

TRASLADO DE MURALES AL FRESCO

DE LA ANTIGUA CASA PRESIDENCIAL

AL MUSEO DE ARTE COSTARRICENSE

A Luis Daell,
mi maestro y amigo
con profundo agradecimiento y respeto

INDICE

AGRADECIMIENTO	1
CAPITULO I	4
1. Características Generales	5
2. Desarrollo de Procedimientos	12
1.- Preparación del diseño	12
2.- Calco	12
3. Acondicionamiento del soporte	16
4. Respaldo	
5. Intonaco	
CAPITULO II	
1. Traslado	34
2. Procedimiento General de Restauración	37
3. Desarrollo de Procedimientos	39
CAPITULO III	46
1. Documentación	49
2. Calco	49
3. Preparación del nuevo respaldo	49
4. Preparación de los frescos antes del desprendimiento	53
5. Aplicación del revestimiento	56
6. Desprendimiento	64
7. Montaje sobre el nuevo respaldo	70
RESTAURACION DE LOS FRESCOS TRASLADADOS	74
OBSERVACIONES	76
Anexos:	
Luis Daell	78
Francisco Amighetti	79
Bibliografía	80

AGRADECIMIENTO

Muy especialmente al artista Luis Daell, quién fue el eje central en mi investigación.

A Ligia Kopper, Directora del Museo de Arte Costarricense, por su completa colaboración en todo momento, por la información brindada y accesibilidad a materiales, personas y lugares que tuvieron alguna relación con el proceso.

Al personal del Museo de Arte Costarricense, por su cooperación en todas las ocasiones que la necesité.

Al artista Julio Escámez, por su información e interés.

Al Sr. Héctor Gamboa, que me aclaró muchas ideas confusas.

Al artista Rolando Cubero, por su paciencia e importante información.

Al Lic. Carlos Guillermo Montero, por su asesoría.

Al Arq. Roberto Villalobos, con particular reconocimiento, por todo su tiempo dedicado en la asesoría de este trabajo.

Al Lic. Luis Paulino Delgado, por su amistad y ayuda durante mis años de carrera.

A mis padres, mi esposo, y doña Miriam, por su constante apoyo y estímulo.

El presente trabajo monográfico tiene como finalidad exponer con detalle los procedimientos técnicos propios del "Fresco" y complementarlos con el técnica de "traslado" de obras realizadas bajos esta modalidad pictórica, con el propósito de dejar constancia de los esfuerzos que hicieron posible la realización de dos pinturas al fresco por parte de los artistas nacionales Francisco Amighetti y Luis Daell en 1948 y, en la actualidad, su traslado al Museo de Arte Costarricense: se trata de las obras "La Agricultura" y "La Piedad".

He querido igualmente constituir una especie de "bitácora" que dé cuenta del proceso seguido, de manera que aparezca como un respaldo descriptivo de las obras que ya se encuentran en el Museo.

En casi todos los casos, la pintura mural pasa a formar parte integral de la arquitectura del edificio donde ha sido realizada y generalmente, por esta misma razón, el ambiente que la rodea ejerce una gran influencia sobre ella.

El traslado de un mural desde su sitio original a una nueva localización es siempre una última medida, cuando el deterioro de la obra resulta irreversible porque cualquier medida de restauración y preservación es insuficiente, o bien, resulta necesaria la demolición del sitio en cuestión por pésimas condiciones del edificio que la alberga.

Esta última razón motivó al Museo de Arte Costarricense a rescatar los frescos que se hallaban en la antigua Casa Presidencial y llevarlos a sus instalaciones en La Sabana. El edificio iba a ser demolido en corto plazo y hubieran corrido igual suerte "La Piedad"

y "La Agricultura", de los artistas Luis Daell y Francisco Amighetti, respectivamente.

Pocas veces en Latinoamérica se ha llevado a cabo una labor de rescate y traslado de este tipo, caracterizada por una gran delicadeza, minuciosidad, y responsabilidad.

Ha sido mi deseo también explicar e ilustrar el proceso desarrollado en sus diferentes fases, con el mayor detalle posible, consciente de la importancia del mismo, y como recurso para dejar constancia de una tecnología que hemos tenido la oportunidad de observar y comprobar directamente, aplicada al rescate de dos obras realizadas en la técnica del fresco en el año 1948, que son parte de la historia del arte nacional.

Esta monografía forma parte del esfuerzo de la Escuela de Artes Plásticas por dotar al estudiante y al interesado en el "hacer artístico", de instrumentos que le permitan conocer con precisión diferentes técnicas y procedimientos relacionados con la actividad, y qué mejor excusa que en este caso se trata además de ejemplificar el puro procedimiento con el rescate y traslado de dos obras que forman parte del patrimonio nacional.

No he tratado de desarrollar en marco de interpretación histórica ni de análisis de las obras en cuestión, - aspectos que podrán ser motivo de otras monografías - sino simplemente de exponer cuidadosamente las características y requisitos necesarios para pintar un fresco y para trasladarlo posteriormente si fuese necesario. Las obras han sido realizadas y trasladadas aprovechando un conocimiento técnico del que vale la pena dejar constancia. Ese es el objetivo que me he propuesto, con el propósito de que seamos capaces de "re-producir", sin errores innecesarios, lo que otros nos han enseñado.

Este trabajo se desarrolla en tres capítulos generales: en el capítulo I expongo la "Técnica propia del fresco", empezando por un desarrollo general para mostrar los "pasos" que la constituyen e inmediatamente después paso a exponer en detalle cada uno de ellos. El propósito de esta decisión es establecer las condiciones previas, para mejor comprender la dificultad posterior de extraer una pintura del muro. En el capítulo II sigo el mismo método para exponer la "Técnica del Traslado" con una breve referencia a la Restauración, que por su especificidad y complejidad constituye otro tema. En el Capítulo III dejo constancia detallada, siguiendo el formato establecido en el Capítulo II, de las incidencias y pormenores del traslado de los dos o mas mencionados con el propósito de ejemplificar los procedimientos expuestos. De esta manera el Capítulo II sirve de referencia metodológica al contenido del Capítulo III y este, a su vez, vuelve concreto y específico el procedimiento expuesto. Finalmente en los anexos hago referencia fechada de las obras en cuestión con el propósito de localizarlas dentro de la obra conjunta de cada uno de los autores.

El método seguido para plantear esta monografía consistió fundamentalmente en entrevistas realizadas a los autores de las obras y al encargado del traslado, con el apoyo bibliográfico que me permitiera conocer en detalle la secuencia y los requerimientos de cada una de las técnicas expuestas.

Espero que constituya un "resumen" que facilite el aprendizaje y el trabajo de nuestros estudiantes en el futuro, pues cuentan no solamente con la forma de hacer las cosas en la pintura al fresco sino con las obras rescatadas, en el Museo de Arte Costarricense.

CAPITULO I

LA TECNICA DEL FRESCO

1. CARACTERISTICAS GENERALES

El término "fresco" se refiere al proceso de pintar sobre una pared húmeda, preparada antes con una mezcla o mortero de cal y arena como base, y otra de cal y polvo de mármol como superficie de trabajo; se utilizan además pigmentos disueltos en agua, únicamente.

Al fraguar la mezcla, ésta se fija totalmente y los pigmentos se secan con ella como parte integral de la superficie. El pigmento penetra entre las partículas que componen el mortero y se une a la superficie de cal.

El "fresco" es por esto una parte integral del edificio donde está realizado. La propiedad mate de su superficie permite observarlo desde cualquier punto de vista, y ofrece una gran gama de efectos, desde brillantes luminosidades, hasta tonos sombríos. Adicionalmente, su técnica de coloración } no permite transparencias muy similares a las de la acuarela. }

Sin embargo, esta técnica no es recomendable para exteriores, debido a la contaminación ambiental que existe actualmente. No se han llevado a cabo investigaciones muy profundas, pero se ha comprobado que las impurezas en la atmósfera tienen un efecto destructivo.

Los gases de sulfuro de las chimeneas causan reacciones químicas que erosionan la superficie y las sales de carbonato de calcio que opacan la superficie son producidas por el ácido carbónico que se forma por contacto de la humedad y del dióxido de carbono del aire:



(dióxido de carbono + agua + calor ácido carbónico)

El hollín y las partículas de polvo que se adhieren contienen materiales dañinos que la lluvia extiende por la superficie, donde son absorvidos. La lluvia, también, causa erosión.

La naturaleza de las impurezas y la cantidad, varía de acuerdo a la localidad y al tipo de industrias. Estas impurezas se incrementan a medida que pasan los años, pues nada se hace para controlarlas. Gran deterioro en los frescos, que se había supuesto como algo natural, es debido, en parte, a impurezas en forma de gas y de partículas, presentes en el aire, que reaccionan más fuertemente en la presencia de la humedad ambiental.

Sin embargo, el fresco posee una gran estabilidad química, demostrada por la conservación de pinturas murales ejecutadas con esta técnica hace miles de años.

Procedimiento General para realizar un Fresco:

A continuación se describen brevemente los pasos de esta técnica con el propósito de exponer un procedimiento global, y posteriormente se explica cada fase en detalle.

1- Preparación del diseño:

- 1.a Elaboración de varios bocetos previos antes de seleccionar el diseño definitivo.
- 1.b Ampliación del diseño a escala, hasta alcanzar el tamaño exacto del fresco que se va a llevar a cabo.

2- Calco:

Es el dibujo que se ejecuta sobre papel cebolla o sebanene

(papel semitransparente para elaboración de planos en ingeniería y arquitectura) calcando con el mayor detalle posible el diseño, ya ampliado, que se va a realizar.

Se utiliza para traspasar el dibujo a la superficie de trabajo mediante dos alternativas:

2.a Por perforación:

Las líneas del dibujo se perforan con pequeños agujeros contiguos, y luego de colocar el papel sobre la superficie del trabajo, se golpean con un trozo de algodón impregnado de pigmento seco, para que el color se fije en la superficie.

2.b Por incisión:

Se coloca el papel de calco sobre la superficie de trabajo y se vuelven a trazar las líneas del dibujo con una punta no metálica, ejerciendo una leve presión, pero lo suficientemente fuerte para que deje una marca sobre la superficie.

3- Acondicionamiento del soporte:

El soporte es el muro o la pared sobre el cual se elabora la base de la superficie de trabajo. Su acondicionamiento requiere:

3.a Comprobación de que reúna las condiciones necesarias para que la obra se lleva a cabo con éxito.

3.b Eliminación de cualquier defecto que presente, para que

la base de la superficie de trabajo se adhiera adecuadamente.

4- Respaldo:

Es la base de la superficie de trabajo aplicada directamente sobre el soporte. Consiste de dos capas básicas, a veces tres, del mismo grosor cada una, realizadas con una mezcla de cal hidratada y arena.

Cada capa es de diferente fórmula y funcionan en conjunto como aislante, para evitar el paso de la humedad desde el soporte hasta la superficie de trabajo.

4.a Primera capa:

Se aplica sobre toda la superficie del soporte con un acabado áspero para que se adhiera la siguiente. Se deja secar completamente.

4.b Segunda capa:

Se aplica sobre la primera capa de igual manera.

4.c Tercera capa:

Se aplica sobre la segunda capa con igual procedimiento.

5- Intonaco:

Es la superficie de trabajo donde se pinta. Consiste en una capa más delgada que las del respaldo, de cal hidratada y polvo de mármol. Su acabado es liso.

5.a Aplicación del intonaco:

Se coloca por secciones (cada sección constituye el área que el artista va a pintar en una jornada de trabajo), siempre más amplias que la zona que se va a pintar, lo que permite un sobrante utilizado para pruebas y que se "recorta" oportunamente.

5.b Aplicación del pigmento:

Se procede a pintar cuando el intonaco comienza a fraguar, comprobando antes su grado de humedad, pues de esto depende la correcta adherencia del color a la superficie del trabajo.

5.c Ejecución del corte:

El corte es la eliminación del sobrante de la sección de intonaco trabajada en una jornada.

Se realiza cortando con un bisturí inclinado sobre la superficie y a lo largo de la línea que delimita la zona pintada, para desprender el sobrante del respaldo. Sobre este corte se monta el intonaco de la sección que se trabaja en la siguiente jornada.

6- Materiales:

Todos los materiales que se utilizan para ejecutar un fresco deben reunirse y prepararse con anticipación.

6.a Es aconsejable recoger diferentes muestras y someterlas a un análisis, para escoger finalmente las de mayor pureza. Esto, con el fin de evitar reacciones

químicas no controladas posteriores, que impidan trabajar con eficiencia o que produzcan cambios en la capa pictórica.

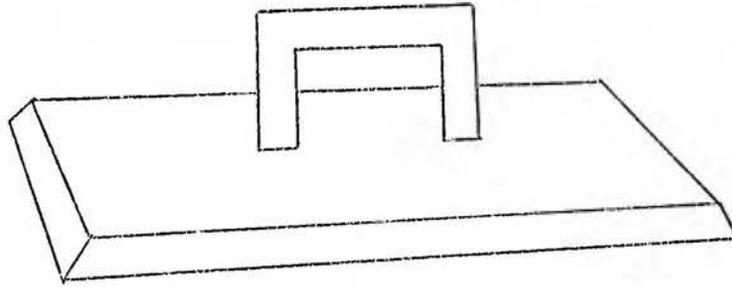
- 6.b Debe tratarse, así mismo, de hacer acopio de la totalidad de materiales a utilizar para asegurar su homogeneidad y evitar que los faltantes presenten características diferentes a las de los materiales iniciales.

Para realizar un fresco se utilizan los siguientes materiales:

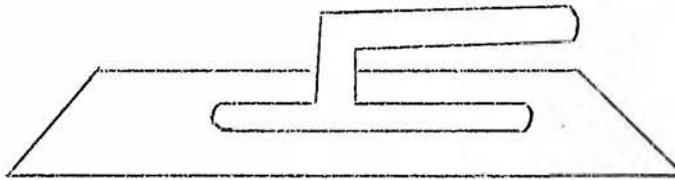
- Agua limpia
- Agua destilada
- Arena
- Cal hidratada
- Polvo de mármol
- Pigmentos

Los instrumentos y utensilios requeridos son:

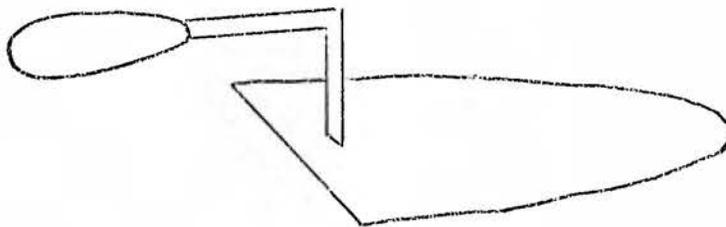
- Tamiz de metal
- Tamiz de tela
- Recipiente de algún material que no sea inflamable.
- Paleta de madera
- Cuchara de albañilería
- Plancha de madera de albañilería
- Plancha de metal de albañilería
- Pinceles de acuarela



Plancha de madera



Plancha de metal



Espátula de albañilería

2. DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS:

1. Preparación del diseño:

1.a Al ejecutar un fresco no se puede improvisar, como sucede con otras técnicas en la pintura. Siempre se elaboran gran cantidad de bocetos, hasta llegar a definir exactamente la idea. Deben realizarse estudios de color, de pincelada, y planear los cortes que se efectúan posteriormente con el propósito de que queden integrados a la composición por medio de líneas del dibujo o de zonas de color.

Se recomienda usar la técnica de la acuarela para realizar el estudio, ya que se logran transparencias y tonos muy similares a los del fresco.

1.b El diseño definitivo debe ampliarse a escala para efectuar el calco posteriormente. Se utiliza cualquier tipo de papel, uniendo las hojas (si no se posee uno del tamaño exacto del fresco) para efectuar la ampliación en una sola pieza.

este proceso se lleva a cabo linealmente, marcando todos los detalles del dibujo, señalando las sombras importantes, así como los cambios de color en una determinada zona.

2. Calco:

El calco se efectúa después de haber ampliado el diseño.

Los materiales y utensilios que se requieren son:

- Papel cebolla
- Cinta adhesiva
- Lápiz, marcador, o lapicero

2.a Las láminas de papel cebolla se unen con cinta adhesiva hasta construir una superficie del tamaño exacto del diseño ampliado.

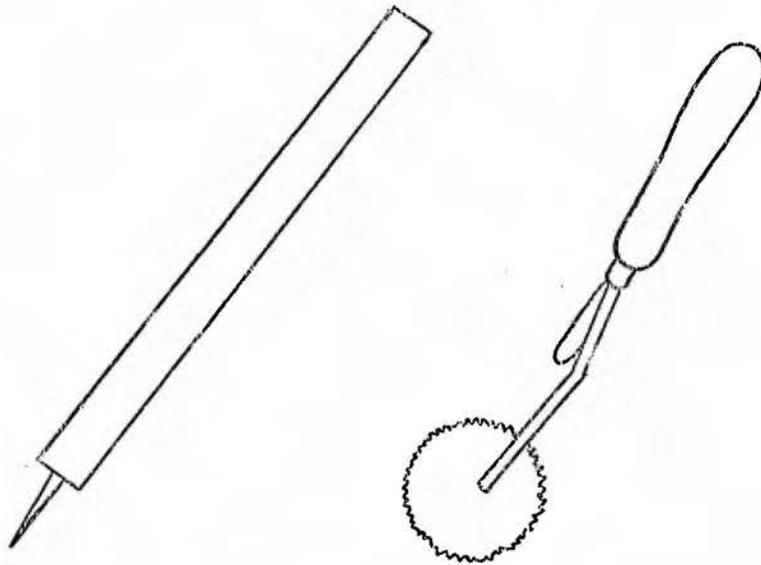
1. La superficie de papel cebolla se coloca sobre el diseño, fijándola en los bordes de éste con cinta adhesiva y se procede a calcar todo el diseño con el instrumento elegido con sus detalles completos.
2. La pieza entera del calco se corta en trozos, cada uno correspondiendo a la sección de intonaco que se va a pintar en una jornada. Esto, con el fin de facilitar el manipuleo del calco
3. Los trozos se numeran para evitar confusiones y se realizan marcas en todos sus bordes para que empujen uno con otro perfectamente.
4. Una vez aplicado el intonaco en la sección que se va a pintar, el trozo de calco correspondientes se coloca encima, suavemente, y se fija en sus bordes con cinta adhesiva.
5. Se procede a traspasar el dibujo al intonaco mediante perforación o incisión.

5-1 Por perforación.

El dibujo debe perforarse en todos sus trazos con agujeros pequeños seguidos unos de otros, por lo menos a una distancia de 5 mm.

Seguidamente se golpean los agujeros suavemente con un trocito de algodón impregnado del pigmento que se desee. Este pasa a través de los hoyos y se fija en el cartón.

Se retira el calco y con un pincel fino para acuarela, se delinea sobre los puntitos con el mismo pigmento bien diluido en agua destilada.



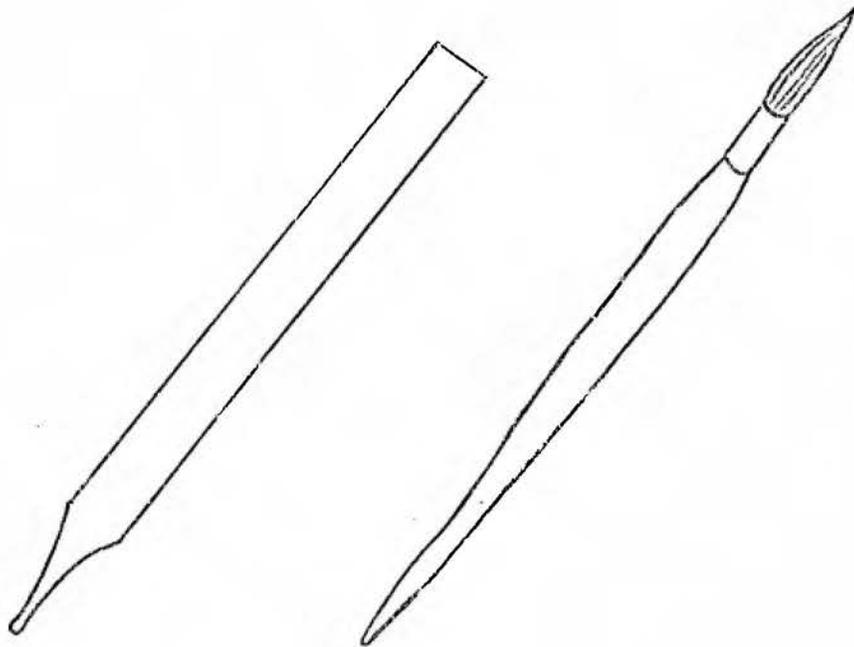
Instrumentos para perforar el calco

5-2 Por incisión.

El papel de calco se coloca sobre el intonaco de la misma forma que en el método por perforación.

Se toma una punta que no sea metálica (se sugiere utilizar el mango de un pincel o elaborar una punta redondeada de madera) y se pasa con una leve presión sobre las líneas, pero lo suficientemente fuerte para que deje una marca sobre el intonaco.

Esta marca es una incisión superficial que permite proceder a delinear con pincel y pigmento muy diluido, igual que con el método anterior.



Instrumentos para la incisión del calco

3. ACONDIONAMIENTO DEL SOPORTE

El soporte o muro sobre el cual se llevará a cabo toda la obra del fresco, debe seleccionarse cuidadosamente, tomando en cuenta lo siguiente:

a. Comprobación de que reúna las condiciones necesarias:

a-1 Debido a que los materiales de un edificio, al igual que el suelo donde yace, están siempre sujetos a expansión y contracción, el muro donde se vaya a ejecutar un fresco presenta variaciones por elasticidad. La construcción debe ser de alta calidad para que los cambios ocurran lentamente, y no debe de estar sujeta a fluctuaciones extremas de temperatura.

Es de notar aquí, la gran importancia de la plasticidad del mortero (mezcla de cal y arena, y mezcla de cal y polvo de mármol), que deberá ajustarse a estos cambios

a-2 El muro no debe tener humedad en ningún grado. Esta, ya sea por filtración o por contacto directo causa la eflorescencia, que consiste en una película blanca, similar a un hongo, producida por sales de los materiales de construcción que, pasando a través del respaldo, se depositan en su superficie. En el fresco esto resulta desastroso, pues el intonaco se debilita y desmorona o cuartea.

b. Eliminación de cualquier defecto del soporte:

b-1 Deben eliminarse ladrillos o bloques sueltos o que tengan una absorbción de humedad diferente unos de otros.

Debe suprimirse grietas o protuberancias y cualquier residuo de grasa, quemándola con soplete. Se deben eliminar también los residuos de ácidos o líquidos que se hayan utilizado en limpieza.

b-2 La superficie del muro debe estar plomada y áspera o porosa para que el mortero del respaldo se adhiera perfectamente. Si no reúne estas condiciones por ser demasiada lisa, se pica creando la textura para asegurar la adherencia necesaria.

4. RESPALDO:

Materiales:

El respaldo corresponde a una base realizada con una mezcla o mortero de cal y arena sobre la cual se aplica el intonaco. Protege a la superficie de trabajo de infiltraciones de humedad. Se elabora después de haber acondicionado el soporte, utilizando los siguientes materiales:

- Agua limpia
- Agua destilada
- Arena
- Cal hidratada

Se requieren los siguientes instrumentos y utensilios:

- Tamiz de metal
- Tamiz de tela
- Recipiente no inflamable
- Paleta de madera
- Cuchara de albañilería
- Plancha de metal de albañilería
- Plancha de madera de albañilería

Los materiales deben reunir características específicas y tienen una función especial.

4.a Agua destilada.

Es indispensable pues se utiliza en todo el proceso para lavar la arena y el polvo de mármol, para hidratar

la cal, para hacer las mezclas para las cal, para hacer las mezclas para las capas del respaldo y para aplicar el pigmento.

Su función es eliminar la posibilidad de que sales solubles se introduzcan en las capas, que al secar, se depositarán en forma de película blanca.

4.b Arena.

Es el árido de la base o respaldo. Su función es reforzar el mortero (mezcla de cal hidratada y arena), especialmente al absorber por compresión la contracción de la masa durante el secado.

Se tamiza, pues el tamaño de las partículas debe ser lo más uniforme posible.

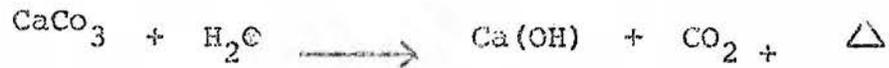
La arena debe estar lo más limpia posible de sales u otras impurezas solubles en agua. Por esto se usa arena de río, nunca de mar. Debe lavarse hasta eliminar cualquier rastro de arcilla o sales, con agua limpia primero y luego con agua destilada.

Al hacer la mezcla del mortero, los granos de arena quedan en contacto uno con otro, y, las partículas de cal, que son más finas, los rodean completamente rellenando los espacios que haya entre ellos. De esta manera, cualquier contracción de la cal en el mortero, por disminución del volumen inicial debido a la pérdida de humedad, servirá para conglomerar la masa más fuertemente.

4.c Cal anhidra (CaCO₃)

Se requiere la cal más pura que se pueda obtener. Se recomienda una pureza de un 90% a 95%. Al analizar cuantitativamente el material, se encontrarán óxidos de hierro y aluminio, silicio y magnesio, en cantidades de 1 1% cada uno

Se procede a hidratarla:



(carbonato de calcio + agua \longrightarrow (hidróxido de calcio) +
dióxido de carbono + calor

Este proceso se lleva a cabo por combinación con agua destilada, en relación de 1 litro de agua por 2 kilogramos de cal, en un recipiente que no sea de material inflamable. En el proceso se genera gran cantidad de calor y parte del agua se evapora, ya que la temperatura alcanza los 400°C.

Al agregar el agua se debe revolver rápidamente empleando una paleta de madera. Demasiada cantidad de agua producirá una mezcla muy líquida, sin la plasticidad requerida; poca cantidad no asegura una hidratación suficiente de la cal, perdiendo ésta la propiedad de cementar que la caracteriza.

En el proceso de hidratación (ver fórmula anterior) ocurre una reacción química en cuyo resultado aparece el hidróxido de calcio, Ca (OH)₂.

El "envejecimiento" de la cal es sumamente importante, pues permite que la reacción química cuente con el tiempo suficiente para asegurar un resultado homogéneo en toda la mezcla, de lo cual depende su calidad plástica. Se recomienda un mínimo de tres a seis meses, aunque no hay límite; se puede mantener hasta tres años, aumentando con esto su plasticidad considerablemente.

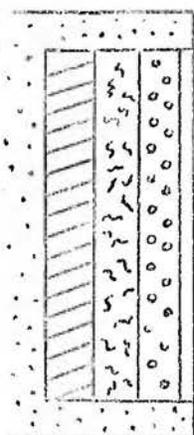
Esta plasticidad se logra por un cambio en la estructura de la mezcla como resultado de un aumento en la dispersión de partículas y un incremento de su calidad coloidal. Posiblemente se produce también un poco de carbonatación.

Cuanto más envejecida esté la mezcla, menos riesgos existen de que la superficie se resquebraje.

Preparación del respaldo:

Seguidamente se describe la preparación del respaldo, constituido por dos capas básicas, a veces tres, si la humedad del ambiente es demasiado elevada (más de un 75%). La proporción de las mezclas difiere, no así el grosor, de 1,5 cm. cada una.

Corte
del
Respaldo



-  Muro
-  Primera capa
-  Segunda capa
-  Tercera capa
-  Intonaco

Primera capa:

El mortero de esta capa consiste en una mezcla de cal y arena, cuyas proporciones varían entre:

- a) 1:3 (cal: arena), ó
- b) 1:2 (cal: arena).

Se aplica con una cuchara de albañilería y se extiende con una plancha de madera de albañilería con un acabado áspero, lo que permite que la siguiente capa se adhiera.

El grosor debe ser uniforme y se deja secar por completo.

Segunda capa:

Las proporciones de la mezcla son las siguientes:

- a) 1:2 (cal: arena), ó
- b) 2:1 (cal: arena).

Se aplica de la misma manera que la primera capa, con las mismas características, dejándose secar antes de recibir la tercera capa, o de ser suficiente, el intonaco.

Tercera capa:

Si se requiere su aplicación por las razones ya espuestas, las proporciones son iguales que en la primera, y se colocará con acabado áspero.

Se deja secar completamente antes de recibir el intonaco.

5. INTONACO:

El intonaco es la última capa que se aplica sobre el respaldo. Es la superficie donde se pinta. Requiere los siguientes materiales:

- Agua destilada
- Cal hidratada
- Polvo de mármol

Se utilizan los siguientes utensilios e instrumentos:

- Tamiz de tela
- Cuchara de albañilería
- Plancha de madera de albañilería.

5.a Polvo de mármol:

Funciona como árido de la superficie de acabado o intonaco. Se utiliza como ingrediente junto con la cal hidratada, para la mezcla.

Sustituye a la arena, pues produce una superficie blanca que contribuye a dar mayor transparencia y permite utilizar el fondo como el "blanco en acuarela", al aplicar el pigmento.

Al igual que los otros materiales, debe utilizarse el polvo de mármol más puro que se pueda adquirir. Se lava con agua destilada cuantas veces sea necesario, hasta que quede completamente limpio. También se pasa por un tamiz de tela, similar a la gasa para asegurarse obtener partículas de un tamaño uniforme, lo que producirá un acabado fino y liso.

La mezcla tiene la siguiente proporción:

1:1 (cal:polvo de mármol)

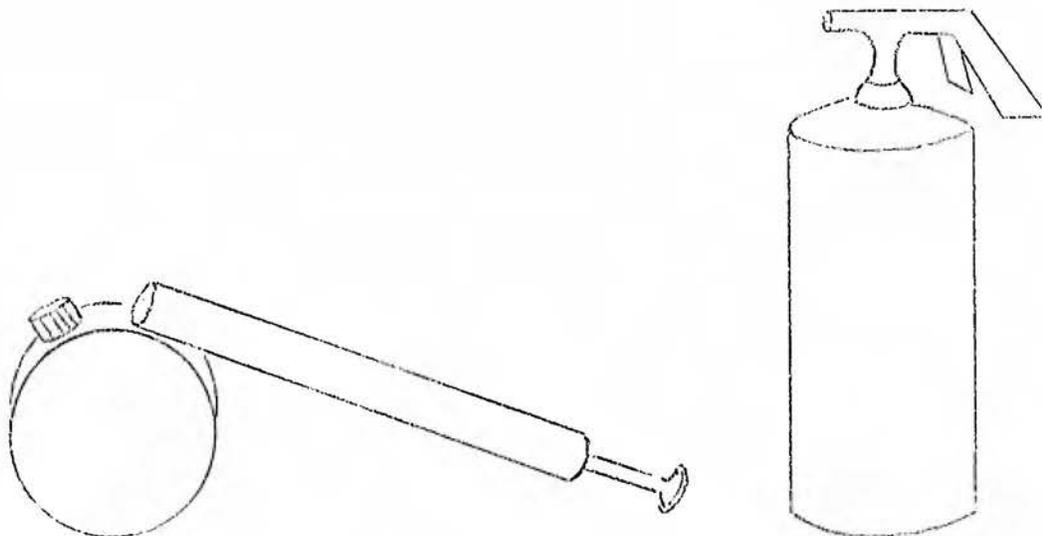
Se aplica con una cuchara de albañilería y se extiende con una plancha de metal de albañilería puliendo lo suficiente para que quede totalmente lisa y uniforme, lo que evitará manchones o secciones moteadas que se producen en las porciones de la superficie que no están bien pulidas.

Esta capa es más delgada que las anteriores, de 0,5 cm., aproximadamente, pues esto facilita los cortes y permite una economía de material.

En el momento en que la pared esté seca al tacto, empieza la carbonatación: el hidróxido de calcio de la superficie, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, se combina lentamente con el dióxido de carbono presente en el aire, y se forma carbonato de calcio:



De acuerdo con la rapidez con que ocurra esta reacción deberá trabajar el pintor, pues llegará un momento en que la superficie ya no absorba el pigmento y se deberá suspender el trabajo. Se puede prolongar un poco el lapso de trabajo, humedeciendo la superficie con agua destilada atomizada.



Atomizadores

El grado de humedad del intonaco al aplicarse, depende de las preferencias del artista. Si se coloca menos húmedo, se podrá comenzar a pintar con mayor prontitud; sin embargo se presenta el inconveniente de que se resquebraje posteriormente. Por esta razón se recomienda prepararlo con mayor cantidad de agua, logrando así la ventaja adicional de que su adherencia será mayor.

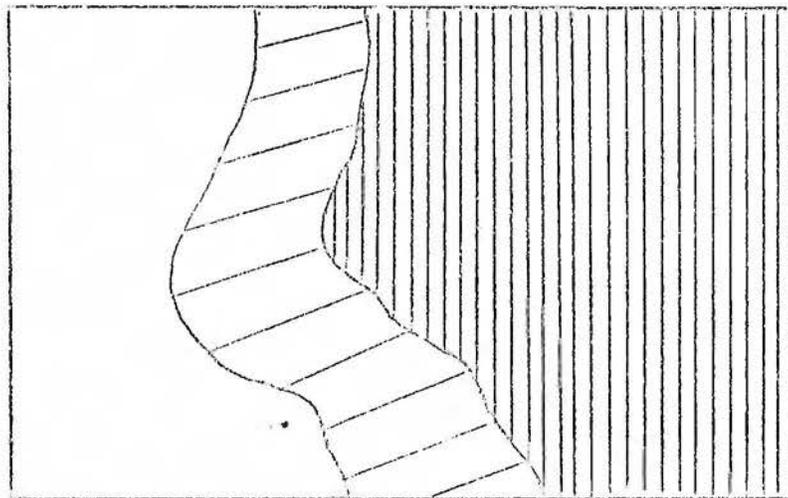
5.b Aplicación del intonaco:

Debido a que llega un momento en el secamiento del intonaco en que éste ya no absorbe la pintura, y se debe

suspender el trabajo, en el fresco se acostumbra a trabajar por secciones. Esto significa que se aplica el intonaco sólo en el área de trabajo en que se calcula que se puede empezar y concluir en un día o en una jornada de trabajo.

El trabajo, y por lo tanto la aplicación de intonaco, se comienza siempre en la esquina superior izquierda desde la que se desciende paulatinamente, para evitar daños sobre otras secciones, como derrames de pintura o cal sobre el intonaco ya pintado, además del peligro de contaminarlo con la grasa de las manos.

Siempre se cubre con el intonaco más allá del borde donde se llevará a cabo en corte, lo que permite utilizar este exceso como paleta para probar colores y mezclas, así como el grado de absorción de la superficie antes de comenzar a pintar.



- Intonaco pintado en una jornada
- Sobrante de intonaco
- Respaldo

5.c Pigmentos y Aplicación:

Cuando el mortero comienza a fraguar o endurecer, la mezcla se mantiene húmeda, pero firme. En este punto se procede a aplicar el pigmento, nunca antes, pues habiendo un alto contenido de agua, no hay absorción y el pigmento resbala sobre la superficie. Sólo la experiencia indicará si el intonaco está a punto.

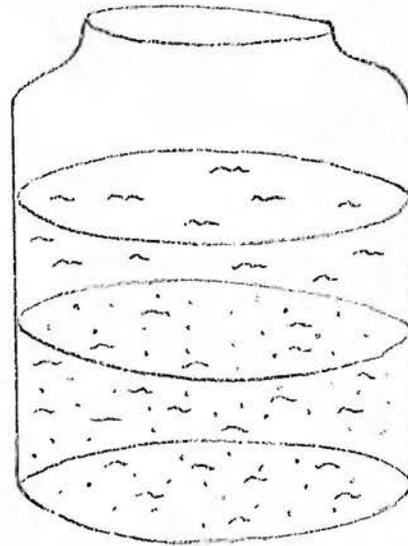
Los pigmentos se presentan en polvo y se mezclan con agua destilada revolviéndolos bien. Se aplican con un pincel suave para acuarela, pues la superficie del intonaco es muy delicada y una brocha más áspera puede rasparla, creando irregularidades no deseadas. Asimismo, cuando la cerda del pincel es muy rígida arranca partículas de la capa, y el blanco de la cal se mezcla con el color, atenuándolo.

La capacidad de absorción del color por la superficie es directamente comprobable y un pintor cesará el trabajo cuando observe que esto ya no ocurre. Si se continuara la labor en estas circunstancias, el efecto final del coloreado sería opaco, similar al del pastel y no adherente, en lugar del efecto brillante y penetrante del fresco.

La fijación del pigmento ocurre de esta manera: La mezcla de cal y polvo de mármol no debe haber fraguado al aplicar el color, ya que esta mezcla toma el anhídrido carbónico del aire y forma una capa externa muy delgada de carbonato de calcio que fija el color mediante un proceso de carbonatación de la superficie.

En el momento de aplicar el color se recomienda evitar el contacto directo con las manos, pues la grasa natural del cuerpo humano permanece en la superficie, impidiendo que posteriormente éste se adhiera e interfiriendo con la nitidez.

El pigmento disuelto debe revolverse cada vez que se toma con el pincel, pues el color tiende a sedimentarse.



Sedimentación

 Agua

 Pigmento

Si se guarda en un frasco bien cerrado, se mantendrá en buenas condiciones por el tiempo que se tarde en ejecutar la obra. Igualmente, los pigmentos secos deben conservarse en recipientes herméticos, pudiéndose mantener en buen estado por muchos años.

Todos los pigmentos que se usan para el fresco deben ser de origen mineral, generalmente óxidos, ya que son los únicos que no se alteran por la acción de las calorías latentes de la reacción química. Se lleva a cabo el mismo proceso de fijación y cristalización que en la naturaleza se opera cuando una roca de carbonato de cal se colorea al absorber los óxidos metálicos del suelo.

Los pigmentos deben ser completamente a prueba de la luz, y resistir la acción alcalina de la cal, además de la contaminación del aire.

No deben contener sales solubles o cualquier otro tipo de impureza.

La brillantez y pureza que demuestren en estado seco, se mantendrán casi por completo al aplicarse y secar.

Se recomiendan los siguientes pigmentos, considerándose la paleta más resistente a la acción corrosiva del aire.

Rojo: rojo indio y rojo claro.

Azul: azul cobalto y azul cerúleo.

Verde: óxido de cromo y viridiam.
Amarillo: amarillo de marte.
Violeta: violeta de marte.
Blanco: blanc fixe
Negro: negro de marte.

Cuando no se cuenta con experiencia conviene hacer pruebas con diferentes pigmentos sobre un papel preparado para fresco, y después de seis meses, aproximadamente, se podrá comprobar la calidad de cada uno de ellos: si es permanente frente a la acción de la luz, o si no ha reaccionado con otros pigmentos escogidos.

Los "tierras" (toda la gama del café) son pigmentos de los más firmes.

El blanco puede sustituirse por cal hidratada pura con agua destilada, aunque el efecto final es lechoso y opaco, Aparte se puede trabajar a base de transparencias como en acuarela, utilizando el blanco del intonaco para obtener colores claros.

Los cadmios no son muy recomendados, pues es dudosa su resistencia a la cal; el efecto en su estado seco es demasiado brillante en contraste con los demás colores para fresco. Adicionalmente, todos son sulfatos que resultan sumamente sensibles a la desintegración por la acción de ácidos presentes en el aire.

Los violeta de cobalto que son resistentes a la luz, se destiñen al contacto con la cal.

A continuación se expone una paleta más amplia, usada actualmente:

<u>Rojo:</u>	rojo de marte rojo indio rojo claro	Óxidos rojos, puros y artificiales
	tierra de siena tostada	
<u>Azul:</u>	azul cobalto azul cerúleo azul ultramarino	
<u>Amarillo:</u>	amarillo de marte ocre francés siena natural	
<u>Violeta:</u>	violeta de cobalto violeta de marte	
<u>Verde:</u>	viridian Óxido de cromo verde cobalto verde tierra	
<u>"Tierras " (café):</u>	sombra natural sombra tostada tierra verde quemada	
<u>Blanco:</u>	cal hidratada blanco sangiovani blanc fixe neutral	

Negro: negro de marte
lampblack

5.d Ejecución del corte del intonaco:

Para que las uniones con las secciones siguientes se noten lo menos posible, /es importante haber planeado el diseño de acuerdo con estos cortes/, realizándolos a lo largo de una línea del dibujo o en la intersección de áreas de color. / Esto se aconseja pues el pigmento no se absorbe de igual manera en estas uniones/ pero se puede controlar con éxito, desarrollando la experiencia necesaria.

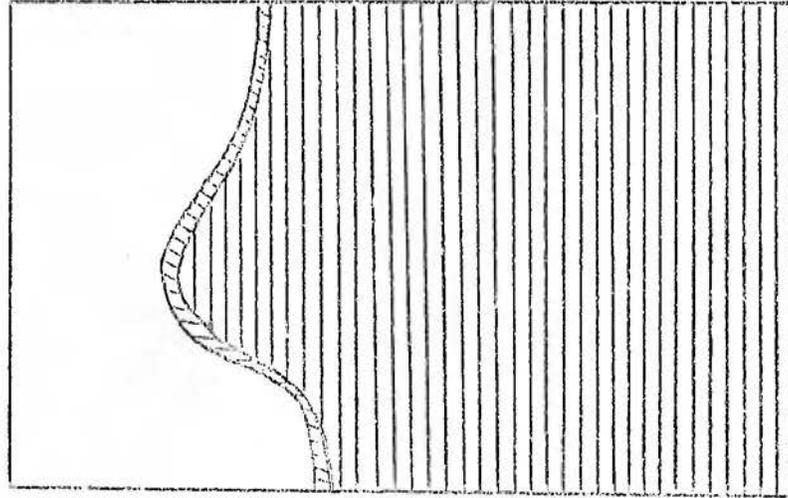
[Al concluir la jornada de trabajo, el sobrante de intonaco utilizado como paleta para pruebas, se corta cuidadosamente con un bisturí o con un cuchillo de punta afilada, al sesgo o en bisel hacia afuera y dejando un área de contacto que es un borde hacia arriba de aproximadamente 1 cm., sobre la cual se monta el intonaco de la sección adyacente.

Una vez efectuado el corte, el sobrante se desprende con la cuchara de albañilería, dejando a la vista el respaldo.]

(ver ilustración página siguiente)

Recomendación:

El acondicionamiento del soporte, la elaboración del respaldo, la aplicación del intonaco y la ejecución del corte, debe ser realizada por un albañil experimentado y cuidadoso, pues esto representa un ahorro de tiempo, energía y material para el artista.



- Intonaco pintado
- Corte al sesgo
- Respaldo

CAPITULO II

TRASLADO Y RESTAURACION
DE PINTURA AL FRESCO

1. TRASLADO

El método "stacco" de la UNESCO es una de las técnicas empleadas para trasladar murales al fresco.

Consiste en desprender el intonaco, una vez que ha sido cubierto con un revestimiento de gasa y lienzo. El intonaco se separa del respaldo original introduciendo una espátula de metal por el borde inferior del fresco, entre el intonaco y el respaldo, jalando al mismo tiempo el revestimiento, adherido al cual, viene el intonaco con la pintura.

PROCEDIMIENTO GENERAL DEL METODO STACO:

Seguidamente se describen los pasos de este proceso de una manera resumida, para detallar cada uno posteriormente, con sus materiales y utensilios.

1. Documentación:

Con el propósito de conocer exactamente las condiciones de la obra y determinar el método a seguir, en su traslado.

Consiste en un estudio completo del fresco, con fotografías pequeñas muestras para laboratorio, y un examen visual.

2. Preparación del nuevo respaldo:

Consiste en un bastidor de hierro del tamaño exacto del intonaco desprendido, cubierto con tela metálica y reforzado con una retícula de platina. La tela metálica se recubre con dos o tres capas de mortero compuesto de cal hidratada arena, del mismo modo como se elabora un respaldo en un muro de un edificio.

Sobre el nuevo respaldo se montará el intonaco trasladado.

3. Revestimiento:

Consiste en una cubierta de gasa y lienzo que se adhiere a la superficie pictórica del fresco por medio de cola a base de ingredientes naturales. Se deja un sobrante de la cubierta en todos los bordes de la obra, su función es desprender el intonaco del viejo respaldo sin que la capa pictórica sufra desperfectos: Adicionalmente, sirve de protección y refuerzo durante el traslado.

4. Desprendimiento del muro:

4.1 Se efectúa un corte a todo lo largo de los bordes del fresco, en el soporte o muro, produciendo una incisión o caño lo suficientemente profundo y ancho para que las capas del respaldo y del intonaco queden visibles.

4.2 Se prepara un tablero almohadillado de madera para transporte y del tamaño exacto del fresco, que se coloca con su parte anterior (almohadillada) sobre el revestimiento.

Los sobrantes del revestimiento se doblan sobre el tablero y se clavan en su parte posterior.

4.3 A través del caño inferior, se introduce una espátula larga de metal (serrucho sin dientes) en la parte inferior del fresco, entre el intonaco y la última capa del antiguo respaldo, para ir separando estas dos capas una de otra, hasta llegar a la parte superior.

4.4 Una vez desprendido por completo, se baja cuidadosamente al suelo. Mientras se realiza el traslado, se recuesta a una pared o se coloca horizontalmente, siempre con el intonaco hacia arriba.

5. Montaje sobre un nuevo respaldo:

5.1 El "sobrante" del revestimiento se desprende completamente del tablero de transportes y se coloca sobre una superficie horizontal, que puede ser una mesa de madera.

5.2 El intonaco se rebaja en su parte posterior lijándolo suavemente, y se cubre con el adhesivo o "cola A".

5.3 El nuevo respaldo sobre bastidor de hierro se coloca horizontalmente y se cubre con otro tipo de adhesivo denominado adhesivo (A), diferente al del intonaco.

5.4 El intonaco se levanta de la mesa tomándolo de los sobran-tes del revestimiento y se coloca cuidadosamente sobre el nuevo respaldo.

Se coloca encima suficiente peso para que ejerza presión y se adhiera bien.

5.5 Una vez secos los adhesivos, se retiran los pesos y se elimina el revestimiento. Se utiliza agua caliente aplicada directamente sobre éste. Debe esperarse a que el agua disuelva la cola y los tejidos se suelten por ellos mismos, luego se apartan utilizando una tela suave como removedor.

2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE RESTAURACION

La restauración de un fresco se lleva a cabo mediante su consolidación previa y la corrección de desperfectos mediante la técnica del fresco y la técnica al "secco".

1. Consolidación:

Es la fijación de la capa pictórica cuando se está cuarteando o tiende a volverse pulverulenta, por medio de un fijador de gran fuerza adhesiva, incoloro, resistente a la abrasión, penetrante y que no cambie los colores ni la totalidad general.

2. Al fresco:

Con anterioridad al trabajo directo debe realizarse un calco de la sección, y una reproducción de pincelada y color, para que el resultado final tenga la mayor similitud posible al original.

Consiste en desprender para desechar una sección del intonaco original completa y aplicar intonaco virgen para pintar siguiendo las reglas de la técnica.

Esta técnica conviene utilizarla en aquellas zonas en que el "fresco" ha sufrido desperfectos en zonas o áreas relativamente amplias, asegurándose que los "cortes" no resalten excesivos pero que tampoco se produzcan en "superficie abierta" que posteriormente los delate.

3. Al "secco":

Esta técnica consiste en aplicar el pigmento sobre una

superficie preparada con cal, terminada y seca, con pigmentos disueltos en un medio acuoso compuesto de clara de huevo o cascina y pequeñas cantidades de agua de cal. La pintura debe aplicarse bien adelgazada.

El término también se usa para ténpera u otras técnicas de pintura mural sobre una superficie seca.

El secco es sumamente antiguo y constituye un proceso paralelo que se ha enriquecido con nuevas técnicas derivadas del fresco puro.

Se usa para restaurar fisuras y para retocar los frescos ya secos, pues una vez finalizada la obra y que se pueda observar en su totalidad, el artista puede realizar algunos acentos o retoques necesarios para obtener una mejor armonía o integración del conjunto.

3. DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS:

STACCO. METODO DE LA UNESCO

Este procedimiento es lento y costoso, pero tiene la ventaja de respetar cualquier irregularidad de la superficie del fresco al traspasarlo.

Debido a que la superficie pictórica se desprende conjuntamente con el intonaco, para utilizar este método debe asegurarse de que la capa pictórica y el intonaco estén fuertemente adheridos. Esto se comprueba mediante un examen visual; si no hay una adherencia adecuada, la pintura se presenta como pulverulenta.

Los materiales que se utilizan para llevar a cabo este procedimiento deben ser de la más alta calidad que se pueda obtener, así como los más puros posibles:

<u>Revestimiento:</u>	gasa de algodón manta de algodón agua limpia
<u>Marco para el respaldo:</u>	tela metálica hierro angular de sección T o L platina
<u>Adhesivo:</u>	cola de huesos (granulada) melaza vinagre bilis de buey

Los instrumentos y utensilios que se utilizan son los

siguientes:

- calentador eléctrico
- Brocha corriente utilizada para pintar paredes
- Recipiente de hierro esmaltado
- Cincel o sierra eléctrica fina
- Mazo de hule
- Espátula larga de metal
- Lija de agua

Seguidamente se describen los pasos, cada uno en detalle, con sus materiales y utensilios:

1. Documentación:

De ser necesario, en la documentación se incluyen fotografías del fresco antes del desprendimiento, así como pequeñas muestras para ser analizadas en laboratorio, y se recopilan los resultados de un exámen visual. Por medio de este último se determina la naturaleza de los problemas, tales como eflorescencias, incrustaciones de nidos de animales, cuarteamiento de la capa pictórica, grado de adherencia del color con del intonaco, y de éste con el respaldo.

Golpeando con los nudillos sobre la superficie, se determina si el intonaco está desprendido en alguna parte; un sonido hueco lo indica, y la experiencia es necesaria para captar las características de la falla correspondiente.

2. Preparación del nuevo respaldo:

a. Elaboración de un bastidor de hierro del tamaño exac-

to del fresco que se va a trasladar, con hierro angular de sección T ó L, cubierto de tela metálica fina reforzado con una retícula de platina o angular de hierro en cuadros más o menos 50 cm.

Teniendo el respaldo en posición horizontal, se aplican sobre la tela metálica del bastidor de hierro las dos o tres capas de mezcla de cal y arena de igual manera que en la elaboración del respaldo sobre un muro, de un grosor aproximado de 1 cm. cada una. El espesor del respaldo no debe ser menor, para evitar el agrietamiento.

El mortero se debe humedecer cuando empieza a fraguar y se espolvorea de manera uniforme con arena seca y limpia.

Los materiales del mortero (cal y arena) llevan la misma preparación que para un fresco sobre un muro. (ver capítulo N° 1 de Técnica del Fresco).

3. Revestimiento:

Para adherir el revestimiento a la superficie pictórica se utiliza la "Cola A" que se prepara de la siguiente manera

Mezclar:	Cola de huesos (granulada)	3 Kg.
	Agua limpia	1 litro.

Se deja hidratar esta mezcla a la temperatura ambiente por un período de doce a veinticuatro horas, luego

se calienta en baño maría durante una hora, y se le añade:

Melaza	750 grs.
Vinagre	2 litros
Bilis de buey	3 dl.

Se homogeniza por agitación con una cuchara de madera y se vierte la cola caliente en un recipiente de hierro esmaltado cuidando que no sobrepase un espesor de de 1 a 1.5 cm., en el que forma una gelatina al enfriarse. Por último una vez "cortada" se divide en trozos de aproximadamente 1 cm. de lado que pueden desecarse sobre una tela metálica con el propósito de acelerar el proceso. La humedad ambiental modifica el tiempo de solidificación de la cola.

Los pasos para llevar a cabo el revestimiento son los siguientes:

- 3-1 Se aplica la gasa de algodón desde la base hacia arriba, adhiriéndola con la cola aplicada con una brocha corriente sobre la superficie pictórica en la sección que se va a cubrir.
- 3-2 Esta capa de gasa se refuerza con una o dos capas de tiras de manta encoladas, que se colocan también de abajo hacia arriba, primero horizontalmente y luego verticalmente, formando una trama.

Se deja un sobrante de unos 5 cms. de ancho en todos los lados del fresco.

4. Desprendimiento del muro:

- 4.1 El corte que se efectúa entre los bordes del fresco y el resto de la pared se realiza con un pincel o una sierra eléctrica fina, en este último caso se hacen dos cortes paralelos para lograr un " canal" de unos 5 cms. de hondo y unos 10 cms. de ancho que deja a la vista las capas del respaldo y del intonaco.
- 4.2 El tablero de transporte, previamente preparado se coloca sobre el fresco, con la cara almohadilla da hacia el revestimiento.

Este tablero almohadillado, del tamaño del fresco funciona como sostén del intonaco desprendido durante las operaciones posteriores al corte, y para protegerlo cuando se moviliza.

Los sobrantes del revestimiento se vuelven sobre la cara no almohadillada del tablero y se clavan alrededor de todos sus lados.

- 4.3 En este momento el intonaco debe desprenderse completamente del respaldo.

El propósito del caño efectuado alrededor del fresco es permitir el manipuleo de una espátula larga de metal que se introduce en medio del intonaco y la capa superior del respaldo, para separarlos uno del otro.

El trabajo se debe empezar por abajo y continuar hacia arriba para que no se acumulen escombros en una bolsa detrás de la pintura todavía no desprendida.

4.4 Cuando el intonaco ligado al tablero está completamente suelto del respaldo, se baja cuidadosamente hasta que descansa sobre el suelo o recogtado a una pared, con la parte posterior del intonaco.

5. Montaje sobre un nuevo respaldo:

5.1 El intonaco desprendido se coloca en posición horizontal y se despegan los bordes sobrantes de sujección del revestimiento del tablero.

5.2 El intonaco se rebaja por detrás hasta 0.5 cms, y si estuviera en malas condiciones (borroso) se deja más grueso, de 1 cm. aproximadamente.

5.3 El bastidor de hierro se coloca horizontalmente cerca del intonaco y se le aplica caseína o una emulsión de acetato de polivinilo.

Al intonaco se le aplica una emulsión acrílica diluída.

5.4 El intonaco se toma por los bordes del revestimiento, levantándolo con las manos entre varias personas (depende del tamaño del fresco) y se coloca cuidadosamente sobre el nuevo respaldo, asegurándose que los bordes del intonaco calcen con los del respaldo.

Se hace presión colocando pesos sobre el revestimiento para asegurar una adhesión efectiva hasta que seque completamente. Los adhesivos del respaldo y del intonaco tardan de diez a veinticinco días en secar.

- 5.5 Se elimina el revestimiento utilizando agua caliente aplicada con una brocha corriente, para que la cola se disuelva. Se debe tener sumo cuidado y paciencia ya que los tejidos del revestimiento no pueden manipularse antes de que se suelten naturalmente pues la pintura podrá desprenderse.

Cuando la cola está lo suficientemente reblandecida, desliza sobre la superficie, y los tejidos se desprenden solos.

Es importante que no quede ningún resto de cola sobre la capa pictórica.

CAPITULO III

TRASLADO DE LOS MURALES AL

FRESCO DE LA ANTIGUA CASA PRESIDENCIAL

AL MUSEO DE ARTE COSTARRICENSE.

Los dos frescos a que se ha hecho referencia en la introducción fueron ejecutados en 1948 para la Casa Presidencial. En 1980, cuando se tomó la decisión de su traslado, presentaban numerosos daños, parte de los cuales fueron causados por estar expuestos a las remodelaciones internas del edificio y el vandalismo, razón que hizo esta tarea más delicada y difícil.

"La Agricultura" fue realizada por el artista Francisco Amighe-
tti con la colaboración de Margarita Bertheau.

Según las palabras del autor:

"Escogí aspectos fundamentales de la riqueza agrícola del país, que además de serme familiares desde mi infancia, se prestaban plásticamente para organizar la composición.

La figura más grande, que casi atraviesa el muro en toda su longitud, simboliza la tierra, como una mujer estática sumergida en el sueño, fuente eterna de la vida y la fecundidad. La figura del hombre que está en el centro y deposita la semilla en el surco, alude a la fecundación.

Alrededor de estos dos símbolos monumentales, coloqué simétricamente grupos de figuras que trabajan en los campos.

En el fondo, a la distancia, aparece la zafra, y campesinos que caen heridos por las balas de los zambos mosquitos que venían a robarse el cacao en la época de la colonia y de la República.

Para completar este panorama agrícola de la patria en lo que tiene de ancestral, coloqué a los indios actuales que viven cerca de Buenos Aires, con sus flechas, cerbatanas, haciendo chicha, tortillas, y sembrando la preciosa semilla divinizada en sus manos mitológicas. El maíz además de ser la planta más importante en el Continente, sigue siendo para los indios actuales un producto esencial dentro de su economía.

El café está representado en una visión contemporánea, los patios del beneficio al fondo, con los trabajadores y los montículos de café secándose, y también la carreta en donde primero se llevaron las cosechas al mar para ser embarcadas y, que todavía hoy, subsiste con su brillante decoración, como uno de los instrumentos más útiles y más bellos en la vida agrícola del país y particularmente en lo que se refiere al café, la fuente de riqueza más importante hoy en Costa Rica.

Hay también alusión al banano, representando la planta solamente.

Hay otros aspectos agrícolas muy importantes, como la maquinaria moderna, la lucha contra las plagas y plantas importantes también, como el Abacá ahora, el algodón esencialmente americano, etc., pero hubiera sido acumular demasiadas cosas en un mural relativamente pequeño."

"La Piedad", cuyo autor es el artista Luis Daell, se basa en las experiencias y sensaciones que él vivió personalmente durante la Revolución de 1948.

La tarea del traslado de los dos frescos, fue delegada en el artista Julio Escámez, quién después de estudiar el estado de las obras, eligió el método de "stacco", según las normas de la UNESCO.

PROCEDIMIENTO DETALLADO DEL TRASLADO DE LOS FRESCOS:

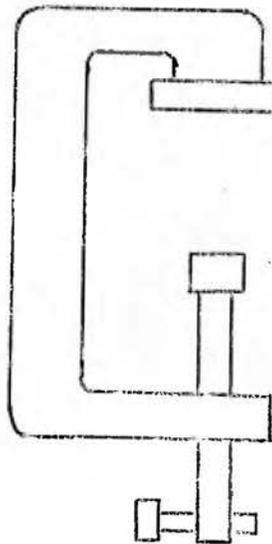
A continuación se detallarán los pasos del proceso con sus materiales y utensilios, describiendo las circunstancias y variantes que hubo en cada caso específico.

Los materiales que se escogieron se caracterizaban por una alta calidad y pureza. Seguidamente se exponen, conjuntamente con la procedencia de algunos.

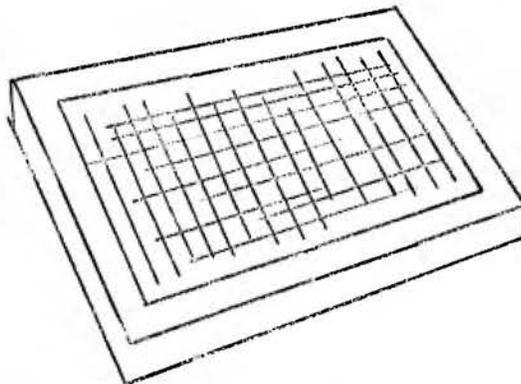
PROCEDIMIENTOS	MATERIALES	UTENSILIOS	LUGAR DE ADQUISICION
CALCO	Papel cebolla Marcador Cinta adhesiva	Marcador	
REVESTIMIENTOS PARA NUEVO RESPALDO	Hierro angular en L Platina Alambre galvanizado de construcción Tela metálica	Welding mesas de madera andamios	
REPARACION DE AGUJERO	Yeso Yute Cartón de presenta- ción	cuchara de alba ñilería	
NUEVO RESPALDO	Cemento tipo portland Agua limpia Agua destilada Arena Cal Polvo de mármol	cedazo de gasa y metal. manguera Plancha madera y albañilería paleta semejante a un remo	Cal Fina S.A., Patarrá Marmolería Guidi Mosaicos Doninelli.
REVESTIMIENTO	Papel japonés Manta de algodón Pelón de algodón Cola granulada Melaza de caña Bilis de Buey Eugenol Vinagre	Calentador eléc- trico Brocha báscula	Technical Papers Corporation, Massa- chusetts, U.S.A. Almacén La Granja Ingenio San Gerardo Montecillos
RESTAURACION	Pigmentos	pincel de acuarela	Winsor & Newton y en L. Cornelissen & Son, Londres.



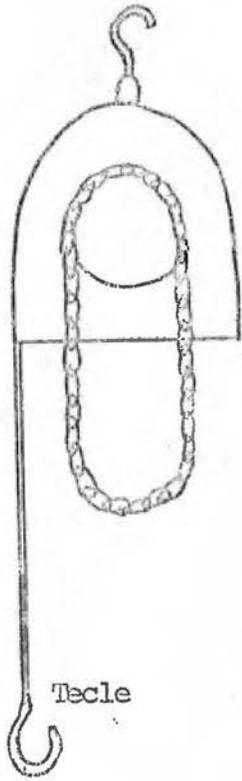
Serrucho sin dientes



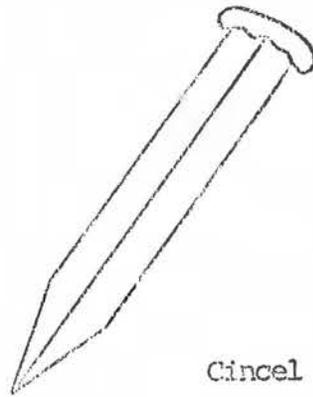
Prensa



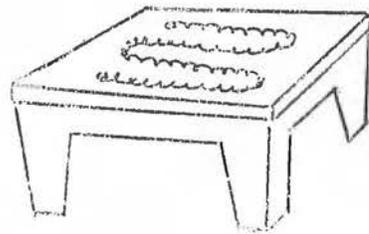
Tamiz



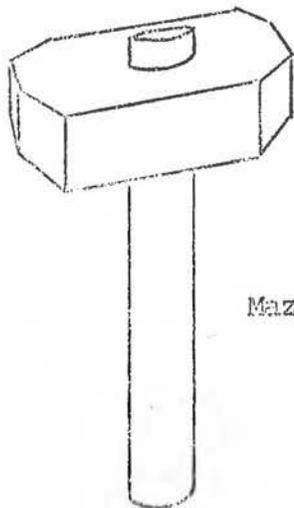
Tecla



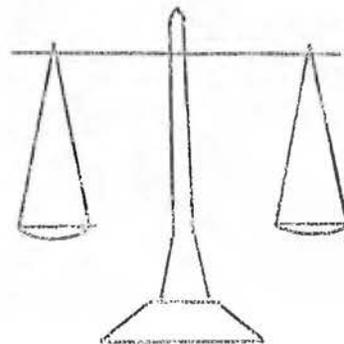
Cinzel



Calentador eléctrico



Mazo



Báscula

1. Documentación:

Durante los primeros ocho meses se preparó la documentación que incluyó un estudio visual de los muros y los frescos, selección de materiales y estructuras como andamios y mesas.

Por medio de un examen visual llevado a cabo por el Sr. Escámez, se comprobó la adherencia de la pintura al intonaco, requerimiento importante para utilizar el método "stacco".

Se seleccionaron los materiales necesarios, y se importaron fuera del país los que no se encontraban en Costa Rica.

2. Calco:

En el momento en que se tomó la decisión del traslado de los dos frescos, se ejecutó un calco lineal en papel cebolla, utilizando una plumilla y determinando sombras y pinceladas mayores y buscando la mayor fidelidad posible.

3. Preparación del nuevo respaldo:

a. Se elaboraron dos respaldos cada uno en un bastidor de hierro del tamaño exacto de los frescos; los dos bastidores se forraron con tela metálica y se reforzaron con platina.

Se elaboraron dos bastidores de hierro angular en L, de 5,14 m. x 2 m. y de 1,76 m. x 1,60 m., a los que se les hicieron agujeros continuos en cada pieza del marco, a una distancia de 7,5 cm. cada uno, para coser con alambre galvanizado N°18, dos capas de tela metálica,

dejando entre cada una un espacio aproximado de 1,5 cm..

Su parte posterior se reforzó con platina de 0,5 cm. x 2 cm., colocada horizontal y verticalmente formando cuadros para obtener una estructura más sólida.

Estas estructuras se utilizaron como soporte de los nuevos respaldos.

- b. Sobre la tela metálica se aplicaron tres capas, cada una de diferentes proporciones, para constituir el respaldo. Los materiales del respaldo elaborado en cada bastidor son: cemento, cal y arena. Se preparan anticipadamente de la siguiente forma:

Cal: Para adquirir la cal adecuada, se utilizaron los informes del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica.

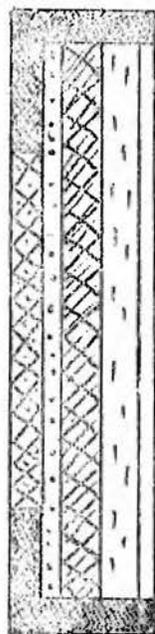
La cal adquirida tiene un bajo porcentaje de magnesio y talco, y un alto porcentaje de carbonato de calcio.

La cal se hidrató en un foso de 1,50 m³, construido con ladrillos cerámicos revestidos en el exterior con bloques de cemento de 39 cm. x 19 cm.

Antes de mezclar la cal con el agua, el foso se lavó cuidadosamente con ácido muriático.

Se vertió una cantidad de 20 sacos de cal y se le agregó agua limpia con maguera, ya que el agua de la localidad (Heredia - residencia de Julio Escámez) donde se realizó el proceso es bastante pura.

El procedimiento de aplicación es igual al de la elaboración del respaldo en un muro (ver capítulo de la técnica del Fresco.)



Corte de Bastidor de Hierro

-  Bastidor de hierro
-  Malla Metálica
-  Primera capa
-  Segunda capa
-  Tercera capa
-  Intonaco

4. Preparación de los frescos antes del Desprendimiento:

- a. Durante los meses de preparación de materiales y de estudios, las dos obras se cubrieron completamente con plásticos, para evitar daños adicionales, ya que los trabajos de demolición habían empezado.

Como se dijo en el procedimiento general, las dos obras se cubrieron con plástico totalmente durante los ocho meses que transcurrieron en la preparación del proceso, para la protección de la superficie pictórica

- b. Fue necesario además un tratamiento especial en el daño adicional por escorificación de la superficie localizada que sufrió el fresco "La Agricultura", durante este lapso.

El fresco "La Agricultura" recibió un daño adicional durante este lapso, sumamente serio. Se le hizo un agujero de aproximadamente 25 cm. x 40 cm. atravesando todas las capas del respaldo, el soporte. Este soporte consistía en una estructura de madera y tela metálica revestida con cemento, sumamente débil y en malas condiciones.

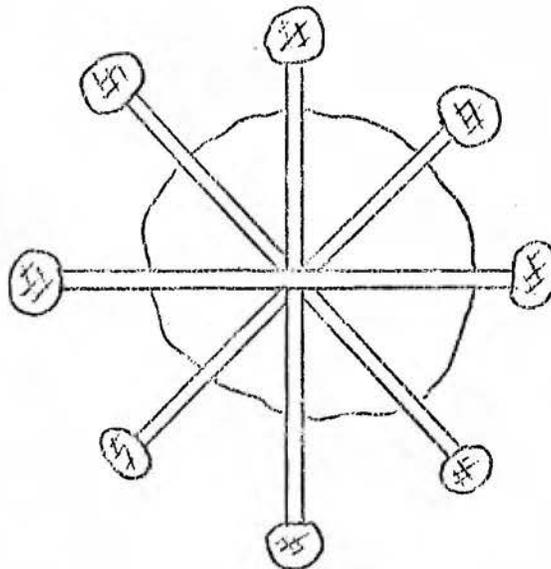
El agujero hubo de "formaletarse" por el frente con un trozo de cartón de presentación al tamaño exacto del hoyo. Se colocó entre los bordes del agujero, al mismo nivel de la superficie pictórica.

El soporte fue desbastado en su totalidad por detrás y por delante alrededor del fresco, dejando solamente la estructura interna de madera, con el respaldo

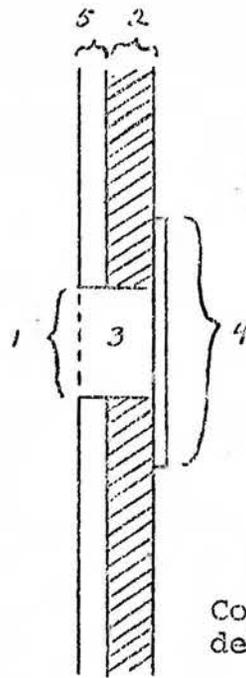
y la pintura adheridos. Esto con el fin de tener facilidad de aproximación y mayor comodidad al trabajar.

El espacio del agujero entre la capa inferior del respaldo y el cartón de presentación se relleno con yeso. La parte posterior del hoyo, sobre la capa inferior del respaldo, se revistió con una armazón de madera en forma de cruz, adherida al respaldo con yeso y yute; esto fue para sostener y reforzar el relleno de yeso.

Este agujero se preparó así para poder aplicar el revestimiento sobre la superficie pictórica y que el desprendimiento fuera parejo y eficiente.



Armazón de madera sobre agujero



Corte del muro con el tratamiento del agujero.

- [1] Trozo de cartón
- [2] Respaldo
- [3] Espacio relleno con yeso
- [4] Armazón de madera
- [5] Intonaco

5. Aplicación del revestimiento:

- a. La superficie pictórica se limpió con una tela suave, limpia y seca para eliminar el polvo.
- b. Se preparó un adhesivo a base de resinas naturales para aplicar el material de revestimiento.

Se necesitaron los siguientes materiales e instrumentos:

- agua limpia
- Papel japonés de dos gruesos
- Pelón de algodón de tres gruesos
- Manta de algodón
- Calentador eléctrico
- Brocha corriente para pintar paredes
- Cuchara de madera de cocina

- c. El adhesivo se aplicó sobre la superficie en cada sección donde se iba a colocar una tira del material del revestimiento.

El revestimiento consistió en: papel japonés, de dos gruesos; pelón, de tres gruesos; y manta. Los materiales se aplicaron formando una trama y siguiendo el proceso que se describe a continuación:

Se elaboró un adhesivo a base de resinas naturales para evitar reacciones químicas con la superficie del fresco y que se pudiera eliminar con agua, ya que un solvente químico daña la pintura. El tipo de componentes es el siguiente:

- cola granulada
- Melaza de caña: solvente de gran elasticidad que se puede lavar con agua.
- Hiel de buey: es un humectante, ya que la cola granulada tiende a secarse; retarda el secado.
- Eugenol: evita la descomposición, además de ser un estabilizador que produce mayor plasticidad en la cola.
- Acido acético: evita la descomposición de la cola como materia orgánica.

La función de este adhesivo fue la de pegar el papel japonés, pelón y manta a la capa pictórica.

Se realizaron tres experiencias mezclando los ingredientes en diferentes proporciones, con el objeto de escoger la más elástica:

Mezcla N°1	Cola granulada	40%
	Agua	24%
	Melaza de Caña	16%
	Vinagre	16%
	Bilis de Buey	2.50%
	Eugenol	2.50%

Mezcla N°2	Cola granulada	41%
	Agua	14%
	Melaza de caña	14%
	Vinagre	28%
	Bilis de Buey	4%

Mezcla N° 3	Cola granulada	32%
	Agua	11%
	Melaza de caña	21%
	Vinagre	21%
	Bilis de Buey	11%
	Eugenol	5%

Cada mezcla se chorreó en pequeños moldes de madera de 20 cm. x 10 cm. para formar panes de 1,5 cm. de espesor al solidificar.

Se cortaron en formas diferentes con el propósito de diferenciar cada mezcla de las otras.

Los panes se dejaron secar a la sombra, pues el sol los derrite, sobre un bastidor de madera con cedazo.

Las tres fórmulas se probaron derritiendo un poco de cada una en baño María, y pegando un trozo de papel japonés en una pequeña sección del fresco, en la parte inferior.

Se escogió el adhesivo de la mezcla "N°1 " y se hicieron paquetes de 500 grs. cortado en pedacitos muy finos, con el propósito de obtener una proporción exacta al revolver con agua, y lograr siempre la misma consistencia.

d. Se procedió a realizar el revestimiento:

d-1 Se preparó el material de la siguiente manera:

- Papel japonés: se cortó en trozos rectangulares de más o menos 20 cm. x 30 cm.

- Pelón de Algodón: Se cortó en trozos rectangulares de más o menos 35 cm. x 50 cm.
- Manta de algodón: Se cortó en largas tiras de unos 25 cm. de ancho, y unos 30 cm. más largas que el tamaño del fresco. Se lavó previamente para eliminar la goma.

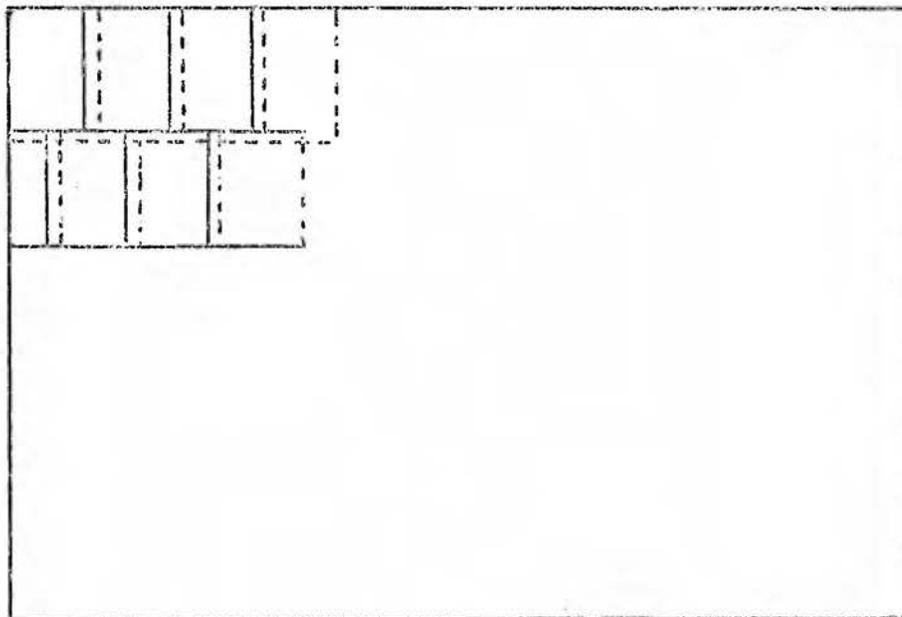
El papel japonés es muy similar al que se usa en grabado, y sus características lo hicieron el más adecuado para utilizarse en las primeras capas del revestimiento. Tiene fibras muy largas que forman una trama, y presenta una gran elasticidad y resistencia. Al aplicarse a la capa pictórica, se adhiere perfectamente a la superficie, adaptándose a cualquier irregularidad que ésta posea.

- d-2 La cola (mezcla N°1) se calentó en baño María y se aplicó con una brocha corriente en la superficie del fresco donde se iba a pegar cada trozo de revestimiento, de arriba hacia abajo.

Primero se aplicó una capa de papel japonés del tipo más fino, cubriendo toda la superficie por partes y sucesivamente. La cola pasó a través del material, lo que facilitó la adherencia de la segunda capa de papel. Se colocaron los trozos en posición horizontal, traslapados 2 cm., aproximadamente.

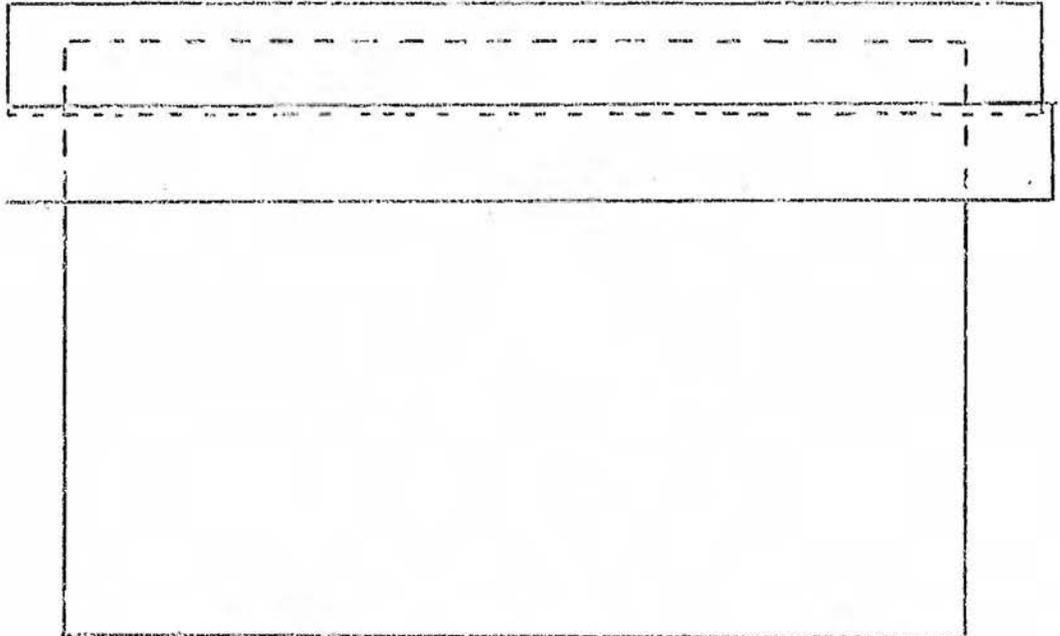
Se aplicó la segunda capa de papel japonés, de igual forma que la primera, de arriba hacia abajo, pero colocando los trozos en posición vertical.

Después de 24 horas, se aplicaron las tres capas de pelón, comenzando con el más fino, luego el intermedio, y finalmente el más grueso. La cola se aplicó a la superficie y a cada trozo de material, y cada trozo se pegó de igual manera que las capas anteriores. Estas capas de pelón también se elaboraron formando una trama en ángulo recto.



Colocación del papel y del pelón

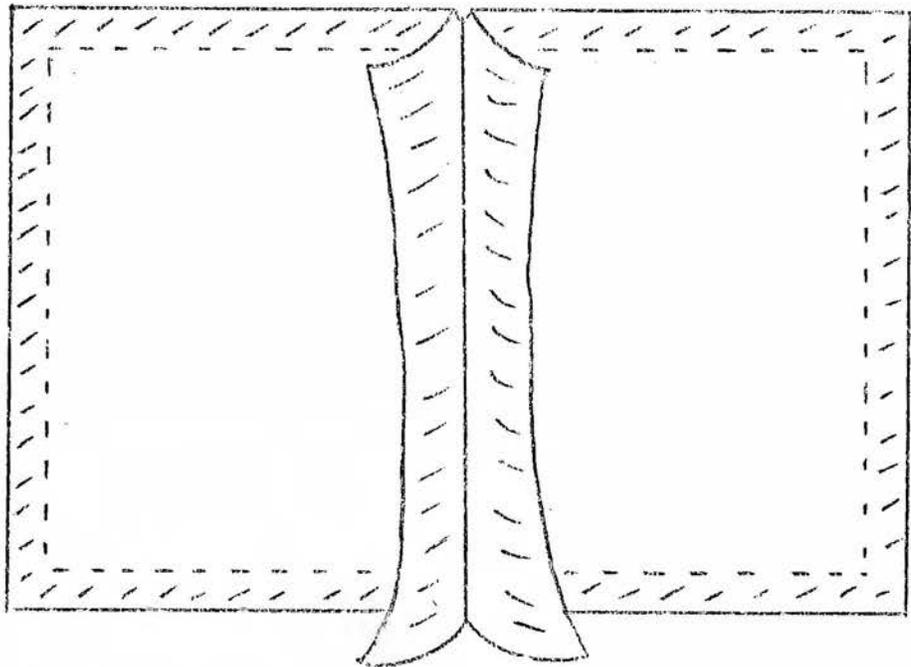
La última capa fue la adherencia de dos capas de manta, una horizontal, y otra vertical. Las tiras se pegaron traslapadas, también, y se dejó un sobrante de manta alrededor de todo el borde del fresco de unos 20 cm. aproximadamente.



Colocación de la manta

NOTA: El fresco "La Agricultura" sería dividido en dos para su desprendimiento, por lo que las dos capas de manta se aplicaron de igual manera, pero en dos secciones: del centro del fresco hacia el lado izquierdo, y del centro hacia el lado derecho, dejando en las dos secciones el mismo sobrante de manta de los bordes, en el centro.

Sobrante de manta en fresco "La Agricultura"



Sobrante de manta

El revestimiento completo se dejó secar por una semana, y se probó su efectividad jalando una esquina inferior, para comprobar el grado de tracción, adherencia y desprendimiento.

ADVERTENCIAS:

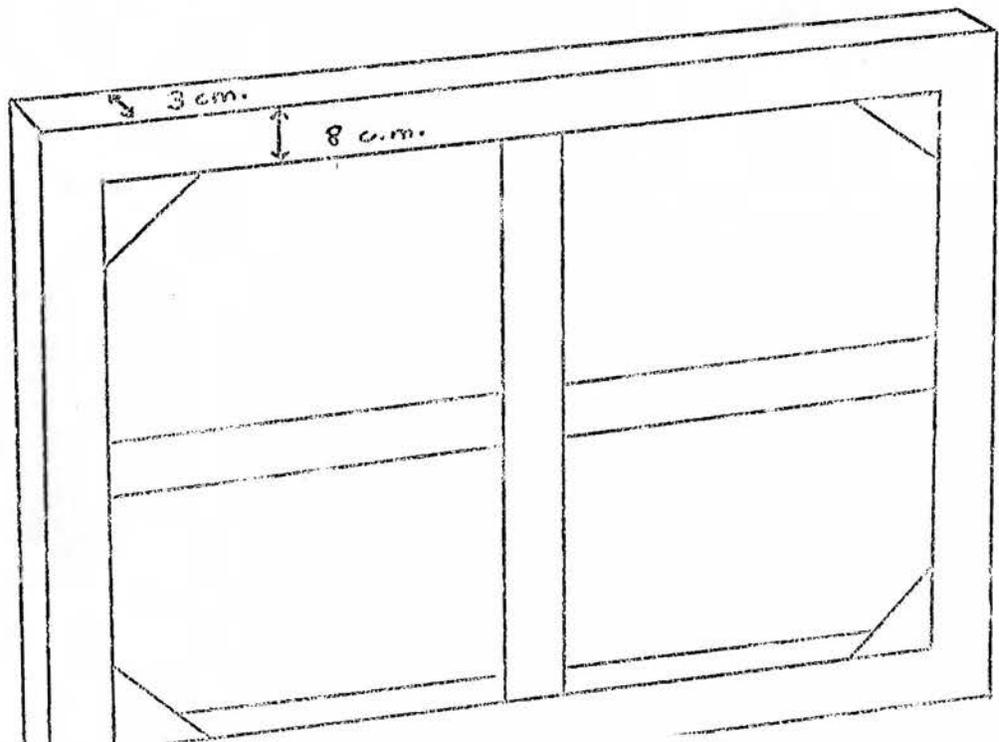
Con cada material que se adhiera a la superficie pictórica, desde la primera capa de papel japonés, hasta la última de manta, debe tenerse sumo cuidado de que no quede ninguna bolsa de aire retenida, aunque sea pequeña, para que en el momento del desprendimiento, el intonaco salga de manera uniforme.

6. Desprendimiento:

Para llevar a cabo este proceso se utilizaron los siguientes instrumentos y utensilios:

- Bastidores de madera
- Mesas de madera
- Andamios
- Serrucho sin dientes
- Cinceles de 2 cm. y de 1 cm.
- Martillo corriente de carpintería

- a. Se elaboraron tres bastidores de laurel, con regla de 3,81 cm. x 10,16 cm., reforzados al centro con una cruz del mismo material, y también en las esquinas: Uno al tamaño exacto del fresco "La piedad" y dos con la medida de la mitad del fresco "La Agricultura".



Bastidor de Madera

Se construyeron dos mesas de 85,5 cm. de alto, y de 2,44 m. x 2,05 m. la superficie, de madera, desarmables. Se utilizaron para recibir los frescos al llegar al Museo y para trabajar en ellos.

Se construyeron también dos andamios para soporte de los nuevos respaldos con alfajilla de 7 cm. x 4,5 cm., de alto, uno de 5,20 m. x 2,88 m. correspondiente al nuevo respaldo de "La Agricultura", y otro de 1,81 m. x 1,70 m. para el de "La Piedad".

Al serrucho se le eliminaron los dientes para utilizarlo como espátula durante el desprendimiento de las obras.

- b. El proceso tiene algunas variantes en cada caso, por lo que se describirán los dos por aparte.

b-1 Fresco "La Agricultura"

Esta obra se dividió en dos, al centro, para facilitar el desprendimiento, además de que las condiciones del fresco lo requerían así por el agujero cerca del centro, hacia la derecha.

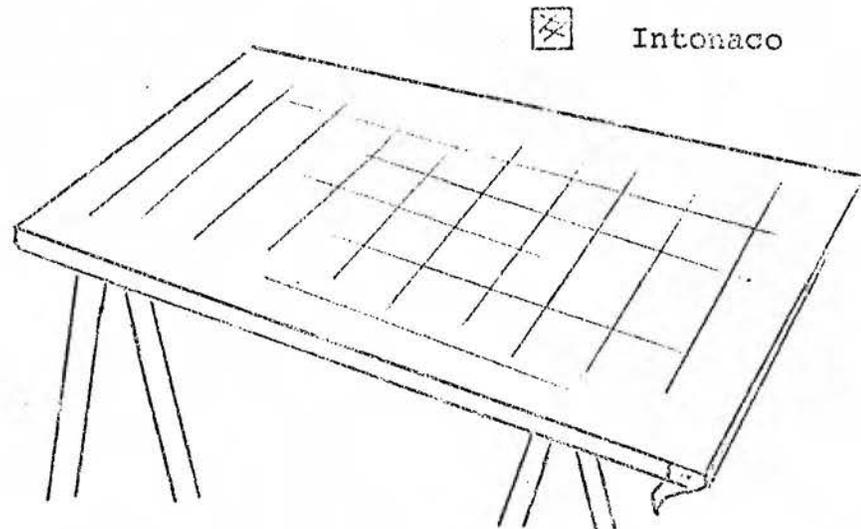
El primer paso fue efectuar la división, con una cuchilla Xacto, sobre una línea preparada previamente demarcada sobre el revestimiento. El corte se hizo poco a poco, introduciendo la cuchilla lentamente para evitar resquebrajamientos y asegurarse de un trabajo nítido y parejo.

Cada bastidor de madera se colocó en cada sección del fresco sobre el revestimiento. El sobrante de manta de los bordes se clavó alrededor en el marco del bastidor de madera y en su cara posterior. Los bastidores quedaron perfectamente asegurados sobre los frescos.

Se procedió a introducir poco a poco el serrucho - espátula entre el intonaco y la capa superior del respaldo, comenzando a lo largo del borde inferior del fresco, para ir desprendiendo estas dos capas. Conforme se fue avanzando hacia arriba, el bastidor se fue jalando desde abajo, hacia afuera, para ayudar al desprendimiento.

Al llegar con el serrucho a la parte superior, y terminar el desprendimiento, la superficie completa de intonaco adherido al revestimiento quedó sujeto al bastidor de madera.

Cada bastidor se bajó cuidadosamente y se colocó sobre unas burras, en posición horizontal, con el intonaco hacia arriba.

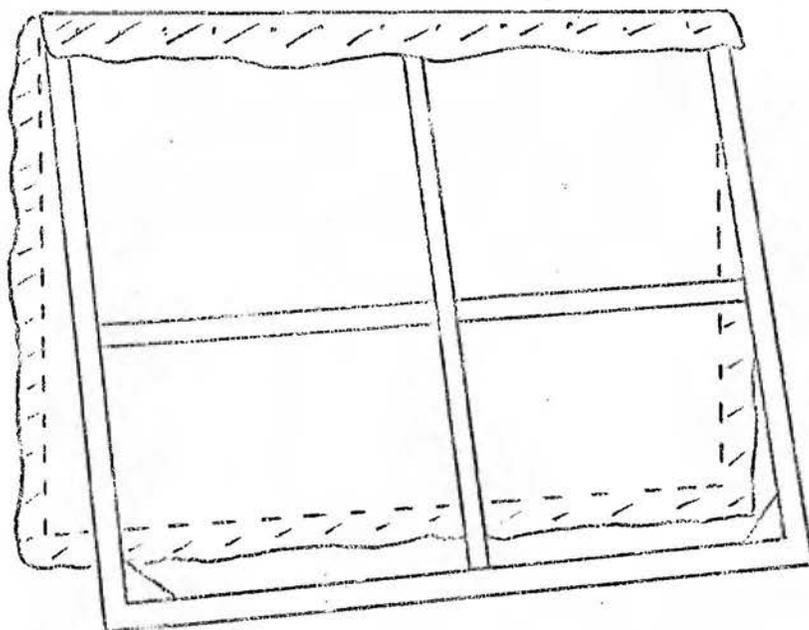


b-2 Fresco "La Piedad"

Esta obra se había realizado sobre un muro de 60 cm. de espesor. En todas sus orillas se picó con cincel formando una especie de caño aproximadamente 10 cm. de ancho por 6 cm. de hondo. Las capas del respaldo y del intonaco quedaron a la vista, y con una espátula de albañilería se desvastó un poco el respaldo en todos los bordes de la obra, para tener mayor facilidad de introducir el serrucho posteriormente, en el momento de desprender el intonaco.

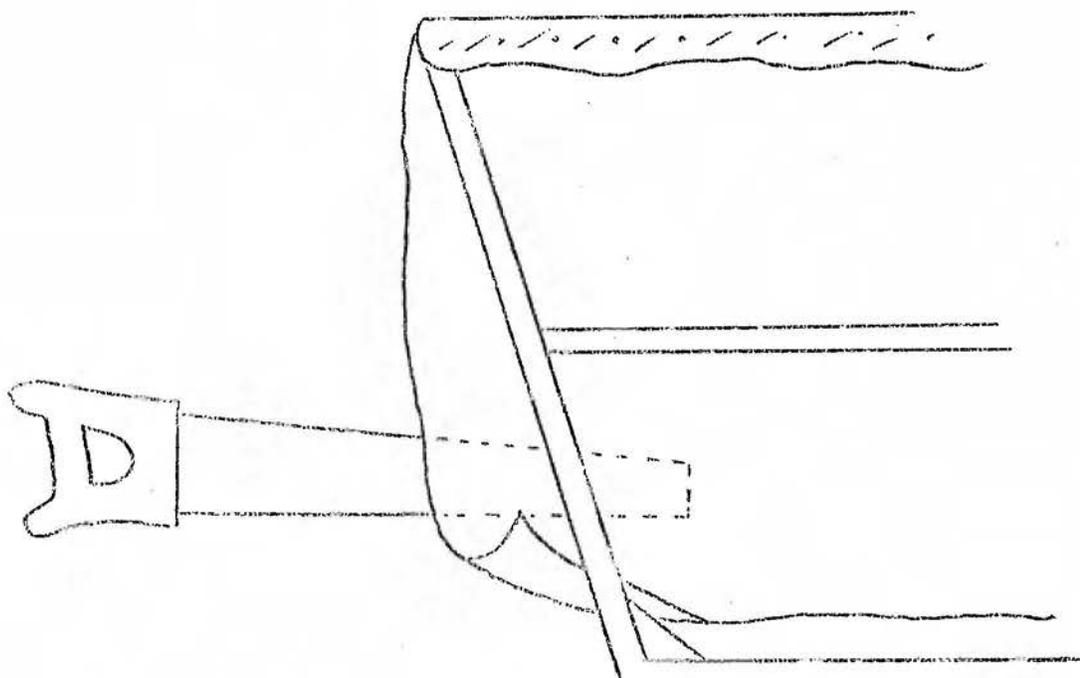
El bastidor de madera se colocó sobre el revestimiento, y solamente el sobrante superior de manta se pegó al bastidor que descansaba sobre una mesita de madera, a la altura adecuada.

Sobrante de manta



Sobrante de manta → 

El sobrante de manta inferior se jaló un poco, soltando el intonaco del respaldo. El serrucho se introdujo entre las dos capas, también en la parte inferior de la obra. Simultáneamente se manipulaba con el serrucho y se jalaba el revestimiento, hasta llegar al borde superior y completar el desprendimiento.



Conforme se iba desprendiendo, el sobrante de manta lateral se iba clavando al bastidor.

Se bajó de igual manera que "La Agricultura", y se transportaron como se dijo en el proceso general.

7. Montaje sobre el nuevo respaldo:

Para realizar este proceso se requirieron los siguientes utensilios e instrumentos:

- Andamios
- Mesas de Madera
- Calentador eléctrico
- Agua limpia
- Cuchara de albañilería
- Brocha corriente
- Prensas

Se preparó un adhesivo especial para adherir el intonaco trasladado al nuevo respaldo, cuyos ingredientes son agua, cal y caseína; se elabora de la siguiente manera:

Agua	3%
Caseína	14%

Esta mezcla se puso a remojar toda la noche, para que aumentara de volumen. Después de tamizar la cal en una tela (gasa), se le agregó a la mezcla anterior en la siguiente proporción:

Cal hidratada 83%

- a. Los frescos se colocaron horizontalmente sobre las mesas, con el revestimiento hacia abajo. No podían mantenerse mucho tiempo en esta situación, pues el alto grado de humedad ambiental disuelve la cola, y provoca hongos que afectan los frescos.

- b. La parte posterior del intonaco se lijó cuidadosamente con Lija de agua N°1- 2 y 3, después de haber eliminado algunos trozos de respaldo que se vinieron adheridos al intonaco. De dejó un grosor aproximado de 0,5 cm., muy uniforme.;
- c. Los bastidores se voltearon, colocándolos de nuevo sobre las mesas, con el intonaco hacia abajo, con el fin de desprender los sobrantes de manta de la madera.
- d. Los nuevos respaldos se habían colocado sobre los andamios de soporte, con la última capa hacia arriba, sobre la cual se pegaría el intonaco trasladado.
- e. Con una cuchara de albañilería se extendió el adhesivo sobre el respaldo y sobre el intonaco lijado, tratando de que el grosor fuera uniforme, de 0,5 cm. más o menos.
- f. El intonaco fue levantado por los sobrantes de manta, y se bajó cuidadosamente sobre el respaldo, cuidando de que los bordes de ambos calzaran perfectamente.
 - f-1 En el caso del fresco "La Agricultura", que se debían empatar dos secciones, se habían hecho varias marcas en los bordes de ambas secciones, para tener la certeza de una unión y no una coincidencia exacta.
- g. Se alisó manualmente el intonaco, después de colocarlo sobre el respaldo, para eliminar cualquier bolsa de aire, pues de quedar alguna, en ese punto no hubiera habido adherencia entre los dos.

En este momento, el revestimiento estaba hacia arriba.

El bastidor de madera se colocó de nuevo sobre éste, y una serie de prensas se pusieron alrededor sujetando el bastidor de hierro del nuevo respaldo y el de madera de transporte, para ejercer presión y que el intonaco se adhiriera perfectamente.

Adicionalmente, sobre la superficie del revestimiento se colocaron una serie de pesos, de todo tipo, con la misma finalidad.

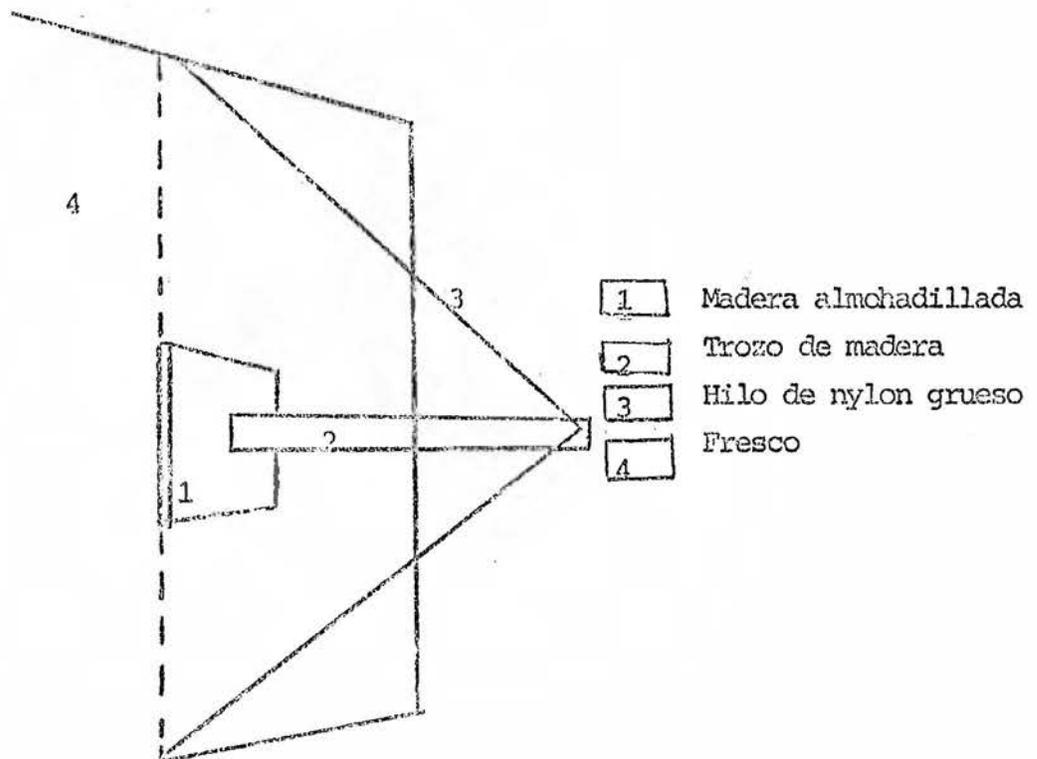
- h. Esto permaneció así, siempre en posición horizontal, cerca de veinticinco días, para que el adhesivo secara completamente.
- i. Se eliminaron los pesos, prensas, y bastidores de madera, para proceder a quitar el revestimiento: Se utilizó agua caliente, brochas corrientes, y trapos muy suaves. El agua se aplicó constantemente en todo el revestimiento para que la cola se disolviera y los materiales se fueran soltando poco a poco, y por ellos mismos. Fue una tarea de gran paciencia y espera, pues si se jalaba algún tejido, la pintura se desprendería del intonaco. Se tuvo sumo cuidado de que no quedaran rastros de cola sobre la superficie pictórica.
- j. Algunos bordes de las dos obras quedaron levantados, así como los de los agujeros y rajaduras que no se adhirieron correctamente.

Se les aplicó un nuevo adhesivo con la siguiente fórmula:

Adhesivo para unir respaldo e intonaco	50%
Latex	25%
Modeling Paste (Hyphylar)	25%

Este adhesivo se aplicó con espátulas, y en las secciones donde no se podía manipular con éstas. se inyectó con una jeringa corriente de enfermería provista de una aguja gruesa.

Una vez aplicado el adhesivo, se ejerció presión con un arco para asegurarse de una correcta adherencia (ver ilustración)



RESTAURACION DE LOS FRESCOS TRASLADADOS

Los frescos "La Agricultura" y "La Piedad" presentaban más de un 50% de deterioro, lo que en restauración se considera como obra perdida, ya que un trabajo posterior de esta magnitud hace la obra más del restaurador que del pintor original.

Ambos frescos mostraban gran cantidad de perforaciones y grietas producidas por haber sido cubiertos en otra época con planchas de plywood clavadas directamente sobre las pinturas. Adicionalmente, habían sido retocados con pintura al óleo y cemento, cuyo efecto era sumamente desastroso y notable.

Las dos obras presentaban rasguños y escrituras por doquier. En algunas secciones la pintura estaba pulverulenta.

Debido a que los autores se encuentran vivos, ellos aceptaron reconstruir y retocar su propia obra, única forma de restaurar los frescos ya que debían restituirse varias secciones.

Para realizar esta tarea con la mayor fidelidad posible, se contó con fotografías, dibujos y calcos muy detallados.

Es de hacer notar, que los artistas aún conservaban algunos pigmentos utilizados años atrás cuando ejecutaron estas obras. Algunos de estos no se pudieron adquirir en el mercado, como el amarillo de Nápoles, que el artista Amighetti poseía, lo que fue un detalle importante en la restauración.

La consolidación de la superficie pictórica no se pudo llevar a cabo, debido a las restituciones y retoques que se debían ejecutar.

Los retoques al óleo debían eliminarse junto con el intonaco, o de lo contrario continuaría manifestándose una mancha oscura y oxidada, a través del nuevo retoque.

Los agujeros no se podían rellenar con intonaco, y pintarlos, pues siempre queda el tono algo distinto, y se produciría un nuevo elemento o variación contraria a la condición original de la obra. Por esta razón se debieron efectuar cortes disimulados por color o líneas de dibujo, y restaurar zonas completas.

En el fresco "La Agricultura" se repusieron algunas secciones, y adicionalmente se retocó al "seco".

En el fresco "La Piedad" se repusieron todas las secciones.

OBSERVACIONES

El objeto de la exposición de la técnica al fresco, ha sido con la intención de crear una mejor comprensión del proceso de un traslado.

Esta tarea de ejecutar un fresco, requiere una gran paciencia, ya que el tiempo necesario para la preparación y ejecución es prolongado, además de que la selección de materiales debe ser cuidadosa y exigente.

Similamente, el proceso de traslado de murales al fresco es tedioso y provisto de una gran sensibilidad.

El resultado final del traslado de los frescos, expuesto en esta monografía, fue óptimo, teniendo en cuenta las circunstancias en que se llevó a cabo el proceso.

Como expuse en la sección de restauración, una obra con el 50% de deterioro, rara vez se restaura.

Las condiciones de los dos frescos eran sumamente lamentables, y el factor que hizo posible su restablecimiento, fue el hecho de que sus autores aceptaron trabajar en ellos como lo hicieron treinta y dos años antes.

El deplorable estado de los murales demandaba una técnica correctamente realizada, y existían riesgos mayores que en una obra en medianas o buenas condiciones.

El tiempo apremiaba, pues la demolición se había iniciado, lo que hacía peligrar los frescos debido a las vibraciones, maquinaria, y personal en las inmediaciones.

A pesar de todo, los factores en contra se fueron controlando y dominando hasta concluir el proceso en su última etapa.

La restauración realizada por los maestros se ejecutó con gran voluntad, concluyendo con unas obras con una similitud aproximada al trabajo original y rescatando para el país una obra pictórica que forma parte del proceso de definición del fresco en Costa Rica.

FRIENDS

LUIS DAYELL

1946 - 1947: Aprendió la técnica del fresco con don Francisco Amighetti, en un curso que éste dió en Bellas Artes junto con Margarita Bertheau. Realizó dos obras de aproximadamente 1,5 m. x 1 m., y de 3 m. x 3m., la primera sin tema, la segunda referente al "mercado".

1948: Realizó el fresco "La Piedad" en la Casa Presidencial, a instancias de Luis Ferrón.

En el mismo año se trasladó a Estados Unidos, para enseñar la técnica del fresco en el Akron Art Institute de Ohio. Hizo varios proyectos para ejecutar fresco en el Museo de esa Escuela, pero no se llevaron a cabo.

1950: Se trasladó a México por dos meses para observar e investigar la técnica.

1951: Viajó a Cleveland, donde trabajó con el italiano Millikan, decorando la Iglesia St. Mary.

FRANCISCO AMIGHEFFI

- 1946: Realizó su primera experiencia al fresco con la colaboración de Margarita Bertheau, en una casa donde hoy se encuentra el edificio del Cine Rex. El tema fue sobre Leonardo Da Vinci.
- 1947: Se trasladó seis meses a México, donde realizó prácticas de pintura mural al fresco con Federico Cantú, discípulo de Diego Rivera.
- Regresó a Costa Rica para realizar otra experiencia en el mismo sitio que la primera (1946), con un tema sobre tres mujeres.
- Realizó algunas reproducciones de Giotto en la capilla de Mario González Feo, a petición suya.
- 1948: Ejecutó "La Agricultura" durante una remodelación de La Casa Presidencial a cargo de Eugenio Penón. Tuvo la colaboración de Margarita Bertheau.

BIBLIOGRAFIA

Ralph Mayer, The Artist's Handbook of Materials and Techniques, third edition en 1970 by the Viking Press, Inc., New York.

Conservación de los bienes naturales, publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
7 Place de Fourtenoy, 75700 Paris. Impreso por GEDIF, Tournai (Bélgica), 2° edición, 1979, UNESCO, 1969.