



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL EN EL CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO CU
TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA
MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERÁN

DRA. MONICA CEJUDO COLLERA
ARQ. JOSE EDUARDO SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE
ARQ. JAVIER SENOSIAIN AGUILAR

Cd. Universitaria, D. F. 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN OBJETIVOS JUSTIFICACIÓN

CAPÍTULO I

ORIGEN DE MÚSICA Y ARQUITECTURA.....	9
INTRODUCCIÓN	9
APARICIÓN DE LA MÚSICA	10
DEFINICIONES DE MÚSICA	13
APARICIÓN DE LA ARQUITECTURA	14
DEFINICIONES DE ARQUITECTURA	16
ALGUNAS DEFINICIONES DE ARQUITECTURA	17
CONCLUSIONES	19
NOTAS	20

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCION DE LA SALA DE MÚSICA	23
INTRODUCCIÓN	23
ANTIGÜEDAD CLÁSICA	25
• PITÁGORAS Y LOS PITAGÓRICOS	
• MITOLOGÍA	
• VITRUBIO APOLONIO	
• ESPACIO ARQUITECTÓNICO MUSICAL	
LA EDAD MEDIA	35
• MÚSICA HUMANA	
• LA MATEMÁTICA VIVIENTE	
EDAD MODERNA	41
• POSTULADOS DE ARQUITECTURA EL NÚMERO INMENSURABLE.	
• EL BARROCO DE BACH	
• MÚSICO A ESCENA	
• DENOMINACIÓN	
EDAD CONTEMPORÁNEA	53
• RICHARD WAGNER Y LA UNIÓN DE LAS ARTES	
CONCLUSIONES	68
NOTAS	70

CAPÍTULO III

LANNIS XENAKIS MÚSICO - ARQUITECTO	73
INTRODUCCIÓN	73
BASES DE ARQUITECTURA Y MÚSICA	75
MEZCLA DE CONCEPTOS MÚSICA Y ARQUITECTURA	78

LA MÚSICA ESTOCÁSTICA	85
LA MÚSICA ESPACIAL	88
CONCLUSIONES	96
NOTAS	97

CAPÍTULO IV

MÚSICA EXPERIMENTAL	99
INTRODUCCIÓN	99
ORIGEN	100
MÚSICA MICROTÓNAL	103
MÚSICA CONCRETA	104
FLUXUS	105
ANÁLISIS DE COMPOSICIONES EXPERIMENTALES A NIVEL MUNDIAL	106
ANÁLISIS DE COMPOSICIONES EXPERIMENTALES A NIVEL NACIONAL (JULIO ESTRADA).....	116
CONCLUSIONES	122
NOTAS	124

CAPÍTULO V

PROYECTO SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	127
INTRODUCCIÓN	127
ANÁLISIS DE SITIO	129
PROPUESTA URBANA	140
TRAZO Y EMPLAZAMIENTO	143
PROYECTO ARQUITECTÓNICO	147
VOLUMETRÍA	151
LA INTEGRACIÓN CON EL CONTEXTO	153
ESTRUCTURA	155
LA SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	157
NOTAS	166

CONCLUSIONES FINALES	168
-----------------------------------	------------

BIBLIOGRAFIA	170
---------------------------	------------

ÍNDICE DE PLANOS Y MEMORIAS DESCRIPTIVAS	172
---	------------

DEDICO ESTE TRABAJO DE TESIS A MIS PADRES POR TODO EL SACRIFICIO Y ESFUERZO REALIZADO PARA AYUDARME A LOGRAR MIS OBJETIVOS, Y POR SER LA GRAN MOTIVACIÓN EN MI VIDA AL DEMOSTRAR QUE LAS MEJORES ENSEÑANZAS SE DAN EN CASA.

ASÍ MISMO DEDICO ESTE TRABAJO A LAS PERSONAS QUE CON PACIENCIA, COMPRESIÓN Y PALABRAS DE ALIENTO ME DIERON LA FUERZA NECESARIA PARA DAR UN PASO MÁS EN MI CARRERA.

INTRODUCCIÓN

El presente documento expone la relación entre arquitectura y música, dos de las siete bellas artes, las cuales, apreciadas con todos los sentidos, generan en el espectador el fenómeno artístico. La arquitectura y la música, como el resto de las artes comparten el mismo impulso creativo, la generación y expresión de conceptos originales que representan la identidad del artista: así como el arquitecto, ante el desarrollo de una obra, se conduce por un proceso creativo que va desde sus primeras ideas plasmadas en un croquis mental o en papel, hasta la selección de los materiales, llegando a la ejecución física de la obra; un compositor, por su parte, plasma sus ideas y conceptos musicales creando pequeñas maquetas sonoras, asignando valores rítmicos, experimenta y decide los tipos de instrumentos, realiza ensayos y afina detalles para poder llegar a una obra final audible.

Se tratarán principalmente tres temas fundamentales, el primero: la relación de elementos filosóficos teóricos y prácticos de una disciplina, y su efectos en la otra (ya sea de arquitectura a música o viceversa) en periodos históricos relevantes del mundo occidental; el segundo será la evolución de la actual sala de música, con sus antecedentes históricos y las actividades desarrolladas en ellas al paso del tiempo que determinan la forma y función; por último, se abordará la música contemporánea, tomando como principal exponente al arquitecto y compositor Lannis Xenakis (1922-2001) su obra musical y arquitectónica así como sus aportaciones teóricas en ambas disciplinas. Estos temas son desarrollados con el propósito de aportar un eslabón a la evolución arquitectónica, condición a la cual esta disciplina está sujeta, principalmente por el constante cambio de la forma de vivir los espacios (cambio natural dado por avances tecnológicos, ecológicos y filosóficos), en este caso en particular la aparición de la música contemporánea, la cual determina la creación de espacios de características especiales que den una respuesta arquitectónica a la actividad que se lleva a cabo.

OBJETIVOS

El objetivo teórico general de este trabajo es el análisis entre música y arquitectura en relación con los factores que determinan el diseño de salas o espacios arquitectónicos para la ejecución de la música, con ello se pretende llegar a un modelo práctico que se traduce en la propuesta de una sala experimental de música, con fundamentos teóricos y prácticos para el desarrollo de este proyecto arquitectónico. La arquitectura y la música tienen una liga única la cual se fortalece con su espíritu multidisciplinario por el simple hecho de gestar espacios arquitectónicos para presentar obras musicales. En este entendido se pretenden desarrollar los siguientes puntos particulares:

- El análisis de la evolución arquitectónica de la sala de conciertos al paso del tiempo y su respuesta a las actividades desarrolladas.
- El análisis teórico de la música espacial, tomando como referencia al arquitecto y compositor Lannis Xenakis.
- Dar una solución arquitectónica a la forma de presentar la música espacial o contemporánea (sala de música experimental).

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, dentro de un mundo de cambios científicos, tecnológicos y artísticos, se abren las posibilidades de innovación a cada una de las disciplinas existentes y la creación de nuevos campos de estudio, un caso particular es el área experimental en todas las disciplinas, que rompen los modelos establecidos y crean nuevas propuestas y esquemas. La música experimental cambia directa o indirectamente los esquemas de las disciplinas que la rodean: las salas de conciertos son el primer punto condicionante para la música experimental, que con el paso del tiempo ha abandonado estos espacios, y se convierte en una limitante para composiciones contemporáneas, lo cual ha generado un reto a la arquitectura para poder crear espacios que den respuesta a lo que la música experimental busca. Un ejemplo es la existencia de espacios teatrales experimentales, los cuales responden topológicamente a una necesidad distinta de los teatros clásicos. Con esta base surge la necesidad de la propuesta de una sala de conciertos experimental, lo cual nos habla de cómo el mundo de la arquitectura está en constante cambio, evolución y movimiento. La creación de dicha sala va enfocada a satisfacer la necesidad de compositores contemporáneos, extranjeros y nacionales, de ampliar la difusión de sus obras; esto muestra la relación entre música y espacio, y alimenta la evolución de la arquitectura en función de las actividades que se desarrollan en ella.

CAPÍTULO I

ORIGEN DE MÚSICA Y ARQUITECTURA

INTRODUCCIÓN

En el primer capítulo de esta tesis, centrada en el estudio de la arquitectura y la música, así como la relación entre ambas, se presentan los orígenes y definiciones de estas disciplinas hermanadas por las artes con una estrecha y continua relación tanto en el desarrollo artístico como en el conceptual, mas allá de las corrientes artísticas de su tiempo. A pesar de que cada una en su aparición, tiene diferentes sentidos y maneras de desarrollo con características particulares, siempre se tiene presente el ingrediente artístico. Para entender el origen de estas disciplinas abordaremos varias teorías que pretenden explicar la aparición de este binomio artístico, sin olvidar que la presencia de la función que determina la aparición de cada una de ellas, es fundamental para su desarrollo, generando consigo un lenguaje propio, forma de expresión que más allá de cubrir y tratar de encontrar explicaciones, hallará la necesidad de expresión a la

que está condicionado el hombre como ser racional, para su crecimiento intelectual y artístico. De acuerdo con lo anterior, existen gran número de definiciones que cada personaje a lo largo de la historia, tanto músicos como arquitectos, han dado a su disciplina, aportando sus conocimientos y su manera particular de ver el mundo a partir de su desarrollo artístico, lo cual genera una gran riqueza de pensamientos y lenguajes que nutren la visión de estas materias en un panorama más amplio al que están destinadas todas las expresiones artísticas.

Este estudio se realiza con la finalidad de crear un antecedente básico del sentido y origen de la arquitectura y la música, para tener las herramientas necesarias y comprender el desarrollo y la búsqueda constante de la evolución artística.

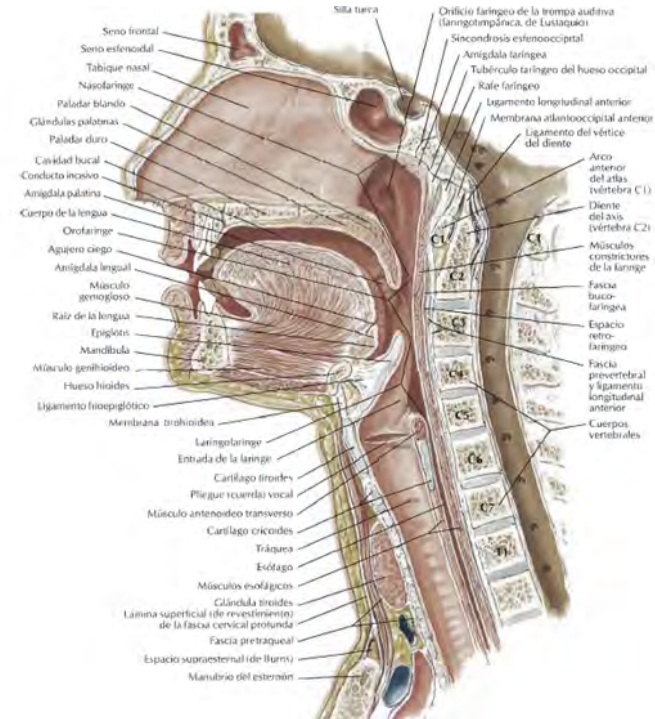
APARICIÓN DE LA MÚSICA

Para entender los temas relacionados con la música es necesario hablar sobre su aparición, la función y/o la necesidad que da origen a su manifestación. El primero que trata este tema es el padre de la biología, Charles Darwin,⁰ en “El origen del hombre” (Charles Darwin, 1871) en el cual expone que la música no tiene un papel evolutivo ya que ésta no tiene fines de supervivencia, es decir que sin la música el hombre puede seguir sus actividades de caza y recolección. Darwin explicaba la música como un elemento que surge como herramienta para el cortejo, así como el canto de las aves, o el croar de los anfibios, en específico las ranas que lo utilizan para atraer a la hembra con fines reproductivos.

Para entender cuál era el papel de la música, los investigadores se basan en la observación y suposición. De acuerdo con el artículo “El cerebro y la música” (Delahay, Francisco y de Régules, Sergio, 2008), los hechos son que todas las sociedades humanas tienen música: un bebé de dos meses de gestación distingue entre sonidos agradables o desagradables, de lo cual se aduce que la música es innata, la suposición es, que las habilidades innatas son adaptaciones en el sentido evolutivo de la palabra, es decir, la evolución nos ha dotado con cerebros musicales debido a que la música dio ventajas a nuestros antepasados para el entorno en el que vivieron. Hay quienes afirman que la música servía para mantener unido al grupo, para organizar las actividades y reforzar los lazos afectivos.

Otra teoría del origen de la música es la de Steven Pinker (1997) del Departamento de Psicología de la Universidad de Harvard, quien plantea que la música es un efecto secundario de otras habilidades y necesidades del organismo y la compara con el pastel de queso: el pastel de queso es una tecnología inventada para estimular los circuitos cerebrales del placer, estos circuitos indican cuándo hemos hecho una acción que nos ayuda a la supervivencia. El pastel de queso engaña al cerebro haciéndolo creer que consumimos alimentos con mucha energía lo cual nos da mayores probabilidades de sobrevivir en épocas de estiaje. De la misma forma, la música estimula el placer cerebral dando la información de estar en un lugar tranquilo, ordenado y seguro. En 2005, en Inglaterra se llevó a cabo la reunión de investigadores sobre el lenguaje y la música donde Pedro Espín Sanchis¹, especialista en educación musical, basado en un experimento que practicó en dicha reunión, repartió tubos de plástico y pidió a los asistentes que soplaran para producir sonido sin copiar al compañero; en pocos minutos se creó una melodía agradable, lo cual confirma la teoría de que la música tenía la función de unificar al grupo en la organización de tareas, y como formador de lazos afectivos entre un grupo o entre la madre y su cría. Ciertamente la teoría de la aparición de la música con bases evolutivas sigue siendo tema de discusión y estudio para investigadores, lo cual hace recordar, además, que la música

tiene funciones, rituales y espirituales, de gran importancia para el ser humano, más que en términos evolutivos. Para la creación de la música es necesario un instrumento, el cual es el creador de sonido: ciertamente el primer instrumento del hombre fue la voz, lo cual nos hace recordar la aparición de los homínidos. Los australopitecinos, por ejemplo, poblaron el planeta hace más de 4.2 millones de años. Eran pequeños, tenían cráneos simiescos y caminaban erguidos. La posición erguida trajo consigo cambios físicos significativos, uno de ellos fue que la parte posterior de la lengua se situó cerca de la epiglotis y la laringe se extendió más en dirección del cuello, el velo del paladar se movía más libremente que en los monos y fue capaz de aislar por completo el conducto bucofaríngeo del nasofaríngeo, lo que convirtió al hombre en una especie única. Debido a esto, el velo palatal se controla a voluntad desviando el aire de los conductos nasales hacia la cavidad bucal, donde los prolongados sonidos de la aspiración pueden segmentarse en las unidades significativas de variantes sonoras. Por otro lado, los instrumentos musicales más antiguos que se conocen se encontraron en las cuevas de Isturitz, en Francia y de Geissenklousterle, en Alemania. Se trata de unas flautas hechas de hueso de ave que datan de hace unos 32 000 años. Sin embargo uno puede imaginar la infinidad de instrumentos que estuvieron más atrás en el tiempo, como percusiones hechas de corteza de árbol que hubieran desaparecido con el tiempo; lo anterior nos genera una leve certidumbre respecto de un periodo en el cual podríamos hablar de la aparición de las primeras manifestaciones musicales.



1)- José del Carmen, relaciones de la faringe, José del Carmen © 2010, Imagen tomada del sitio digestivoug: http://3.bp.blogspot.com/_ZCMwVSYHpRc/S9-VetrTv6I/AAAAAAAAABw/UIBsGMhJDLE/s320/faringe+relac.+1.PNG



DEFINICIONES DE MÚSICA

Las definiciones parten desde el seno de las culturas, y así, el sentido de las expresiones musicales se ve afectado por cuestiones psicológicas, sociales, culturales e históricas. De esta forma surgen múltiples y diversas ideas que pueden ser válidas en el momento de expresar qué se entiende por música. Ninguna, sin embargo, puede ser considerada como perfecta o absoluta. Una concepción bastante amplia determina que música es la sonoridad organizada (según una formulación perceptible, coherente y significativa).

Esta definición parte de que —en aquello a lo que consensualmente se denomina “música”— se perciben ciertos patrones del “flujo sonoro” en función de cómo las propiedades del sonido son aprendidas y procesadas por los humanos (hay incluso quienes consideran que también por los animales). Hoy en día es frecuente trabajar con un concepto de música basado en tres atributos esenciales: que utiliza sonidos, es un producto humano (y en este sentido, artificial) y predomina la función estética. Si tomáramos en cuenta sólo los dos primeros elementos, nada diferenciaría a la música del lenguaje.

En cuanto a la función “estética”, se trata de un punto bastante discutible; así, por ejemplo, un “jingle”² publicitario no deja de ser música por cumplir una función no estética (tratar de vender una mercancía). Por otra parte, hablar de una función

“estética” presupone una idea de la música (y del arte en general) que funciona en forma autónoma, ajena a la sociedad, tal como la vemos en la teoría del arte de Immanuel Kant.³ Según el compositor Claude Debussy,⁴ la música es “un total de fuerzas dispersas expresadas en un proceso sonoro que incluye: el instrumento, el instrumentista, el creador y su obra, un medio propagador y un sistema receptor”. La definición más habitual en los manuales se parece bastante a esta: “la música es el arte del bien combinar los sonidos en el tiempo”. Esta definición no se detiene a explicar qué es el arte y presupone que hay combinaciones “bien hechas” y otras que no lo son, lo que, al menos, es polémico. Algunos eruditos han definido y estudiado la música como un conjunto de tonos ordenados de manera horizontal (melodía) y vertical (armonía). Este orden o estructura que debe tener un grupo de sonidos para ser llamados música está, por ejemplo, presente en las aseveraciones del literato alemán Johann Wolfgang von Goethe⁵ cuando la comparaba con la arquitectura, definiendo metafóricamente a esta última como “música congelada”. La mayoría de los estudiosos coincide en el aspecto de la estructura, es decir, en el hecho de que la música implica una organización; pero algunos teóricos modernos difieren en que el resultado deba ser placentero o agradable. (Delahay, Francisco y de Regueles, Sergio, 2008)

APARICIÓN DE LA ARQUITECTURA

La aparición de la arquitectura podría referenciarse antes de la construcción física de elementos arquitectónicos, es decir, con la organización del espacio, uno de los elementos primigenios de la arquitectura, lo cual nos remonta al hombre de Neandertal: el primero en organizar el espacio de la cueva, para su mejor funcionamiento, en tres zonas principales: la primera en la entrada de la cueva, donde se trabajan los utensilios para la casa, pues allí es donde el sol penetra y se puede trabajar con el día; la parte central donde se reúne el grupo para comer y pasar el tiempo, y el fondo de la cueva donde se instruía a los miembros jóvenes con dibujos primigenios que se colocaban en las paredes. Aquello nos deja ver la organización del espacio de acuerdo con las actividades y el medio físico para un mejor aprovechamiento del mismo.

La teoría de la arquitectura nos habla de uno de los tratados más importantes para su estudio: el tratado de Vitruvio Marco,⁶ (84-II a. d. c.) testimonio del pasado de la arquitectura griega, primordial para el mundo occidental, el cual, en el libro II capítulo primero “Las comunidades primitivas y el origen de los edificios”, nos dice cuál es el origen y evolución de los elementos constructivos y de los edificios, mas no el origen de la arquitectura. En el siglo XVII, el tratado de Vitruvio fue adoptado como guía por las instituciones académicas francesas y pasó después a Hispanoamérica, determinando desde entonces la orientación de

las escuelas de arquitectura. (Vitruvio Pollion, Marco Lucio, 1997). La primera teoría que habla del origen de la arquitectura surgió en Alemania, fue desarrollada por el arquitecto Gottfried Semper (1803-1879).⁷ Su tratado sobre el origen de la arquitectura, el libro *Los cuatro elementos de la construcción*, siempre describió la cabaña primitiva y utilizó ejemplos reales, en ellos encontró cuatro elementos, de manera original y sin alteraciones, que la definían: el hogar (el primero y más importante de los elementos de la arquitectura); después la plataforma o terraza de tierra, desplantado y sobre ésta, el techo en columnas y, finalmente, la pared o valla de cortinas textiles.

Esta teoría explica con mayor análisis el origen de la arquitectura, cambiando la visión de Vitruvio,⁶ y genera un cambio significativo en el mundo europeo y el de los Estados Unidos — por otra parte, en Latinoamérica se sigue teniendo en cuenta el tratado de Vitruvio —; de acuerdo con Antonio Toca, investigador y crítico de arquitectura, miembro del Consejo Editorial de *Architectural Digest México*, la influencia de la teoría de Semper fue muy grande en Alemania, Austria y Norteamérica desde la segunda mitad del siglo XIX y ha sido evidente en las obras de varios de los principales arquitectos del siglo XX, como Gaudí, Kahn, Le Corbusier, Loos, Mies van der Rohe, Scarpa, Utzon y Wright.



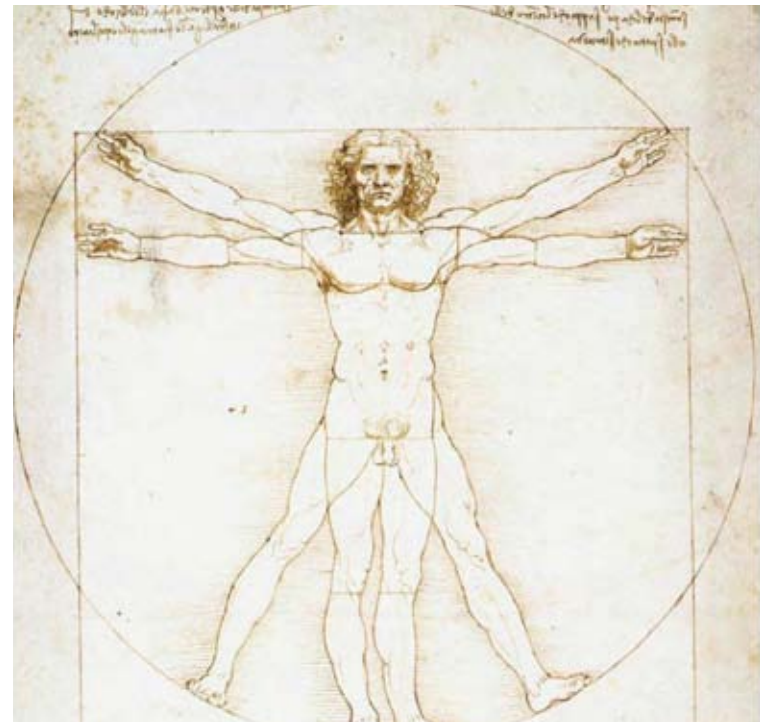
3)- Rosino, El Esquilieu, un dormitorio de hace 50.000 años con vistas a Picos de Europa. Rosino ©2007, imagen tomada del sitio terrae activae: http://api.ning.com/files/faxhy4S1ZUHkUCyd69yxu6z-zCZ*5F56xWhyMzipAyiPTj3KK9b7P9*1HWQEQ4V/kHNRGH7hx6aJTJdoYB5KchQBBO60XtqS/liangbuacavehobbit.jpg

DEFINICIONES DE ARQUITECTURA

Arquitectura proviene del griego «*αρχ*» (arch), cuyo significado es «jefe», quien tiene el mando», y de «*τεκτων*» (tekton), es decir «constructor o carpintero». Así, para los antiguos griegos el arquitecto era el jefe o el director de la construcción, y la arquitectura, la técnica o el arte de quien realiza el proyecto y dirige la construcción de los edificios y estructuras, ya que la palabra «*Τεχνη* (techne)» significa saber o hacer alguna cosa.

De ella proceden las palabras “Técnica” y también “Tectónico” (constructivo). En su sentido más amplio, William Morris dio la siguiente definición: “La arquitectura abarca la consideración de todo el ambiente físico que rodea la vida humana: no podemos sustraernos a ella mientras formemos parte de la civilización, porque la arquitectura es el conjunto de modificaciones y alteraciones introducidas en la superficie terrestre con objeto de satisfacer las necesidades humanas, exceptuando sólo el puro desierto”. (The Prospects of architecture in Civilization, conferencia pronunciada en la London Institution el 10 de marzo de 1881 y recopilada en el libro *On Art and Socialism*, Londres, 1947). Tomando en cuenta la opinión del arquitecto Bruno Zevi:⁸ “La arquitectura no deriva de una suma de longitudes, anchuras y alturas de los elementos constructivos que envuelven el espacio, sino dimana propiamente del vacío, del espacio envuelto, del espacio interior, en el cual los hombres viven y se mueven”.(1) En esencia lo que nos dice es que la arquitectura no se basa

en la construcción en sí, sino más bien en los vacíos y la adaptación de éstos a través de la interpretación de ellos mismos al convivir con el ser humano.



4)- Leonardo da Vinci, El Hombre de Vitruvio, Luc Viatour © 2010. Imagen tomada del sitio wikimedia commons : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/22/Da_Vinci_Vitruve_Luc_Viatour.jpg/441px-Da_Vinci_Vitruve_Luc_Viatour.jpg

ALGUNAS DEFINICIONES DE ARQUITECTURA

Leon Battista Alberti⁹ (*De Re Aedificatoria*, 1452) “... el arquitecto (architectore) será aquel que con un método y un procedimiento determinados y dignos de admiración haya estudiado el modo de proyectar en teoría y también de llevar a cabo en la práctica cualquier obra que, a partir del desplazamiento de los pesos y la unión y el ensamble de los cuerpos, se adecue, de una forma hermosísima, a las necesidades más propias de los seres humanos” (del Proemio). “El arte de la construcción en su totalidad se compone del trazado y su materialización [...] el trazado será una puesta por escrito determinada y uniforme, concebida en abstracto, realizada a base de líneas y ángulos y llevada a término por una mente y una inteligencia culta” (del Lib. I, Cap. I).

J. N. Louis Durand (*Precis des leçons d'Architecture*, 1801-1803):¹⁰ “La arquitectura es el arte de componer y de realizar todos los edificios públicos y privados [...] conveniencia y economía son los medios que debe emplear naturalmente la arquitectura y las fuentes de las que debe extraer sus principios [...] para que un edificio sea conveniente es preciso que sea sólido, salubre y cómodo [...] un edificio será tanto menos costoso cuanto más simétrico, más regular y más simple sea” (de la Introducción al Vol. I).

John Ruskin (*The Seven Lamps of Architecture*, 1849):¹¹ “La arquitectura es el arte de levantar y de decorar los

edificios construidos por el hombre, cualquiera que sea su destino, de modo que su aspecto contribuya a la salud, a la fuerza y al placer del espíritu” (del Cap. I).

Eugène Viollet-le-Duc (*Dictionnaire raisonné...*, 1854-1868):¹² “La arquitectura es el arte de construir. Se compone de dos partes, la teoría y la práctica. La teoría comprende: el arte propiamente dicho, las reglas sugeridas por el gusto, derivadas de la tradición, y la ciencia, que se funda sobre fórmulas constantes y absolutas. La práctica es la aplicación de la teoría a las necesidades; es la práctica la que pliega el arte y la ciencia a la naturaleza de los materiales, al clima, a las costumbres de una época, a las necesidades de un periodo” (de la voz “Architecture”).

Le Corbusier (*Vers une Architecture*, 1923):¹³ “La arquitectura está más allá de los hechos utilitarios. La arquitectura es un hecho plástico. [...] La arquitectura es el juego sabio, correcto, magnífico de los volúmenes bajo la luz. [...] Su significado y su tarea no es sólo reflejar la construcción y absorber una función, si por función se entiende la de la utilidad pura y simple, la del confort y la elegancia práctica. La arquitectura es arte en su sentido más elevado, es orden matemático, es teoría pura, armonía completa gracias a la exacta proporción de todas las relaciones: ésta es la ‘función’ de la arquitectura”.

Louis Kahn (de una conferencia en el Politécnico de Milán, 1967):¹⁴ “Ante todo debo decir que la arquitectura no existe. Existe una obra de arquitectura. Y una obra de arquitectura es una oferta a la arquitectura en la esperanza de que ésta obra pueda convertirse en parte del tesoro de la arquitectura. No todos los edificios son arquitectura [...] El programa que se recibe y la traducción arquitectónica que se le da deben venir del espíritu del hombre y no de las instrucciones materiales”.

Eduardo Carretero (*Fragmentos de un credo apócrifo*, 2005) dice:¹⁵ “[La arquitectura] no es importante en sí misma. Importa por cuanto provoca, por cuanto influye en nuestras acciones, por cuanto invita al sueño lúcido y al encuentro con los aspectos olvidados de la existencia [...] [importa] como vehículo de conocimiento, como agente de liberación [...] una arquitectura no percibida es inexistente [...] anticipación y recuerdo son las facultades que la ubican en el tiempo, ausencia y presencia las cualidades físicas que la sitúan en el espacio, [...] es el acto de proclamar la realidad posible”. En general, todos los grandes arquitectos del siglo XX han dado a su oficio una definición distinta, generando este gran panorama de desarrollo que son las expresiones artísticas.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que para entender la arquitectura y la música a partir de su esencia como disciplinas es fundamental entender la relación de éstas, con la necesidad que determina su aparición, necesidad que con el ingrediente estético, da pie a las expresiones artísticas.

En cuanto a los orígenes de la arquitectura se puede determinar que procura dar respuesta a las necesidades físicas, en otras palabras, es el punto de unión del espacio físico natural con el hombre, lo cual se da a partir de necesidades funcionales, tanto de distribución de espacios según las actividades realizadas en ellas, como la relación de estos espacios con el medio ambiente, generado a partir de un impulso creativo para resolver la solución al problema que se presenta. Así, cuando se adiciona el ingrediente artístico, tenemos como resultado un espacio arquitectónico.

A su vez, la música está generada a partir de nuestras necesidades emocionales innatas, las cuales procuran dar respuesta a la integración de grupos, elevar el espíritu o simplemente ser usados como medio de comunicación entre individuos, y con el mismo ingrediente artístico, generan una expresión musical.

Notas

0-Charles Robert Darwin (12 de febrero de 1809 – 19 de abril de 1882) fue un naturalista inglés que postuló que todas las especies de seres vivos han evolucionado con el tiempo a partir de un antepasado común mediante un proceso denominado selección natural.

1- Pedro Espin Sanchis (España) es un Creador musical e intérprete, musicólogo, teórico, maestro e investigador universitario.

2-Jingle El jingle es un anuncio cantando en el que el producto y el nombre del anunciante son los protagonistas; de modo se consigue que la marca sea fácilmente recordada por las personas.

3-Immanuel Kant (Königsberg, Prusia, 22 de abril de 1724 – Königsberg, 12 de febrero de 1804) fue un filósofo prusiano de la Ilustración.

4-Claude-Achille Debussy (Saint-Germain-en-Laye, Francia, 22 de agosto de 1862 - París, 25 de marzo de 1918) fue un compositor francés y una figura central en la música europea de finales del siglo xix y comienzos del siglo xx

5-Johann Wolfgang von Goethe (28 de agosto de 1749, en Fráncfort del Meno, Hesse, Alemania – 22 de marzo de 1832, en Weimar, Turingia, Alemania) fue un poeta, novelista, dramaturgo científico alemán que ayudó a fundar el romanticismo, movimiento al que influyó profundamente.

6-Marco Vitruvio Polión (en latín Marcus Vitruvius Pollio) fue un arquitecto, escritor, ingeniero y tratadista romano del siglo I a. C. Es frecuente, aunque inadecuado, encontrar su nombre escrito como Vitrubio.

7-Gottfried Semper (29 de noviembre de 1803, Hamburgo; 15 de mayo de 1879, Roma) fue uno de los arquitectos alemanes más significativos de mediados del siglo XIX.

8-Bruno Zevi (Roma, 22 de enero de 1918 – ídem, 9 de enero de 2000) (81 años) , arquitecto y crítico de arte italiano.

9-Leon Battista Alberti (Génova, Italia, 18 de febrero de 1404 - Roma, 20 de abril de 1472)

fue sacerdote, Secretario Personal (abreviador apostólico) de tres Papas (Eugenio IV, Nicolás V, Pío II) (desde 1431 a 1464), humanista, arquitecto, proyectó edificios, aunque nunca dirigió sus obras, matemático y poeta italiano. Además de estas actividades principales, también fue criptógrafo, lingüista, filósofo, músico y arqueólogo.

10-Jean-Nicolas-Louis Durand (París, 18 de septiembre de 1760 – Thiais, 31 de diciembre de 1834) fue un arquitecto, profesor y teórico de la arquitectura francés en la escuela de trabajos públicos (más tarde la École polytechnique).

11-John Ruskin (Londres, 8 de febrero de 1819 - Brantwood, 20 de enero de 1900) fue un escritor, crítico de arte y sociólogo británico, uno de los grandes maestros de la prosa inglesa. Influyó notablemente en Mahatma Gandhi. Abogó por un socialismo cristiano.

12-Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc (París, 27 de enero de 1814 - Lausana, 17 de septiembre de 1879) fue un arquitecto, arqueólogo y escritor francés.

13-Charles Édouard Jeanneret-Gris, más conocido, a partir de la década de 1920, como Le Corbusier (La Chaux-de-Fonds, Romandía, Suiza; 6 de octubre de 1887 – Provenza-Alpes-Costa Azul, Francia; 27 de agosto de 1965), fue un teórico de la arquitectura, arquitecto, diseñador y pintor suizo nacionalizado francés

14-Louis Isadore Kahn (su nombre original era Itze-Leib Schmuilowsky) (20 de febrero de 1901-17 de marzo de 1974) fue un renombrado arquitecto asentado en Filadelfia (Estados Unidos).

15-Eduardo Carretero Martín (Granada, 13 de enero de 1920 - Chinchón, 3 de octubre de 2011), fue un escultor español.

(1) Zevi, Bruno. *Saber ver la arquitectura: Ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura*. Poseidón: 1951, Buenos Aires, 55 pp.

CAPÍTULO II ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN DE LA SALA DE MÚSICA

INTRODUCCIÓN

Como referencia directa del mundo de occidente, hablaremos de cada uno de los periodos históricos mas representativos de la historia: la antigüedad, la edad media, edad moderna y por último la edad contemporánea, en cada periodo se analizarán cuatro puntos esenciales para entender el desarrollo y evolución de la sala de música. Ciertamente, la denominada sala de música, como se conoce en la actualidad, es un espacio arquitectónico más joven —hablando desde el periodo moderno donde se le conoce como tal—, por esa razón es necesario hablar del músico y su presencia en los escenarios, lo cual nos remonta a la antigüedad clásica con el anfiteatro griego, punto de partida para hacer un estudio cronológico de la evolución de la sala de música hasta nuestros días. En el presente capítulo se tomarán dos aspectos fundamentales para el desarrollo del mismo, el primero es el tema sociocultural de la época que nos dará una idea clara del pensamiento y el nivel de desarrollo, tanto de la arquitectura como de la música; la influencia directa del resto de las artes y la ciencia

que da pie a la evolución de este binomio artístico, cada uno apegado al estilo y tendencias de su momento histórico, con características y lenguaje propio, respaldadas por el pensamiento concordante con las necesidades y limitantes de la época, tomando como estudio base la tesis doctoral *La arquitectura es música congelada* (Clerc González, Gastón. 2003). El segundo punto es la evolución y las características arquitectónicas de los espacios destinados a la escena musical, lo mismo aspectos formales, conceptuales o de ideas de solución y como parte primordial, la presencia del músico en escena, ya que de ser un complemento en el teatro, con el tiempo se convierte en el papel principal y gesta, así, las salas de música o salas de recitales (como fueron conocidas en un principio) y a la evolución acústica a través del tiempo, hasta llegar a considerarla como ciencia, a partir del siglo XIX (periodo en el cual nace la acústica arquitectónica moderna gracias al físico americano Wallace Clement Sabine)¹, generadora o condicionante de estos espacios. La sala de música es un objeto arquitectónico, cualitativo

y cuantitativo, resultado de la forma en que se realiza la actividad escénica musical. Esta actividad es, principalmente, la que evoluciona y determina el espacio arquitectónico; es posible que la relación básica entre arquitectura y música sea la creación de espacios arquitectónicos para la presentación escénica musical, por eso el desarrollo de este capítulo es la base para este proyecto de tesis. Al analizar estos puntos se pretende identificar cada uno de los hechos o factores que determinan y crean la necesidad de un cambio en la sala de música en términos arquitectónicos, como son la influencia sociocultural de la época, como determinante del pensamiento artístico; los avances científicos, como limitantes o generadores de la técnica arquitectónica y musical; y la forma o estilo musical coetánea. Para poder determinar en qué momento se presenta la necesidad de la evolución de la sala de música con fundamentos y bases sólidas, es necesario realizar este análisis a lo largo del tiempo, lo cual afirma el propósito y legado de la arquitectura, que es la respuesta útil y estética del espacio respecto a las necesidades del usuario.

ANTIGÜEDAD CLÁSICA

La antigüedad clásica, comprendida del siglos VIII a. C. al siglo V d. C., en la cual se desarrollaron la cultura griega y romana principalmente, refleja los intereses, las aspiraciones y creencias religiosas, verbigracia: el panteón grecorromano como referencia inmediata de esta cosmogonía del ser. Un factor importante es el mundo figurativo y estético, entendido como el conjunto de conceptos e interpretaciones del arte para formar un valor de apreciación y expresión artística. La estética griega está basada en la concepción de que lo bello es lo natural o artificial, en tanto que deleite la vista del observador. En la época clásica se presentan dos formas de interpretación del mundo: la manera mitológica y la logia, está última trata de explicar el mundo a través de las leyes físicas que lo rigen, generando la aparición de la filosofía con una serie de pensadores de la época como Tales de Mileto,² Pitágoras,³ Aristóteles,⁴ Pericles,⁵ Platón,⁶ entre otros. La concepción estética en la cultura romana ciertamente se heredó del pensamiento griego; es en este periodo cuando aparecen los diez libros de arquitectura de Vitruvio Apolonio⁷, lo cual permitió a los tratadistas de la edad media a tener una referencia directa de este conocimiento (Zevi Bruno, 1951). Por otra parte el conocimiento musical de esta época es pobremente transmitido sin tener ejemplos ni modelos a seguir ya que no fue sino hasta el renacimiento cuando se rescataron algunos himnos de guerra de esta época, sin embargo por esta

falta de archivos musicales, es difícil hablar del tipo de música y su influencia directa con el resto de las artes, en nuestro caso especial, con la arquitectura. La arquitectura y la música tienen una liga teórica y matemática, ya que Euclides,⁸ en su sección del Canon, plantea la aparición de la proporción áurea y las escalas musicales, basadas en la geometría, de donde sus principales usos resultan, en la música, la afinación de instrumentos, y en la arquitectura, el trazo de sección aurea, considera la proporción divina (Clerc González,, Gastón. 2003).

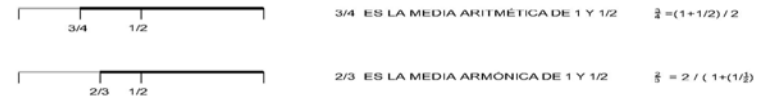
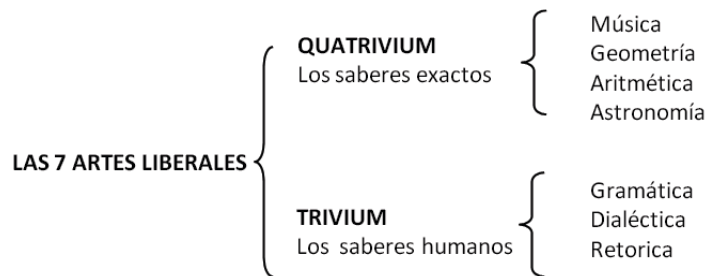
PITÁGORAS Y LOS PITAGÓRICOS

Uno de los pensadores más grandes de la época y parte fundamental en el desarrollo del pensamiento intelectual de la época es sin duda Pitágoras³, quien desarrolla su trabajo bajo dos formas de pensamiento del periodo clásico, por una parte el pensamiento mitológico heredado como bagaje cultural, donde llevaba a cabo sus búsquedas desde la cosmogonía divina de la naturaleza; por la otra el pensamiento lógico, como el entendimiento de las leyes de la naturaleza; ambos pensamientos dan como resultado el entendimiento del mundo natural con la búsqueda de lo divino en todas las cosas; estas atribuciones divinas se ven reflejadas en lo que más tarde llamaría la música de las esferas. Los pitagóricos (grupos de intelectuales de la época conformados por filósofos, músicos, matemáticos y astrónomos liderados por Pitágoras) basan su trabajo en las matemáticas, como respuesta

a todas las cosas. Así los define Aristóteles⁴ [los pitagóricos] “Nutridos de ella [la matemática], creyeron que su principio fuera el de todas las cosas” (Clerc González, Gastón. 2003) ya que los números, por su naturaleza, son los primeros referentes, les pareció observar semejanzas con los seres y con los fenómenos, mucho más que en el fuego, o en la tierra o en el agua. Y como también veían en los números las determinaciones y las proporciones de las armonías, los consideraron como la explicación a todo; por otra parte, les parecía que la naturaleza estaba hecha a imagen de los números, y supusieron que los elementos de éstos, eran los elementos de todos los seres y del universo entero. Y todas las concordancias que podían demostrar entre los números con las armonías y partes del universo, las recogieron y coordinaron. Los pitagóricos dividieron el conocimiento en cuatro secciones: aritmética, geometría, astronomía y música, que constituían la esencia del conocimiento. Entre los trabajos y experimentos de Pitágoras, nos centraremos en los realizados

con el monocordio, instrumento musical con una sola cuerda, con el cual desarrolló las proporciones armónicas, las cuales descubrió al observar que una cuerda de modo fundamental de vibración “F” se divide en “n” partes y se tiene “nF”, es decir, si la cuerda se subdividía en partes cuya proporción estaba en (n+1):n, con “n” numero natural pequeño daba como resultado sonidos armónicos o consonantes entre sí, lo cual fue parte fundamental para reforzar la idea de que las matemáticas o los números estaban presentes en todas las cosas del universo.

Pitágoras da especial importancia a los primeros cuatro números 1, 2, 3 y 4 ya que estos, al sumarse, dan como resultado 10 y cualquier otro número podría ser formado multiplicándolos entre ellos; así utilizó estos números para crear la armonía musical 1:2 da la octava (1:2), la quinta (2:3) y la cuarta (3:4). El pensamiento de los pitagóricos llegó a su cúspide cuando, al comprender las matemáticas al punto que las proporciones

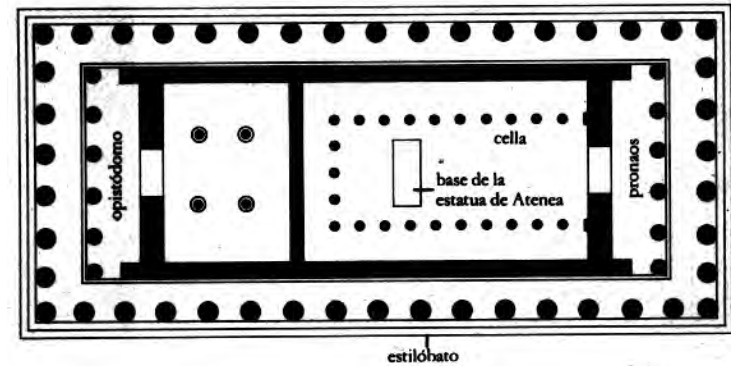


Proporciones	1/1	1/2	2/3	3/4
Sonido	Unisonó	octava	quinta	cuarta

1)- la división de las artes, Técnica digital. Archivo de la Autor.

2)- Proporción del sonido, Técnica digital. Archivo de la Autor.

encontradas tenían atribuciones divinas, las relacionaban con los cuerpos celestes, mismos que se organizaban de acuerdo con el panteón griego atribuido a las divinidades. Se afirmaba que los planetas en su movimiento cósmico emitían sonidos, resultado de su vibración armónica, lo cual fue llamado: la música de las esferas. Este pensamiento tiene gran peso en los intelectuales de la época e influye en el resto de las disciplinas, por ejemplo, la arquitectura, basada y realizada por estudiosos de la geometría y matemáticas, adopta las proporciones como parte de la estética de las cosas, la belleza a través de los números. Battista Alberti⁹, en su *Aedificatoria* (Libro IX, cap. 6), afirma que, siguiendo a Pitágoras, “los números que hacen que las concordancias sonoras produzcan placer en nuestros oídos son exactamente los mismos que deleitan nuestra vista y nuestra mente” (LeVeque, William J.1968). De acuerdo con la revista *Estudios clásicos* (2006) existe una proporción y armonía en el Ayante de Sófocles, obra de teatro literario: “para empezar resulta sorprendente observar que el prólogo tiene 133 versos, y la párodo, 67, es decir, prácticamente la mitad. Ambas unidades como presentación del drama suman 200 versos. El episodio primero, del v. 201 al 595, es prácticamente tres veces el prólogo, y dos veces prólogo más párodo.....” (Hernán, Pilar. 2006) lo cual nos habla de un pensamiento estético basado en los números, proporciones y armonía. En cuanto a la arquitectura, la proporción y las matemáticas son parte fundamental de su lenguaje. El investigador Antonio Valdés, siguiendo las directrices expuestas por Luis Moya Blanco¹⁰ en su “Relación de diversas hipótesis sobre las proporciones



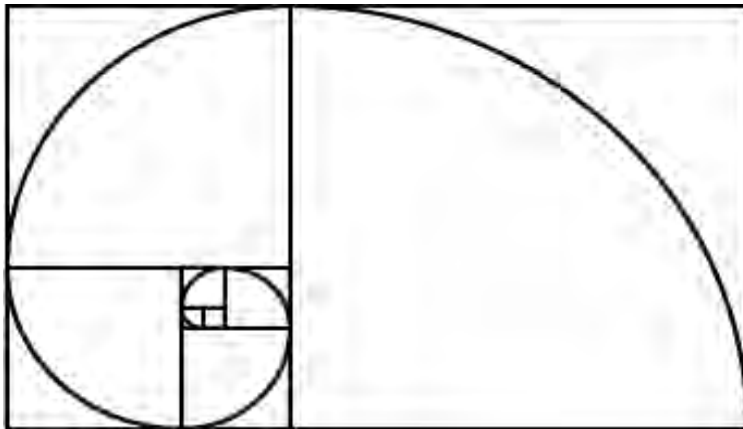
3)- José María Navarro, Planta del Partenón, arte crítico de Grecia, José María Navarro© 2013, tomado del sitio vivirarte: <http://4.bp.blogspot.com/-NxP-6k0UJkU/UaKgH7xixvI/AAAAAAAAABFI/nKAJfcY4CQQ/s1600/planta+partenon.jpg>

del Partenón”, ha estudiado la escala de proporciones musicales propuesta por Anaxágoras¹¹, que a su vez, deriva de la construida por Pitágoras, logrando su encaje geométrico en la mayor parte de las dimensiones del conocido templo.

Durante mucho tiempo se ha buscado un módulo que pudiera explicar las medidas del Partenón, pero no se encontraba, ahora creemos que un estudio de Emst Berge, nos acerca a la medida que debió tomarse de referencia en la construcción del templo. El estudioso suizo descubrió la existencia de un módulo de 0.858 m al hallar el máximo común divisor entre la altura, el ancho y el largo del templo. Esta medida está además en la anchura de los triglifos y la altura de los capiteles. Equivale a un codo y tres cuartos. (Hernán, Pilar. 2006).

En la planta cada cuadro equivale a 9 de los módulos de Berge, La armonía y la proporción son una constante en la arquitectura de esta época, siendo la geometría y las matemáticas, la liga teórica entre la arquitectura y la música como influencia, base intelectual del desarrollo de cada una de ellas. (Hernán Pilar, 2006)

El pentágono y el pentáculo derivan del teorema del Número “Phr (Proporción Áurea). Tanto la armonía musical como la geométrica dependen del concepto de Belleza del Número “Phr”. En la imagen Frontispicio del Heptachordum Danicum, de Iohannis Michaelii Corvini; (Copenhagen, 1646), depositado en la Kongelige Bibliotek (Dinamarca) se observan todos los elementos simbólicos de la armonía musical y geométrica



4)- Sección Aurea, Técnica digital. Archivo de la Autor.

MITOLOGÍA

La cultura griega se caracterizó por tener una fuerte cosmogonía mitológica, donde se trataba de interpretar la realidad con base en mitos y leyendas, los cuales tuvieron un gran impacto en las artes, ya que este fue un tema central del desarrollo artístico de la época. En cuanto a la música y la arquitectura, nos centraremos en hablar de dos personajes del panteón romano, las musas y la diosa Armonía, pues son personajes con atribuciones que están íntimamente ligadas a estas dos artes. Las musas, de acuerdo con la creencia griega, son las diosas inspiradoras de la música, las diosas creadoras de la poesía, las artes y ciencia. “El término griego del cual deriva el nombre de ‘Música’, ‘Mousiké’ (a saber, ‘Teckné’, ‘el Arte de las Musas), definía, todavía en el siglo V a. d. C, no sólo el arte de los sonidos, sino también la Poesía y la Danza, es decir, los medios de transmisión de una cultura que, hasta finales del siglo IV a. d. C, fue esencialmente oral” (Pacioli, Luca. 1509) por eso se decía que los músicos griegos tenían el sagrado don de las musas la inspiración. Este acercamiento de la música a lo deificable, llevará más tarde a Pitágoras a la explicación matemática de la música con el idealismo de lo divino. Algunos autores relacionan a las musas como las hijas de Zeus y de la titánide Mnemósine la diosa de la memoria; por eso, también se las considera como diosas de la memoria intelectual, “otras leyendas nos las representan como hijas de Harmonía o de Urano y Gea”.



5)- González Clerc Gastón, Frontispicio del Heptachordum Danicum, imagen tomada de Clerc González, Gastón. La arquitectura es música congelada. Madrid: 2003 pág. 85.

La diosa Armonía debe su nombre a la voz griega “harmózo”, que se traduce por “conjunción”, “composición”, que, con el paso del tiempo, evolucionó en la palabra “harmós”, que significa “juntura”, o sea, “unión y justa proporción” de los elementos que constituyen un todo; concepto que asumió y reinterpretó, entre otros, Vitruvio Apolonio.

Pitágoras identificaba la Geometría con el pentágulo, el cual fue asimilado en la Antigüedad a la diosa Armonía, hija de la Guerra (Ares-Marte; el hermano de Hefesto, que era el dios deforme de las fraguas, del fuego y la metalurgia) y del Amor (Afrodita-Venus, que fue desposada después de serlo con Hefesto, por orden de Zeus, con el héroe civilizador de la primitiva Grecia el que trajo consigo la escritura y los conocimientos científicos). (Clerc González, Gastón. 2003).

VITRUVIO APOLONIO

Vitruvio, como tratadista del siglo I a. C. es conocido principalmente en el campo de la arquitectura, fue arquitecto de Julio César¹⁴ durante su juventud, y al retirarse del servicio entró en la arquitectura civil, siendo de este periodo su única obra conocida: la basílica de Fanum en Italia (S. I).

Es el autor del tratado sobre arquitectura más antiguo que se conserva y el único de la Antigüedad clásica, *De Architectura*, en 10 libros (probablemente escrito entre los años 23 y 27 a.C.). La obra inspirada en teóricos helenísticos —se refiere expresamente a inventos del gran Ctesibios— trata sobre órdenes, materiales, técnicas decorativas, construcción, tipos de edificios, hidráulica, colores, mecánica y gnomónica (Vitruvio Apolonio, Marco Lucio, 1997, Libro IX). Lo interesante del tratado es que el texto habla continuamente del arte de las armonías invisibles, con lo que asienta el principio de la estrecha relación entre la Arquitectura y la Música.

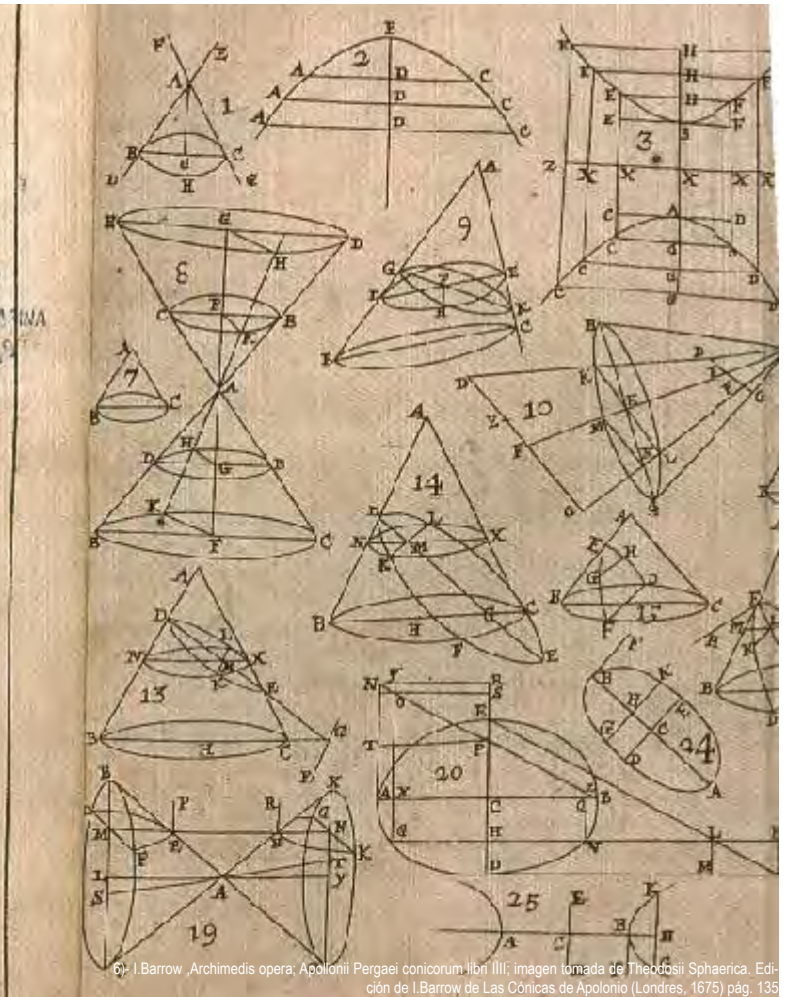
Según Vitruvio, “El arquitecto debe aprender no sólo la Ciencia de su Arte, sino otros muchos conocimientos y estudios, entre los que no debe faltar la Música; pues, todas las Ciencias tienen entre sí una recíproca conexión y mutua comunicación. Así, conviene, además, que conozca la Música para que pueda entender las leyes de las proporciones canónica y matemática, a fin de poder

dar la tensión debida a las ballestas, catapultas y escorpiones.” (Vitruvio Apolonio, Marco Lucio. 1997).

Vitruvio utiliza las palabras música y musical en diecisiete ocasiones, si se contabiliza la expresión “canon musikos”, que los griegos utilizaban para denominar al órgano hidráulico a lo largo de su extenso Tratado (Los diez libros de Arquitectura), y desarrolla especialmente el tema de la Música —y sus implicaciones técnicas, sonoras, compositivas y arquitectónicas— en los Libros I (capítulo I), V (capítulos IV y V) y X (capítulo XIII).

Asimismo, alude, en numerosas ocasiones, a proporciones matemáticas, fracciones, ratios armónicos y tonos Musicales {unísono, tercera, cuarta, quinta y octava) que son aplicados -por igual- al arte musical y a los distintos elementos y módulos arquitectónicos. (Clerc González,, Gastón. 2003)

Ciertamente la relación de los diez libros de arquitectura con la música o el pensamiento matemático detrás de ella, se ve reflejada como una integración más directa que la de hoy en día, perdida por el paso del tiempo, lo cual se entiende por el pensamiento cosmogónico de aquella época.

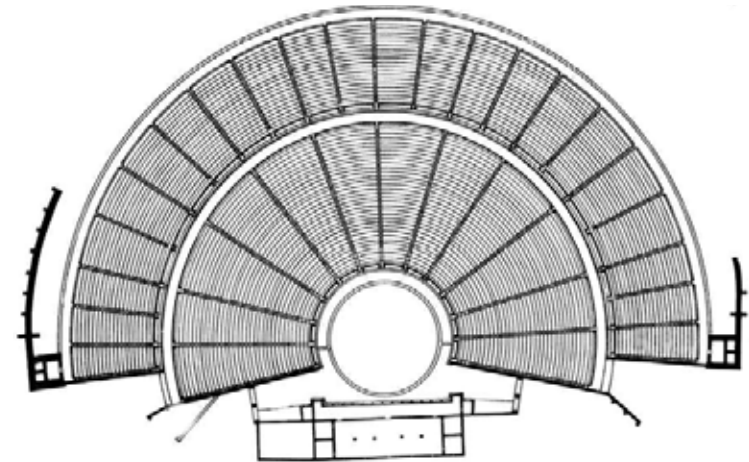


6. I. Barrow. Archimedis opera, Apollonii Pergæi conicorum libri III; imagen tomada de Theodosii Sphaerica. Edición de I. Barrow de Las Cónicas de Apolonio (Londres, 1675) pág. 135

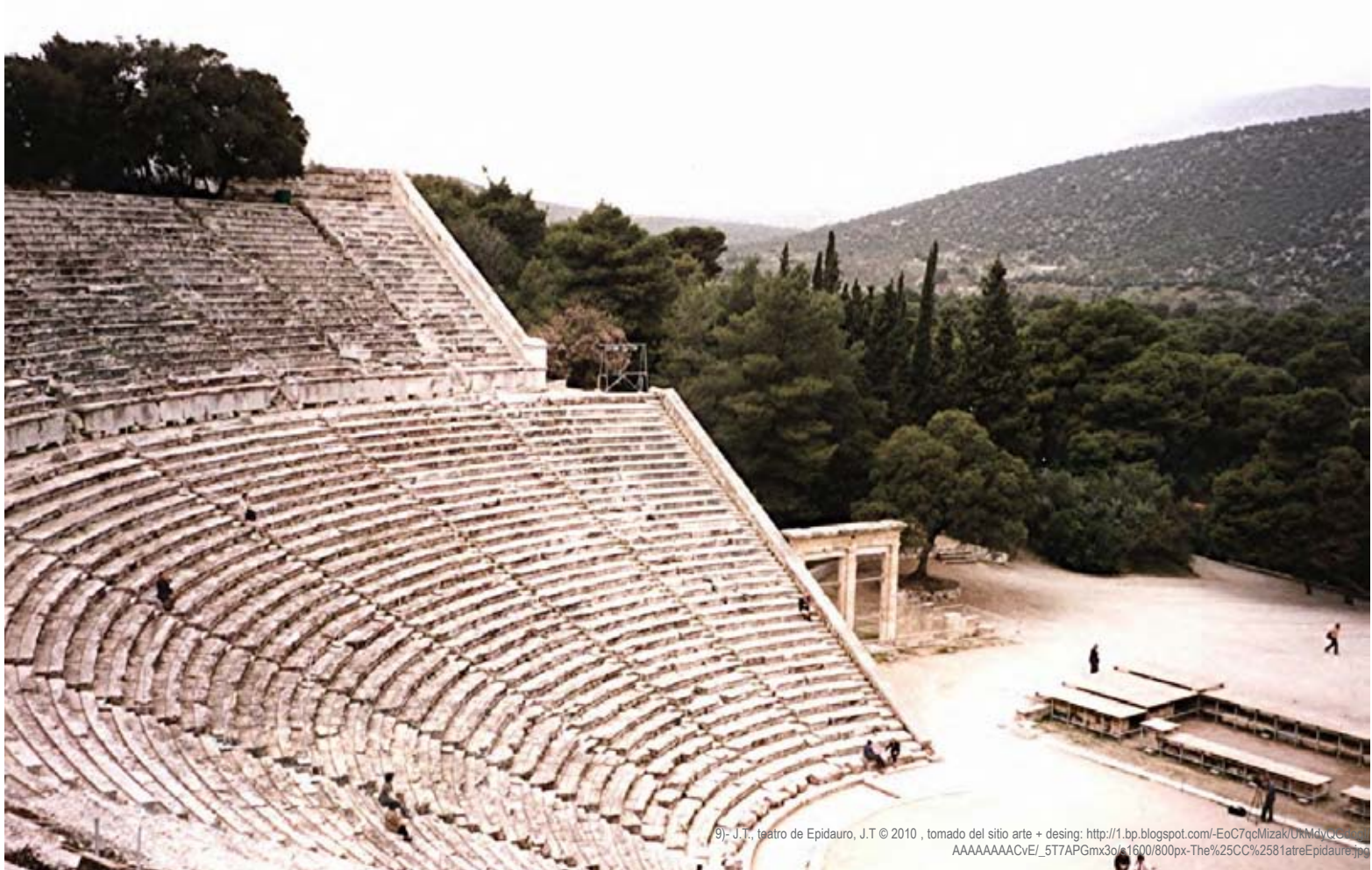
ESPACIO ARQUITECTÓNICO MUSICAL

El primer antecedente a tratar es el anfiteatro griego que consta de tres partes fundamentales: la escena, la orquesta y el graderío. Como elementos arquitectónicos la escena o escenario es la construcción donde los actores se presentaban al público, en este pequeño edificio los actores podían cambiar de vestuario o máscaras según correspondiera, se utilizaban pequeñas mamparas como parte de la escenografía; la orquesta, parte circular al centro del anfiteatro, era el espacio donde el coro tomaba lugar (siendo éste el primer acercamiento del músico a escena), al centro del círculo se encontraba la estatua de Dionisio, dios al cual se rendían las celebraciones. La función del coro era de evocación y plegaria, entre otras cosas narraba la historia, incluso las cosas que no se ven en escena; por último se tiene la gradería donde los espectadores toman parte de evento. La característica de distinción del anfiteatro griego, es el aprovechamiento de la ladera del cerro para lograr la pendiente de la gradería, siendo los griegos unos escultores en esencia más que constructores.

En cuanto al espacio acústico, tenemos la disposición semicircular del graderío, con el fin de colocar a los espectadores de la forma más cercana a la escena, dando, con base en la forma, un sentido de igualdad de los espectadores. La escena tenía un papel de caja de resonancia y de espacio reflejante acústico ya que el sonido, al chocar en la escena con



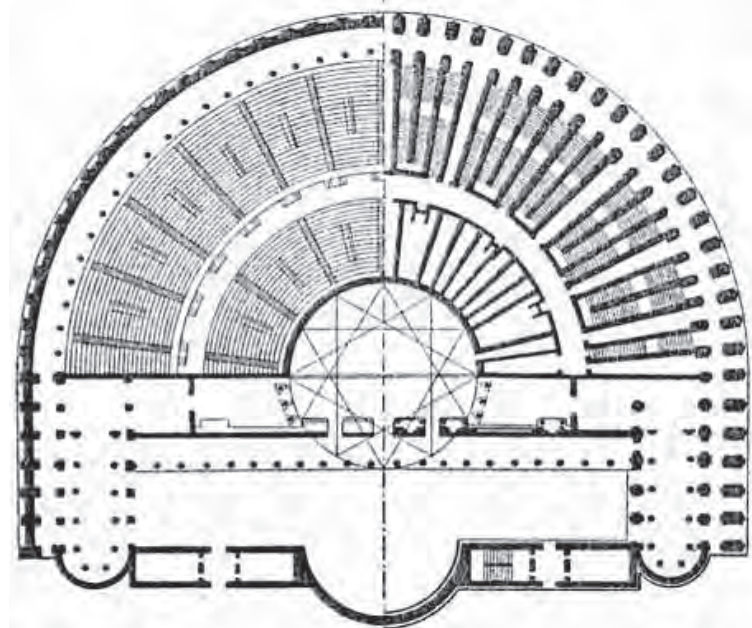
- 7)- Aloï, Roberto, planos e ilustraciones Anfiteatro de Epidauro, imagen tomada de Aloï, Roberto. *Architecture per lo Spettacolo*. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 250.
8)- Orquesta, Técnica digital. Archivo de la Autor.



9)- J.T., teatro de Epidauro, J.T © 2010 , tomado del sitio arte + desing: http://1.bp.blogspot.com/-EoC7qcMizak/UKM4vG3Uj4I/AAAAAAAAACvEJ_5T7APGmx3o/c1600/800px-The%25CC%2581atreEpidaure.jpg

muros y pisos de piedra, rebotaba el sonido hacia la gradería. Entre los más reconocidos se encuentra el Anfiteatro Epidauro, diseñado por el arquitecto y escultor Policleto el Joven. Los trabajos comenzaron hacia el año 330 a. C., en Argólida, Grecia con una capacidad aproximada de 14000 espectadores (Aloi, Roberto. 1958).

El anfiteatro romano retoma muchos elementos del griego, como la escena, el graderío y la orquesta, ésta última relacionada con la presencia del coro y el músico; el anfiteatro sufre una modificación en la cual el espacio circular es reducido a la mitad (un medio círculo), pues con el paso del tiempo la evocación o plegaria se pierde poco a poco, y los actores cobran un papel más importante que el coro, todo esto motivado con la idea cosmogónica de lo lógico de las cosas, que deja atrás el pensamiento mitológico. Así, los músicos, desde el punto de vista mitológico, personajes bendecidos por las musas, son perjudicados indirectamente. Al ser los romanos más constructores que escultores, a diferencia de sus antecesores griegos, se prescindir de la ladera del cerro para la pendiente del graderío y ésta se deja en control de los constructores, quienes aumentan la pendiente lo cual genera un espacio con mejor acústica. El edificio de la escena crece de tamaño y altura lo cual nos lleva a una mejor reflexión acústica, de acuerdo con Canac en “L’acoustique des théâtres antiques” (1958), las intenciones acústicas estaban presentes en los espacios arquitectónicos, ya que en esta época se conocían los vasos acústicos y las plazas disonantes o circunstantes descritas en el tratado de Vitruvio.



10)- Aloi, Roberto, Anfiteatro de Marcelo planos, imagen tomada de Aloi, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 255.

11)-Orquesta semicircular, Técnica digital. Archivo de la Autor.

El anfiteatro de Marcelo es el más representativo de los espacios para espectáculos de la Roma antigua, Fue promovido por Julio César y acabado por Augusto entre los años 13-11 a. C. Fue dedicado a Marco Claudio Marcelo, sobrino de Augusto, se calcula su capacidad en 15 000 espectadores, la gradería se divide en tres cuerpos, lo cual servía para diferenciar al espectador según las clases sociales, el material de fachada es traventino de la cantera del Barco, cerca de los Baños de Tívoli, el mismo que el del Coliseo.

La construcción ha tenido muchas facetas con el paso del tiempo, desde palacio real hasta fortaleza, lo cual deterioró el inmueble, actualmente se conserva gracias a la restauración llevada a cabo entre los años 1926 y 1932. (Sancho Vendrell Francisco. Javier y Llinares Jaime ,1996).

LA EDAD MEDIA

La música y la arquitectura en la edad media, periodo comprendido entre el siglo V y el XV, su comienzo, marcado por la caída del Imperio romano de Occidente y su termino con el descubrimiento de América, se trataran dos corrientes artísticas principalmente, el románico que fue el primer gran estilo claramente cristiano utilizado en la temprana edad media, el segundo, el estilo gótico que se desarrolló en Europa occidental durante los últimos siglos de la edad media. En el periodo románico el impulsor de las actividades artísticas de la época entre ellas la arquitectura y la música, fue la iglesia católica, causante de la perdida de corrientes musicales que estaba asociada a las ceremonias y celebraciones sociales, consideradas como expresiones mundanas y fuera de los cánones de la iglesia, originando su desaparición.

El pensamiento y concepto de la belleza o de estética de la época, está dada a partir de cinco textos, la Biblia (Antiguo Testamento), las obras filosóficas de tradición grecolatina, los manuales técnicos de Música, Pintura, Retórica, Métrica y Arquitectura, la literatura de los padres griegos y latinos y los comentarios de los escolásticos, lo cual impactara al movimiento estético de la época de manera directa.

Es en este momento aparece el canto llamado gregoriano, canto utilizado en la liturgia de la Iglesia Católica Romana, ligado

directamente con los templos e iglesias, donde se llevaban a cabo los ritos y ceremonias en los cuales se utilizan estos cantos, aprovechando las características acústicas de los espacios, generando al espectador un mejor espectáculo sonoro. En el periodo conocido como Gótico, nombrado así por esta corriente artística rompe totalmente con el Románico, tomando la arquitectura una propuesta propia que servirá de influencia para la música de la época ya que se da un gran paso en la construcción y se empieza a desafiar a la gravedad llevando los espacios construidos al cielo, retomando el concepto de lo divino y la belleza en lo sagrado, de acuerdo con Clerc González, en un intento de liberar al estudio teórico de la construcción de las trabas que le impedían elevarse hacia las alturas, los edificios adquieren vida y movimiento. “Las esbeltas columnas y la ligera construcción de las iglesias góticas, con sus arcadas ojivales, expresaban las altas aspiraciones de la mente humana”, por su parte en la música, los macizos sonidos polifónicos se disuelven en ritmos fluidos, que abren nuevas dimensiones en el espacio, la línea melódica se hace mucho más audaz y se entreteje con partes cada vez más ricas musicalmente hablando.

En la edad media la liga entre este binomio artístico se lleva en otros espacios y en otros términos, dejando de lado el tema de la evolución de la sala de música, sin embargo esto deja un legado importante en el desarrollo de la música y de los espacios que vendrán en periodos posteriores a este, dando las herramientas de conocimientos musicales, acústicos y constructivos de diseño arquitectónicos para la constante evolución de ambas disciplinas.

MÚSICA HUMANA

En el Románico, con la influencia directa de la iglesia católica como eje central del desarrollo artístico, se dedica a tratar de desaparecer la música de tradición romana, relacionada con pensamientos filosóficos y religiosos del pasado, ligado al desarrollo de celebraciones y ritos sociales fuera de la iglesia, los cuales eran mal vistos y considerados expresiones artísticas horripilantes, generando la desaparición paulatina y sistemática de estas expresiones artísticas, mientras la fuerza de la iglesia crecía, el rescate y conservación de la herencia musical desaparece.

Se divide el entendimiento de la música en dos partes “Música Instrumentalis” o música audible producida por instrumentos o por la voz humana, apareciendo el concepto de música audible, y se contraponen “Música Mundana” o cósmica, es decir, las relaciones numéricas y ordenadas observables en los movimientos de los planetas los cambios de las estaciones y los elementos, la armonía del cosmos, tema tratado anteriormente, que por definición es todo lo inaudible, lo cual quedó relegado a un plano hermético y simbólico, difícil de percibir intelectualmente por aquellos que no habían sido iniciados en estudios pitagóricos. La unión de ambos conceptos “Instrumentalis” o audible y la “Mundana” o inaudible se verificaba en la “Música humana” de la cual se entiende la “Música Artificialis” producida por los “Artefacta” es decir,



12)- Jaime Arboleda, Frontispicio del Heptachordum Danicum, Jaime Arboleda© 2010, tomada del sitio Culturizame : http://www.culturizame.es/sites/default/files/tetragrama_0.jpg

con la intervención de instrumentos inventados por el Hombre y “Música Vocal” también llamada “Música Natural”, surgida, ésta última, por la simple vibración de las cuerdas vocales y que se rige por la unión del cuerpo y el alma es decir el Microcosmos en su totalidad, el lugar físico donde se materializa el sonido y la forma en sus más diversos aspectos; pero siempre bajo el dominio de la Matemática armónica. (Clerc González, Gastón, 2003)

Es en este punto donde aparece el Canto Gregoriano, un tipo de canto llano, simple, monódico, sin saltos, movimientos por grados conjuntos utilizado en la liturgia de la Iglesia Católica Romana; las características más representativas de este canto son; Los cantos son plegarias cantadas siempre con el trasfondo religioso, (de donde tomamos los espacios arquitectónicos religiosos como el lugar donde se presentan), es un canto monódico, sólo existe una línea melódica y a cappella (carece de acompañamiento), interpretado por voces masculinas. Las voces lo interpretan en forma coral tanto la Asamblea de fieles como la schola cantorum. Se suele hablar de tres estilos, que se clasifican dependiendo la cantidad de notas diferentes que se cantan por sílaba. Cuando hay 1 nota por sílaba se llama estilo silábico, cuando hay de 6 a más tonos por sílaba se llama melismático y cuando hay alternancia entre canto silábico y melismático se llama canto neumático. Las partituras del canto gregoriano están escritas en tetragramas.

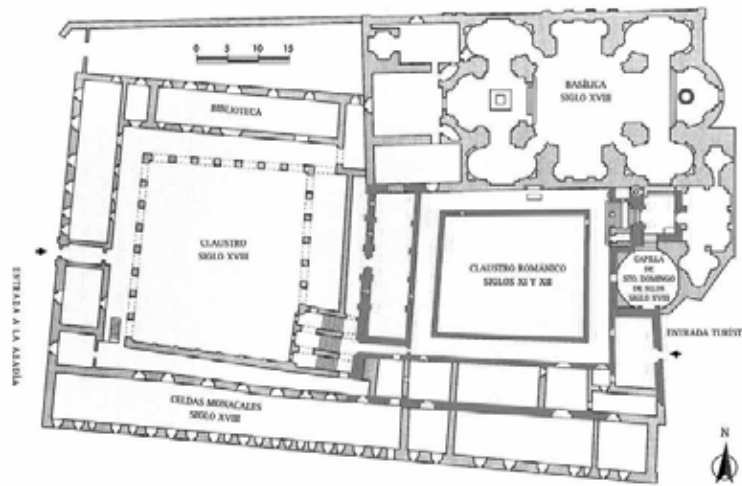
Lo grandioso del canto gregoriano va de la mano con las características acústicas de los espacios que albergan estas actividades religiosas, el punto clave de estos espacios es el



13)- César Díaz Sanchidrián, Interior Monasterio, fotografía tomada de LA ACÚSTICA DE LA IGLESIA DEL MONASTERIO DE SANTO DOMINGO. César Díaz Sanchidrián 2004, pág. 105.

tiempo de reverberación (TR) que es un parámetro que se utiliza para cuantificar la reverberación de un determinado recinto y se define como “el tiempo que transcurre entre que se interrumpe la recepción directa de un sonido y la recepción de sus reflexiones”. Habitualmente para medir el valor se considera que las reflexiones finalizan cuando la intensidad con la que se perciben es una millonésima de su valor original, lo que equivale a 60 dB. La medición se realiza emitiendo un ruido corto y seco en el recinto y registrando cómo evoluciona la intensidad con la que se percibe. Este valor va de la mano con el tema de los materiales con los cuales está construido el espacio o recinto analizado.

Un caso muy particular es el Monasterio de Santo Domingo de Silos, una abadía benedictina ubicada en la parte oriental de un pequeño valle, al que el primer documento del Archivo de Silos, del año 954, ya lo denomina “valle de Tabladillo” perteneciente al municipio de Santo Domingo de Silos, en la provincia de Burgos, comunidad de Castilla y León, España. Su claustro es una de las obras maestras del románico español. De acuerdo a César Díaz Sanchidrián y Antonio Pedrero González, investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid. del Laboratorio de Acústica, este edificio es un referente mundial en el estudio y la difusión del canto gregoriano. Con el tiempo han creado una marca y un sonido reconocible en todo el mundo. El edificio principal, la iglesia de la abadía, cuyos orígenes se remontan al siglo VII, sus diferentes transformaciones, y los materiales con los que está construida, amén de su volumen, hacen que sea altamente reverberante, en



14)- César Díaz Sanchidrián, Planta Monasterio, fotografía tomada de LA ACÚSTICA DE LA IGLESIA DEL MONASTERIO DE SANTO DOMINGO. César Díaz Sanchidrián 2004, pág. 103.

ella se tienen 6 segundos de tiempo de reverberación, medido sin público. Los estudiosos de la acústica recomiendan, en tiempos de reverberación ideal para el correcto entendimiento verbal, un tiempo de reverberación entre 0,9 y 1,4 el monasterio se encuentra muy lejos de los tiempos recomendados, pero gracias al tipo de música que es el canto gregoriano, puede ser bien percibida por los oyentes dándole mayor esplendor al espectáculo sonoro. Como hemos comentado, el canto gregoriano es música vocal a capela, sin acompañamiento de instrumentos y donde la comprensión del texto tiene mucha importancia pues se recita el texto en una nota fija sobre la que

se realizan inflexiones, a manera de ornamento, estos cantos contienen una declamación solemne de textos litúrgicos, pero no como un discurso, sino que se declaman melódicamente; la música aporta al texto una solemnidad y le da un ritmo pausado, necesario para que las palabras no sean cantadas rápidas y se sobrepongan; además se marcan la acentuación y la puntuación, lo cual es importantísimo para comprender el mensaje en un espacio tan reverberante, otra ventaja es que permite al ejecutante elevar la voz de una manera estética y puede ser escuchado por una amplia audiencia en un recinto de gran proporción.

El canto gregoriano no siempre se ha cantado en espacios tan reverberantes. En los siglos IV al XI, cuando se tenía su máximo esplendor, existían dos tipos de recintos: pequeños templos, para uso casi exclusivo de los monjes de la congregación, y basílicas de mayores dimensiones para uso público. Las primeras, por sus reducidas dimensiones, presentaban valores bajos del tiempo de reverberación, lo que favorecía la inteligibilidad, por otra parte, las proporciones de las basílicas, con techos de madera no demasiado altos y la inexistencia de grandes paredes ciegas hacían que las condiciones acústicas de estas iglesias favorecieran la inteligibilidad del habla en los mismos.

LA MATEMÁTICA VIVIENTE

Al llegar el Gótico se revela el pensamiento científico, el cual toma fuerza y dirige los movimientos artísticos desde un punto más práctico y objetivo, es decir, con conceptos aplicados físicamente a expresiones artísticas como el caso de la arquitectura, donde, al estudiar los esfuerzos o cargas vectoriales, desarrollar el cálculo de las estructuras, abordar el tema de los elementos fisicoquímicos de las estructuras e influir en los procesos constructivos y resistencias de materiales, dio como resultado mayor esbeltez y mayor juego geométrico en los elementos estructurales, características presentes en la arquitectura Gótica de la cual tenemos como referencia directa la basílica de la abadía real de Saint-Denis edificada por el Abad Suger¹⁷, consejero de Luis VII¹⁸ de Francia, donde se resaltan la bóveda de crucería y el arco apuntado, como reflejo del mejoramiento de la geometría aplicada.

Como comenta Clerc González,, ese renacer científico tuvo su origen en la Condena de París, efectuada en 1277 por el obispo E. de Tempier, al criticar el peligro de secularización y de ruptura de la ortodoxia a estudiosos de la Sorbone, escuela de artes de París, que no es más que la condena de 219 tesis filosóficas de influencia aristotélica, incitando la inquietud del desarrollo científico de la época, en otras palabras, la arquitectura gótica es la matemática viviente.



15)- Ben Johnson, interior Saint Denis, Ben Johnson ©2001, imagen tomada del sitio foro xerbar: <http://img410.imageshack.us/img410/5664/0lanavenoroestedesaintdoh6.jpg>

El resultado más importante de estos estudios realizados en el periodo gótico fue “considerar el cosmos como una máquina perfecta cuyas partes se conectan por una sucesión infinita de causalidades necesarias”; esta nueva ciencia definió el espacio como un ente infinito estructurado según las leyes absolutas de las Matemáticas.

EDAD MODERNA

Siguiendo el orden cronológico, es tiempo de la edad moderna, ubicada en el tiempo desde mediados del siglo XV a finales del siglo XVIII, abarca desde el descubrimiento de América, y termina con la Revolución francesa (1789). En este periodo suceden hechos históricos relevantes que modificaran los años siguientes como la independencia de las trece colonias británicas (1776), la Guerra de Independencia Española (1808) o las guerras de independencia hispanoamericanas (1809-1824), por eso se habla de finales del siglo XVIII como termino de esta edad.

En este periodo abordaremos tres corrientes artísticas: el renacimiento, el Barroco y el clasicismo, en donde encontraremos la transformación del pensamiento tomando parte de épocas pasadas, y principalmente dos pasos fundamentales en la evolución de la sala de música, que son la incorporación de techumbre a los espacios escénicos, lo cual trae consigo una serie de problemas acústicos determinantes para la arquitectura, y la aparición del músico como espectáculo principal en los escenarios de la época, ya no sólo como acompañante de obras teatrales, hecho que marca el desarrollo de los espacios propiamente diseñados para esta actividad, afirmando que la presencia del músico toma gran fuerza y la arquitectura responde a la necesidad espacial que demanda. El pensamiento cientificista que permanece y evoluciona

toma las artes como forma de expresión y desarrollo, en las cuales se ve reflejada y activada la chispa artística que genera leyendas artísticas como León Battista Alberti⁹, Brunelleschi¹⁹, Johann Sebastián Bach, Rafael²⁰, Palladio²¹ y Miguel Ángel²² entre otros, creando la liga que siempre ha marcado las artes con el tiempo y espacio de los avances científicos.

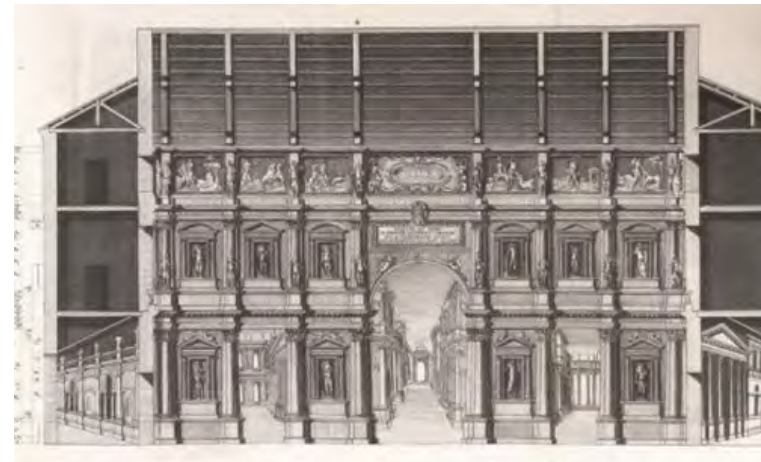
POSTULADOS DE ARQUITECTURA: EL NÚMERO INMENSURABLE

El renacimiento como movimiento artístico llamado humanismo o Primer Renacimiento procede del término “*humanae litiferae*”, con que los latinos designaban la literatura, “está ligado al movimiento de eruditos, que desde el siglo XIV en adelante se dedicaron al estudio de los escritores antiguos. Es en este punto donde se retoman las bases del corpus doctrinal de Vitruvio, la exaltación del hombre con la glorificación de la columna, tomando la medida humana como módulo en la armonía de las proporciones, bases retomadas del arte antiguo. Su punto de desarrollo se localiza en Florencia, como sus máximos exponentes en la arquitectura tenemos a León Battista Alberti⁹ (Génova, 1404 - Roma, 1472) el cual toma la visión científica para crear bóvedas, columnas y superficies; Filippo Brunelleschi¹⁹ (1377-1446), inventor de nuevas armonías geométricas y espaciales basado en estudio de la antigüedad. El arquitecto renacentista basa su visión arquitectónica en continuar trazando edificios independientemente de su función o aplicación, enfocado sólo

en la belleza de las proporciones; estos arquitectos aspiraban a una regularidad y una simetría perfecta, que no se lograban tener si se siguiera el camino útil o funcional de un edificio. En cuanto a la música, el desarrollo de la técnica de construcción y ejecución de instrumentos aumenta notablemente, tal es el caso de la vihuela de Flandes (laúd) que alcanza su máximo esplendor en España; así, sorprende la gran afición de Felipe II (Rey de España 1556 a 1598) por la música, de vihuela de Antonio de Cabezón, uno de los más grandes instrumentistas españoles de todo el siglo XVI, periodo donde se empiezan a conocer tratados de música, compilaciones de partituras y estudios más detallados de cada instrumento y su ejecución, Cabezón contribuye a realzar el esplendor musical que vivió la Corte de Felipe II, quien según el investigador Luis Ribot García (Valladolid, España, 1951) quiso ser músico además de arquitecto cumpliendo, así, con las dos vertientes misteriosas de los Reyes de Israel, la de músico, como el rey David imagen de su padre, el emperador Carlos I de España y V de Alemania; y la de arquitecto o mejor aún promotor de la obra inspirada por Dios a David, como el rey Salomón que era la imagen simbólica que tenía de sí mismo. La arquitectura del Renacimiento se caracteriza por tres factores: su importante contenido teórico, que en muchas ocasiones hacía perder su referente con la realidad cotidiana; su componente escenográfico, que profundiza en un nuevo sentido del Espacio; y su constante referencia a las fuentes antiguas, cuyo exponente es el tratado de Vitruvio. El arquitecto León Battista Alberti⁹, siguiendo a Brunelleschi¹⁹ consideró que una de las proporciones ideales era la que contenía, en alguno de sus factores, el número.

El arquitecto Andrea Palladio²¹ también argumentó que una de las siete proporciones ideales que podían darse en una habitación elegante era aquella surgida de que la longitud fuese igual a la diagonal del cuadrado de la latitud (es decir, que estuviese de acuerdo con la proporción 1:). De modo que, ese número inmensurable ha estado presente en muchos de los proyectos arquitectónicos del Renacimiento (Clerc González, Gastón, 2003).

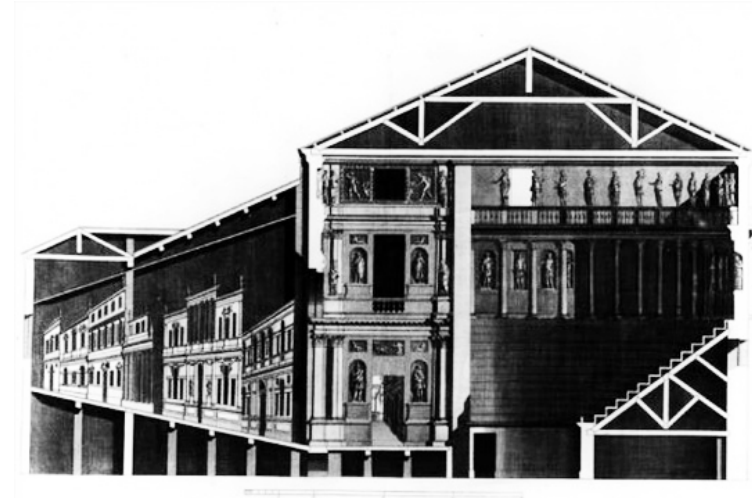
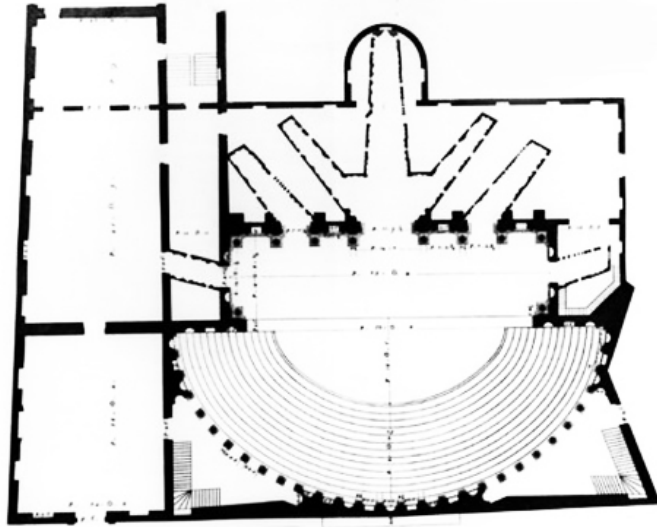
En el campo de la música ha sido un reto introducir como relación fundamental. Schonberg²⁵ lo hace definitivamente en la música dodecafónica. El problema radica en traspasar Sol bemol, que es la nota central de una octava, a tres tonos de cada Do extremo. Según Anaxágoras¹¹, a Sol bemol se llega



16)- Aloi, Roberto, Estadio olímpico de Vicenza, imagen tomada de Aloi, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 280.



17)- Tholomeo, interior Teatro Olimpico de Vicenza, Tholomeo © 2012, tomado del sitio ulpilex: <http://ulpilex.es/veritas/wp-content/uploads/2012/01/FOTO5.jpg>



18)- Aloi, Roberto, Estadio olimpico de Vicenza , imagen tomada de Aloi, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 280.

por seis cuartas consecutivas: Do-Sol bemol = $46:25 \times 1:2 = 1,4047$. Según Zarlino¹⁷ a Sol bemol se llega incrementando Do-Fa = $4:3$ en un semitono diatópico de $27:25$: Do-Sol bemol = $4:3 \times 27:25 = 36:25 = 1,44$. Pero si todos los saltos de semitono fueran iguales, sería Do-Sol bemol = $2 = 1,4142$, donde cada uno de los semitonos valdría 12, siendo Do-Do = $() \times 12$. Sería, por lo tanto, Do-Sol bemol = $(f =$, pues está a seis semitonos de Do. Según estudios hechos por Vicente Liern Carrión, matemático de la universidad de Valencia.

Por su parte Andrea Palladio²¹, en sus Quattro Libri, siguió ese mismo criterio, aunque redujo el número de proporciones “más elegantes” de las habitaciones a siete: el círculo, el cuadrado (1:1) y los rectángulos de latitud (ancho) 1 y longitud (largo), $4:3$, $3:2$, $5:3$ y 2 (es decir, respectivamente, los rectángulos de proporción: $1: ; 3:4$ o cuarta justa; $2:3$ o quinta justa; $3:5$ o sexta mayor; y $1:2$ u octava). Y, en relación a la altura de esas habitaciones modélicas, cabe utilizar tres métodos de determinación: la media proporcional aritmética entre la longitud y la latitud

EL BARROCO DE BACH

($b-a = cb$); la media proporcional geométrica entre la longitud y la latitud ($a:b = b:c$); y la media armónica entre la longitud y la latitud ($[b-a]:a = [c-b]:c$). (Clerc González, Gastón, 2003)

Palladio es el mismo que da un paso importante en la evolución de la sala de música, aparece la concepción espacial de teatro techado, siendo el Estadio olímpico de Vicenza, Italia, concebido por el mismo en el año de 1580, el primer espacio teatral cubierto en el mundo. El nuevo espacio, generado con la incorporación de la cubierta, trajo consigo una serie de problemas acústicos, siendo la principal la reverberación: el sonido tenía múltiples reflexiones afectando su claridad, dominaban las frecuencias bajas por la presencia de la piedra y mármol en el edificio. (Beauvert Thierry, 1996) Los elementos del teatro continúan siendo un testimonio del anfiteatro, lo que es notable es la reducción de dimensiones, que corresponde al claro librado por las estructuras, ligado a los sistemas constructivos y a la recién rama de cálculo estructural en ese tiempo, y con ello el número de espectadores se ve afectado de manera directa, haciendo la comparativa de el anfiteatro griego con 14 000 espectadores contra el estadio olímpico de Vicenza con 500 espectadores.

Con el paso del renacimiento, el Barroco abandona la rigidez y simplicidad de la armonía modal polifónica, como se venía componiendo en épocas anteriores, se transforma en “stilo nuovo”, que no es más que una atención más directa al desarrollo armónico en sí mismo, esta simplificación sonora se traduce en un mayor dinamismo en la sucesión armónica con una mayor libertad en las disonancias, lo cual libera los sentimientos de los compositores y ejecutantes, y aparecen solos musicales recurrentes, pequeños fragmentos de la obra dedicados a un instrumento. Los cambios se ven reflejados en una nueva forma de composición musical “El rompimiento con la modalidad y la polifonía supone el paso a una situación donde impera el ritmo libre —no sometido a la medida del compás, más propia de la polifonía—, el atonismo y la improvisación”, dicho lenguaje lo apropian los arquitectos de la época; de la misma forma y siguiendo los mismos postulados musicales, los estilos Arquitectónicos se suceden mediante una liberación de la masa tectónica. Ciertamente, las dos características fundamentales del Barroco son el culto a la improvisación (virtuosismo) y el gusto desmesurado por la ornamentación, quizás como único medio para individualizar la creación artística (Clerc González, Gastón. 2003). Johann Sebastián Bach (Eisenach, 1685 - Leipzig, 1750) permaneció en el olvido hasta que Mendelssohn recuperó, gracias al trabajo de sus anteriores admiradores (Zelter, Gottfried

von Swieten, Mozart, Haydn, Hiller y Rochlitz compositores y músicos del Romanticismo), sus pasiones y cantatas. Bach representa un compilado de todo el movimiento Barroco, del coro alemán y de las distintas corrientes musicales de su tiempo, es ahí donde radica su virtuosismo como compositor, según Vicente Liern Carrión, matemático de la universidad de Valencia, Johann Sebastián Bach es uno de los compositores que aplica con más interés la idea del Arte sometido a la Matemática, para él, el número forma una parte inseparable de la composición, haciendo posible la existencia de un arte retórico, bajo el aspecto de una decoración que hace posible la receptibilidad del afecto de la obra musical, el número como unidad de Tiempo, de notas o de motivos que posee, para Bach, es trasfondo esotérico que sólo es perceptible cuando se profundiza en la estructura más íntima de sus obras. Un análisis más detallado de sus composiciones musicales nos aclara el origen de su pensamiento: sus números y armonías, la estructura interna de sus composiciones y el orden superior de sus notas, están basados en temas bíblicos fuente de su inspiración, la fuente intelectual donde encuentra el entendimiento armónico que hace posible la asimilación del movimiento.

A continuación veremos un fragmento del análisis gráfico extraído del artículo “Las matemáticas de Johann Sebastián Bach” publicado por la Universidad de Valencia de dos compases de la Invencción I a dos voces en el que se da una muestra de la técnica..



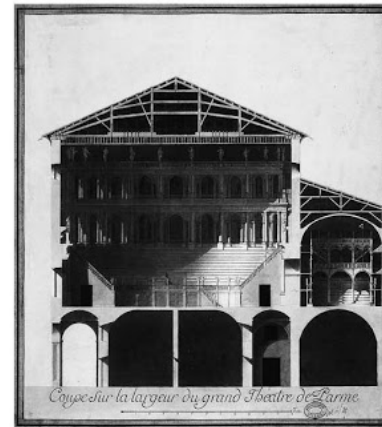
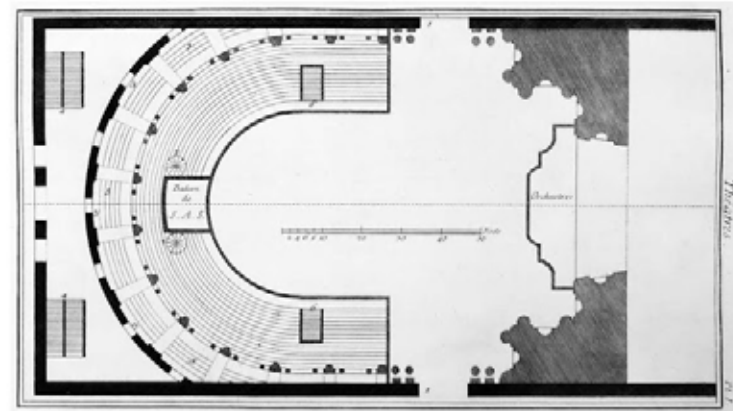
19)- Schubart, Daniel. Partitura, imagen tomada de Schubart, Daniel. "Las matemáticas de Johann Sebastián Bach" en Suma, núm. 61, junio 2009, pp.115.

Sólo a modo de ejemplo, veamos algunas de las operaciones Matemáticas a las que somete Bach el tema principal (sujeto) de la fuga. Para facilitar los cálculos hemos supuesto que la obra está afinada en el temperamento igual de 12. El sujeto de la fuga aparece en el primer compás con las notas que se han marcado con una elipse roja: do, re, mi, fa, re, mi, do, sol. En el compás siguiente, de nuevo marcado con una elipse roja, el tema se repite pero subiéndolo una quinta (do – sol), es decir sol, la, si, do, la, si, sol, re = $27/12 \times$ [do, re, mi, fa, re, mi, do, sol]. Este tipo de operación se repite muchas veces a lo largo de la fuga. Cada vez que en el pentagrama aparece una elipse de color rojo, se ha hecho una traslación (transposición) del tema principal subiendo o bajando un intervalo.

MÚSICO A ESCENA

A pesar de la genialidad de las obras musicales de las diferentes corrientes musicales, aún no llegan a tener un espacio arquitectónico para presentar estas obras, por lo cual se continúan presentando en casas de juego o salones de estudio de música o simplemente en mansiones que más que ser espacios diseñados para este cometido, eran casas adecuadas para reuniones y conmemoraciones especiales, dejando la escena teatral como la atracción principal de los espacios escénicos arquitectónicos.

Mientras en estos recintos destinados a la escena sufren dos cambios significativos el primero relacionado con los sistemas constructivos, al no poder acrecentar el claro librado por la estructura, se opta por los espacios rectangulares donde existe un claro largo y un claro corto, dejando atrás un poco las plantas semicirculares, dando entrada a las plantas de esquema ovalado. Un claro ejemplo es el Teatro Farnese de Parma, Italia con capacidad de 3000 espectadores, diseñado por el arquitecto Giovanni Battista Aleotti²⁶ en 1618, donde se puede observar la planta rectangular y el graderío ovalado. Otro de los cambios es la aparición de un pre-escenario, que hablando en sección, tiene un nivel más bajo que el escenario, en este pre-escenario se presentaban algunos segmentos de las obras, sin dejar atrás el escenario que seguía siendo el principal para el desarrollo de la obra, acústicamente el pre-escenario tenía la ventaja sobre el

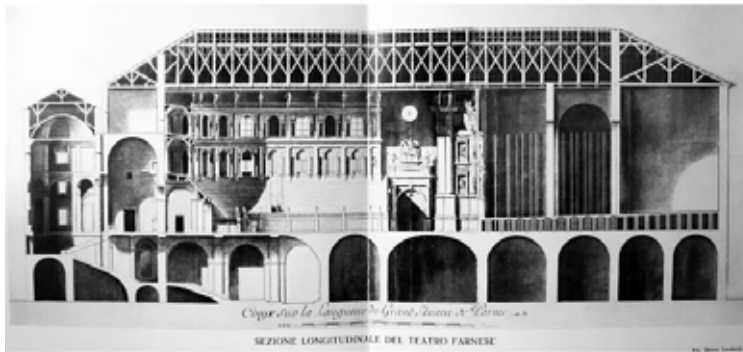


20)- Aloï, Roberto, Teatro Farnese de Parma, Imagen tomada de Aloï, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 292.



21)- Christopher Schriener, interior Teatro Farnese de Parma. Christopher Schriener© 2012. imagen tomada del sitio bologna: http://www.bolognamagazine.com/sites/default/files/styles/slide_810w_456h/public/dsc_0401.jpg

escenario principal, ya que el actor podía hacer reflexiones en las paredes y el público, teniendo un contacto más directo con el espectador, mientras que el escenario con todos los adornos escenográficos y las cortinas no tenían esta reflexión acústica. El siguiente paso en la evolución de la sala de conciertos, es cuando al músico se le diseña un espacio específico en el teatro, conocido como pozo de orquesta, hasta este momento los acompañantes musicales no tenían un espacio definido dentro del teatro y del espectáculo, este suceso se lleva a cabo con la aparición de la ópera, teniendo sus inicios en el siglo XV, género musical escénico, donde básicamente, es una obra teatral, cantada y armonizada, acompañada de una orquesta, *Dafne* de Jacopo Peri fue la primera composición considerada ópera, tal como la entendemos hoy. Fue escrita alrededor de 1597, bajo la gran inspiración de un grupo de cultos florentinos, conocidos como la “Camerata de Bardi”.



22)- Aloj, Roberto, Teatro Farnese de Parma, Imagen tomada de Aloj, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 294.

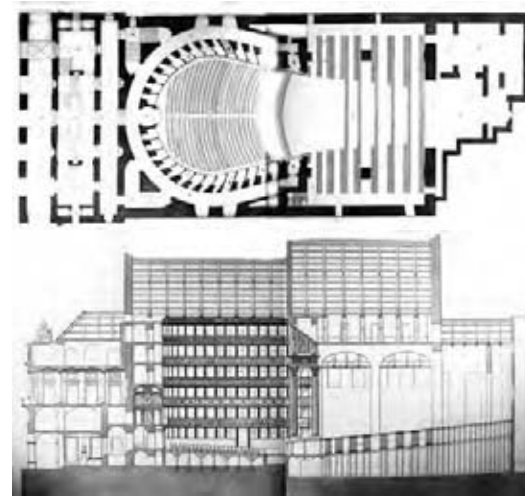
La ópera no iba a permanecer confinada a las audiencias cortesanas por mucho tiempo, sin embargo en 1637 la idea de una temporada Carnaval de óperas de interés público, sostenida por la venta de boletos, surgió en Venecia, lo cual desencadenó el acercamiento y la evolución de la ópera con el aumento de seguidores de diferentes clases sociales. Monteverdi²⁸ compositor, y cantante italiano. marcó el nacimiento del drama lírico y de la ópera en el siglo XVII, radicó en Valencia, y compuso sus últimas óperas, *Il ritorno d'Ulisse in patria* y *L'incoronazione di Poppea*, para el teatro veneciano en la década de 1640. Su principal seguidor, Francesco Cavalli²⁸, compositor de ópera, colaboró en la propagación de la ópera en Italia. En estas primeras óperas barrocas, la amplia comedia fue combinada con elementos trágicos en una mezcla que sacudió algunas sensibilidades educadas, apareciendo el primero de varios movimientos reformistas de la ópera. Tal movimiento contó con el patrocinio de la Academia Arcadiana de Venecia, que estaba asociada con el poeta Metastasio.

Los libretos de este autor ayudaron a cristalizar el género de la ópera seria, la cual se convirtió en la forma dominante de ópera italiana hasta fines del siglo XVIII. Una vez que el ideal metastasiano fue establecido firmemente por toda familia de la comedia en la ópera de la era barroca, fue reservada para la que sería conocida como ópera buffa. Uno de los espacios representativos de este modelo de teatro es el teatro San Carló, en Nápoles, Italia el cual, de la mano del Arquitecto Giovanni Antonio Mediano³⁰, se inauguro el 4



23)- Giorgio Sommer, interior teatro de Parma, Giorgio Sommer © 2011, imagen tomada del sitio teatro de San Carlos: <http://4.bp.blogspot.com/-GIBDM9hmRtc/UjNLCcPmGVII/AAAAAAAAADP8/Ap0C1mwfQv4/s1600/Teatro+San+Carlo.jpg>

de noviembre de 1737, con capacidad para 1444 espectadores. Estos teatros líricos, como se les conoció, fueron los primeros en contar con palcos o anfiteatros, lo cual les permitía tener menor reverberación, ya que las paredes cubiertas son absorbentes sonoras debido a su geometría, además de que estas construcciones tenían madera en sus acabados, lo cual permitía, por las características del material, tener menos peligro de ecos. Con el paso del tiempo estos espacios, eran acondicionados



24)- Aloï, Roberto, Teatro Farnese de Parma, Imagen tomada de Aloï, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 295.

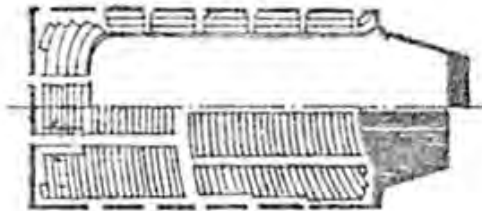
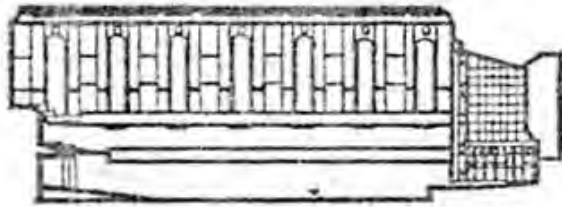
eventualmente para dar conciertos musicales, el pozo de orquesta era puesto a nivel del escenario y se colocaba detrás un tipo de escenografía que servía como reflejante acústico, para ayudar en la reflexión sonora del concierto o recital. Este momento es fundamental en las salas de conciertos ya que por primera vez se piensa en el desarrollo de un espacio arquitectónico diseñado y enfocado a la escena musical.

DENOMINACIÓN

En la corriente denominada como clasicismo, inspirado en los patrones estéticos y filosóficos de la Antigüedad clásica, está muy vinculado a Bramante, Leonardo, Rafael, Palladio y Miguel Ángel, principales exponentes artísticos de este movimiento, su premisa fundamental es idealizar la realidad, al objeto de aproximarse, con ciertas trazas de Platonismo, al espíritu del arte antiguo.

La denominación música clásica nunca se usó para la música grecorromana, prácticamente desconocida, y comenzó a ser utilizada por los románticos para nombrar a la música de la época que les precedió, de la segunda mitad del siglo XVIII, después por extensión, el nombre fue usado para toda la música culta occidental anterior al siglo XX. El desarrollo de la música toma forma en esta corriente artística ya que teniendo los espacios arquitectónicos escénicos más abiertos a la escena musical, era tiempo de clasificar y ordenar los estilos musicales, usando formas estandarizadas, en particular, la llamada forma sonata pero con gran interés y variedad en la estructura interna de la música. Es en este periodo cuando se definen claramente las formas y estructuras en las que se basa la música culta occidental. casi hasta nuestros días: la sonata, la sinfonía y el concierto clásico. Desarrollados por compositores como Wolfgang Amadeus Mozart³¹ y Joseph Haydn³² Aparece la orquesta, si bien la mayoría de los instrumentos sinfónicos ya existían desde el Barroco, muchos de ellos

cambian y se adaptan a los nuevos requerimientos estilísticos y de composición de la época, así, los de viento aumentan el número de agujeros y llaves para adaptarse a las tonalidades con muchas alteraciones. Algunos instrumentos que surgen en este periodo son el pianoforte, el arpeggione y el clarinete, mientras pierden vigencia casi hasta su extinción la viola da gamba, el clavicordio, la flauta dulce (que volverá a renacer en el siglo XX), el bajón y el laúd, entre otros. El fortepiano se impuso sobre el clave de tal forma que pasó a ocupar un lugar central en la música de cámara e incluso en los conciertos solistas. Este es un periodo clave también para la orquesta porque se configura la orquesta sinfónica como tal, por influencia de Mozart, Haydn y la escuela de Mannheim. De la orquesta de cámara heredada del Barroco se mantiene la sección de cuerdas como base, aunque es ampliada en número y suele complementarse con al menos un par de oboes y de trompas. Al avanzar el siglo queda fijada la sección de instrumentos de madera a: flautas traveseras, oboes, clarinetes y fagotes. La sección de metal solía incluir entre trompas, trompetas (con timbales) y, ocasionalmente, trombones. Se abandona la práctica del bajo continuo, y con ello el clavecín en la orquesta, salvo para los recitativos operísticos. Inicialmente estaba acordado que la orquesta estaría formada por:



25)- Aloï, Roberto, Boston Music Hall , Imagen tomada de Aloï, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 298.



26)- Copyright: Original uploader was N E at en.wikipedia, imagen tomada del sitio Boston Music Hall: <http://c1038.r38.cf3.rackcdn.com/group2/building12688/media/featured/03tk15y.jpg>

- Cuerdas: ocho violines, tres violas, dos violonchelos, un contrabajo y un clavecín opcional.
- Viento-madera: dos flautas, dos oboes y un fagot. Oboes y flautas eran tocados por los mismos músicos, por lo que no había coexistencia sonora de las cuatro voces.
- Viento-metal: dos trompetas y dos trompas.
- Percusión: dos timbales

Este acuerdo postulado por los músicos de la época, define mucho el programa y requerimientos para los arquitectos que tendrán en sus manos el desarrollo de los espacios arquitectónicos diseñados esencialmente para la escena musical. Las salas de conciertos o sala de recitales, como se les conocía en un principio, eran de planta rectangular techo plano y generalmente pequeñas, y fueron desarrolladas a finales del siglo XVIII. En América la primera sala de recitales construida fue el Boston Music Hall, en Boston, Massachusetts, construida en 1852, el concierto de inauguración estuvo a cargo de Tchaikovski³³ con el concierto para piano N.1, lo cual nos habla de la categoría de los eventos, en sentido musical, estamos en la época caracterizada por el romanésimo y postromanticismo, conocido por el piano romántico, con compositores como Franz Schubert³⁴, Frédéric Chopin³⁵, entre otros. Los recitales eran por lo regular de un solo músico, siendo las orquestas las que acompañaban la escena teatral principalmente, por lo cual podemos entender el diseño y así las dimensiones de las primeras salas de recitales, conforme las orquestas crecen, las salas de música los acompañan.

EDAD CONTEMPORÁNEA

Este tiempo de la Edad Contemporánea, nombre con el que se designa el periodo histórico comprendido entre la Revolución francesa y la actualidad, periodo caracterizado por los desarrollos sociales y científicos. Uno de los hechos que marcaron el desarrollo de las naciones fue la Revolución industrial, hecho cuyo propósito era generar industrialmente o producir en serie, fundamentalmente atribuido con la invención de la máquina de vapor.

La revolución industrial iniciada en Inglaterra a mediados del siglo XVIII se extendió sucesivamente al resto del mundo mediante la difusión tecnológica, generando cambios importantes en el desarrollo de la construcción, impactando a la arquitectura de forma directa con la innovación de sistemas constructivos y de materiales, como ejemplo de ello está la aplicación del acero de forma sistemática e industrial.

Estos avances van de la mano con el conocimiento científico de la época, otro caso de estos es el estudio de la acústica y de la creación de los paramoros actuales para el desarrollo de los espacios acústicos. El pensamiento de la época es de constante cambio, pasando por el Romanticismo, que se caracteriza por el ideal de concentrar y unificar las artes y el impulso de la obra imperfecta, inacabada y abierta frente a la obra perfecta concluida y cerrada del clasicismo; periodo donde Richard Wagner, compositor alemán, aplica este pensamiento en la mentalidad de su trabajo generando cambios

significativos para la arquitectura y la música de su tiempo. Es así como el romanticismo deja ese legado de unión y concentración de las artes retomando por Iannis Xenakis, compositor y arquitecto, al cual dedicaremos el capítulo III en este proyecto de tesis, entre otros personajes que hacen cada uno a su estilo en particular, la aportación para la unión de la arquitectura y de la música, y quienes serán detonantes para el desarrollo de las nuevas formas de expresión artística.

El impacto en las salas de música, se ve reflejado en espacio y forma, pero se continúa con el esquema clásico de solución de la sala de música, en últimas fechas, se lleva a la sala de música en un esquema donde la orquesta se dispone al centro de la sala, siendo el más recurrente recientemente de donde se tomarán rasgos y aspectos que definirán el futuro de esta liga artística en los espacios arquitectónicos diseñados para la presencia musical.

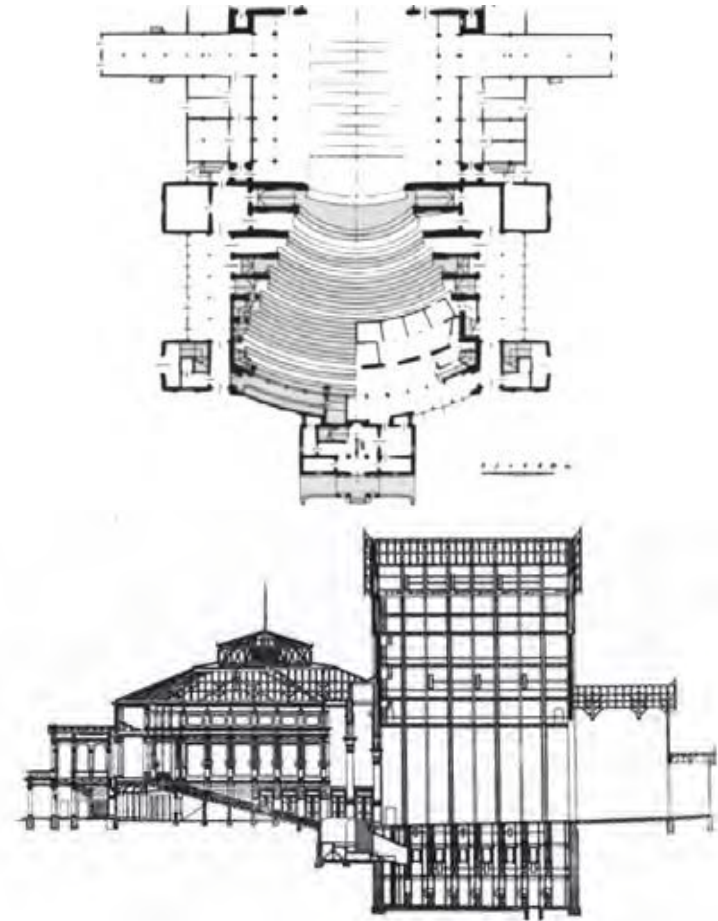
RICHARD WAGNER Y LA UNIÓN DE LAS ARTES

El Romanticismo y su llegada a la época contemporánea —con su visión teórica y simbólica de presentar el arte como lo infinito en lo finito, y la materialización del orden cósmico— crea en esta época una nueva idea especulativa de lo real, lo cual arroja a los artistas a la exploración de nuevos caminos con la fusión de las artes, de acuerdo con August Wilhelm Schlegel, teniendo como base al enciclopedismo

francés del siglo XVIII, la unidad de las Ciencias y de las Artes, en un idílico deseo por volver a los orígenes “La esencia del Arte y de la forma superior consiste en la referencia al todo”.

Con esta idea, grandes compositores de la época como Bruckner, Schubert y Beethoven persiguieron la grandiosa materialización de un proyecto sinfónico y constructivo de dimensiones arquitectónicas. Esta idea no era sólo asociada al movimiento romántico, sino a todos los modernos, cada uno con sus aportaciones y definiciones propias; este pensamiento en la arquitectura se hace presente en la pretensión unificadora de Walter Gropius³⁶, en su programa de la Bauhaus (Weimar, 1919), donde se pretende que “La Bauhaus desea preparar a arquitectos, pintores y escultores para que se conviertan en artesanos hábiles o artistas creadores independientes y fundar una comunidad de trabajo compuesta de maestros y aprendices, que sea capaz de crear obras arquitectónicas completas” este pensamiento se puede traducir en, obras en las que se trabajen por igual todos los Oficios y todas las Artes, deseo que se asienta en los ideales románticos de la Alemania del siglo XIX.

En este periodo se hace presente Richard Wagner (Leipzig, Reino de Sajonia, Confederación del Rin, 22 de mayo de 1813 – Venecia, Reino de Italia, 13 de febrero de 1883), músico y compositor alemán que destaca la integración de la música con el teatro y la arquitectura, él toma referentes artísticos del clasicismo, como se hace notar en una de sus obras más reconocidas “Parsifal” donde toma ciertas formas modales



27)- Aloj, Roberto, Wagner Festspielhaus , Imagen tomada de Aloj, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 298.



28)- Camino de música, interior de Bayreuth, el Teatro de Wagner, Camino de música © 2010, imagen tomada del sitio camino de música: <http://caminodemusica.com/wp-content/uploads/2010/02/bayreuth.jpg>

y hasta temas de la liturgia católica, dejando claro el bagaje cultural de la fe cristiana, aunque en ningún caso abandonó la tradición protestante, Incluso Beethoven rechaza todo vestigio de arte antiguo, a excepción de su “Canzona in modo lídico”; con Wagner fueron abandonadas las formas absurdas de la ópera italiana, creando sus propios estilos y conceptos. La ópera como fuerte artístico principal de Wagner es fundamental para su identidad ya que, a diferencia del resto de compositores operísticos quienes solicitaban que otros escribieran sus libretos, Wagner escribía texto y lírica refiriéndose a ellos como poemas, además creó su propio estilo operístico, adoptado por otros más tarde, en el cual el papel orquestal es igual al de los cantantes. De este modo, se le dio un papel a las orquestas; en sus últimas óperas, el uso de “leitmotivs”, temas musicales que anuncian a personajes en cada una de sus intervenciones a lo largo de la obra combinados con elementos argumentales; su complejo entrelazamiento y evolución ilustran la progresión del drama, siguiendo el cometido de la unión de las artes y desarrolla un nuevo concepto de ópera conocido como drama musical en el que todos los elementos dramáticos, poéticos y musicales se fusionan en la denominada obra de arte total. Wagner fue causante de innovaciones teatrales desarrolladas en el Festspielhaus de Bayreuth para cuyo diseño se apropió de algunas ideas de su antiguo compañero Gottfried Semper³⁷, que había solicitado un nuevo teatro de ópera en Múnich, el Wagner Festspielhaus, Bayreuth Alemania, con una capacidad de 1925 espectadores construido entre el periodo de 1872 – 1876. Esta sala de conciertos diseñada por el arquitecto

Gottfried Semper y dedicada al compositor alemán Richard Wagner, quien, con el permiso del arquitecto hace algunas adaptaciones al diseño original, sus modificaciones más que en el sentido acústico eran en la parte funcional del escenario. Estas adaptaciones incluyen la oscuridad del auditorio durante las representaciones y la ubicación de la orquesta en un foso fuera de la vista del público mejorando el diseño del foso de periodos anteriores. Wagner diseñó el Festspielhaus de Bayreuth con el objetivo de representar sus óperas. La acústica toma un papel fundamental en las salas de conciertos, gracias al arquitecto alemán Lachèze, Théodore³⁸, con su tratado “Acústica y óptica en las salas de reunión” el cual determina las bases geométricas de las salas de conciertos, y un claro ejemplo donde se refleja este conocimiento es Festspielhaus de Bayreuth.

MÚSICA Y ARQUITECTURA DEL SIGLO XX

El pensamiento contemporáneo basado en la innovación y creación de nuevas propuestas artísticas, de identidad y de ruptura con viejos esquemas, se presenta de manera continua en todas las artes, de acuerdo con Clerc González, el escritor Víctor Hugo⁴⁵ (1802-1885), en su novela gótica titulada *Notre-Dame de París* (1831), describe la decadencia de la arquitectura, con lo cual postula que una arquitectura limitada a un catálogo de formas y modelos clásicos, es una arquitectura muerta. Este pensamiento genera grandes cambios en la música reflejados en un compositor francés contemporáneo al cual se le adjudica la evolución de la música como la conocemos en este momento: Claude-Achille Debussy (Saint-Germain-en-Laye, Francia, 22 de agosto de 1862 - París, 25 de marzo de 1918) este compositor ya no presenta ningún rasgo de música clásica, desvanece los tiempos: no tiene un principio o un fin definido e influyó en el resto de las artes marcando una línea clara y fuerte para el arte de la época. Afirma Ortega y Gasset que “Debussy deshumanizó la Música” por lo que, bajo esa premisa, puede ser considerado como el precursor de la música actual, de una nueva era del arte sonoro que fue retomada, entre otros, por el compositor de música electrónica y arquitecto rumano, nacionalizado francés, Iannis Xenakis, el verdadero autor del Pabellón Philips (1958) al cual se retomará en el siguiente capítulo, ya que será el hilo conductor de la música espacial que influirá al desarrollo de la música experimental y al arte sonoro, tópico relevante para este trabajo.



29)- Xenakis Greek, Iannis Xenakis. Imagen tomada de Xenakis Greek, composer Iannis Xenakis May 29, 1922, February 4, 2001 pag 50.

Iannis Xenakis toma mucha fuerza siendo reconocido como arquitecto y compositor. El viejo Stravinsky³⁹ llegó a afirmar que no le gustaría entrar en ciertas obras ‘modernas’ si fueran edificios, refiriéndose al Pabellón Philips, la indirecta iba centralmente contra el músico-arquitecto. De acuerdo con Antoni Bosch en

su obra titulada El Pavelló Philips a iníci d'una Arquitectura (editada por "Música Arquitectura", Barcelona, 1982) en mayo del 68, periodo histórico francés conocido por las protestas de estudiantes contra el consumismo , en medio de la maraña de consignas podía leerse por los muros de París, "Beethoven no, Xenakis". Para Stravinsky, la Música sólo podía ser sonido y ejercer sus atractivos, no por su significado o representaciones, sino por su sentido estructural, su fuerza arquitectónica y el orden. En este momento la música y la arquitectura se unen en conceptos pues las dos disciplinas se aproximan expresando orden y composición, sobriedad y estructura, momento clave donde Xenakis hace la liga perfecta en ambos campos, en cada una de sus obras artísticas, tanto de arquitectura como de música.

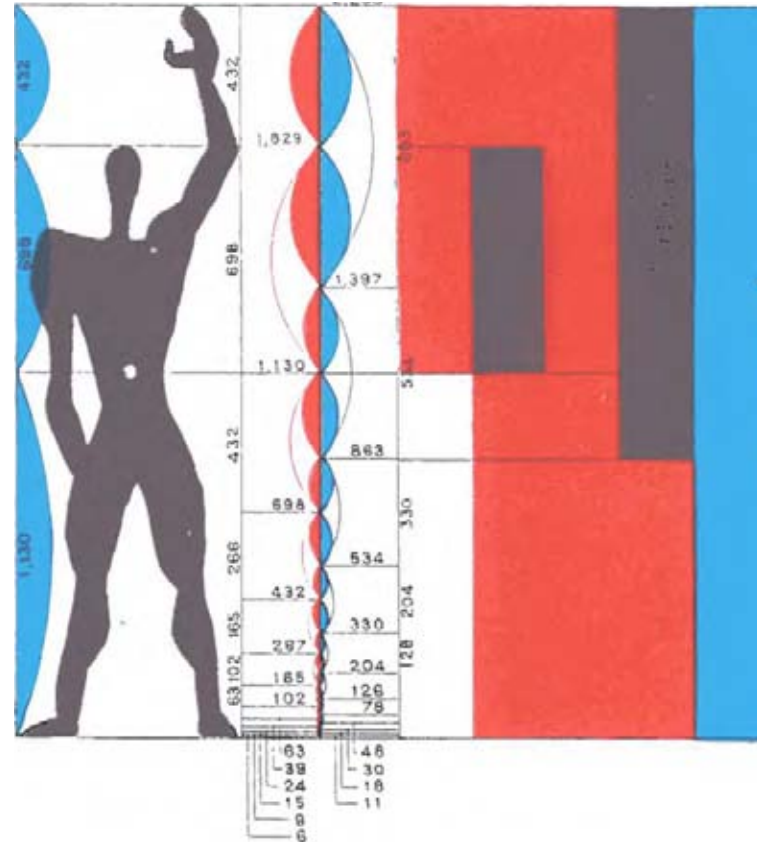
La unificación entre Arquitectura y Música, bajo esta línea de trabajo propia del Neoclasicismo musical del siglo XX se materializa en la expresión "La Arquitectura, en general, es Música congelada" y cuyo contenido coincidió con las ideas Le Corbusier, Costa, Niemeyer o Luis Barragán. Luis Barragán fue uno de los arquitectos mexicanos más importantes del siglo XX y único arquitecto mexicano en obtener el Premio Pritzker en 1980 el cual denomina a la arquitectura "además de ser espacial, la Arquitectura es Música que se toca con el agua, influencia directa de la cultura islámica. La importancia de los muros es que aíslan el espacio de la calle, que es agresiva, incluso hostil. Los muros crean silencio "música callada". A partir de ese silencio, empezamos a hacer música con el agua. Después, la Música nos envuelve. Una fuente nos trae paz, apacible



30)- Jerónimo Iván Saucedo García , casa galvez, Gaston © 2009, imagen tomada del sitio algo se mueve: <http://decoarq.files.wordpress.com/2009/11/barragan-galvez-estanque.jpg>

sensualidad, y alcanza la perfección de su razón de ser cuando, por el hechizo de su embrujo, nos transporta, por decirlo así, fuera de este Mundo”; es decir, más allá del Espacio y del Tiempo. Desde la perspectiva del arte islámico, la cita no puede ser más exacta.

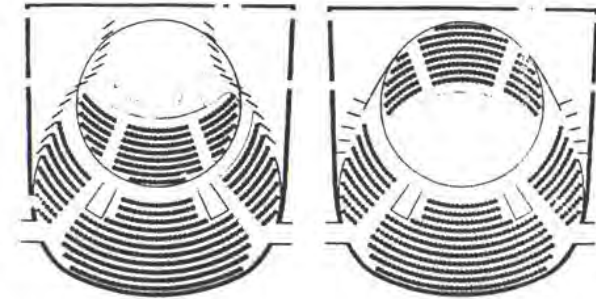
Un ejemplo claro de la relación matemática musical y arquitectónica, es El modulator de Le Corbusier, (1887–1965), en el primer capítulo hace referencia a la música como generador de su trabajo, “el sonido es un suceso continuo que va, sin ruptura, desde lo grave a lo agudo. La voz puede emitirlo y modularlo, lo mismo que algunos instrumentos como, por ejemplo, el violín y también la trompeta ambos instrumentos considerados, por la mayoría de los estudiosos, como “celestiales”; pues, son muy numerosas las representaciones pictóricas del Barroco en las que aparecen asociados a las representaciones angelicales; pero otros son incapaces de ello, porque pertenecen a un orden humanamente organizado sobre intervalos artificiales: el piano, la flauta, etc.”; más adelante, en el capítulo II hace referencia a sí mismo “Nuestro amigo era un autodidacta. Había huido de las enseñanzas oficiales y, por tanto, ignoraba las reglas canónicas y los principios establecidos por las Academias [...]. Se puede explicar esto ya que su padre se dedicaba a terminar cajas de relojes para la industria relojera de su ciudad natal, y su madre fue pianista y profesora de música, donde seguramente tiene esta identidad musical de escuela, sin haberse acercado a ella de manera académica formal.



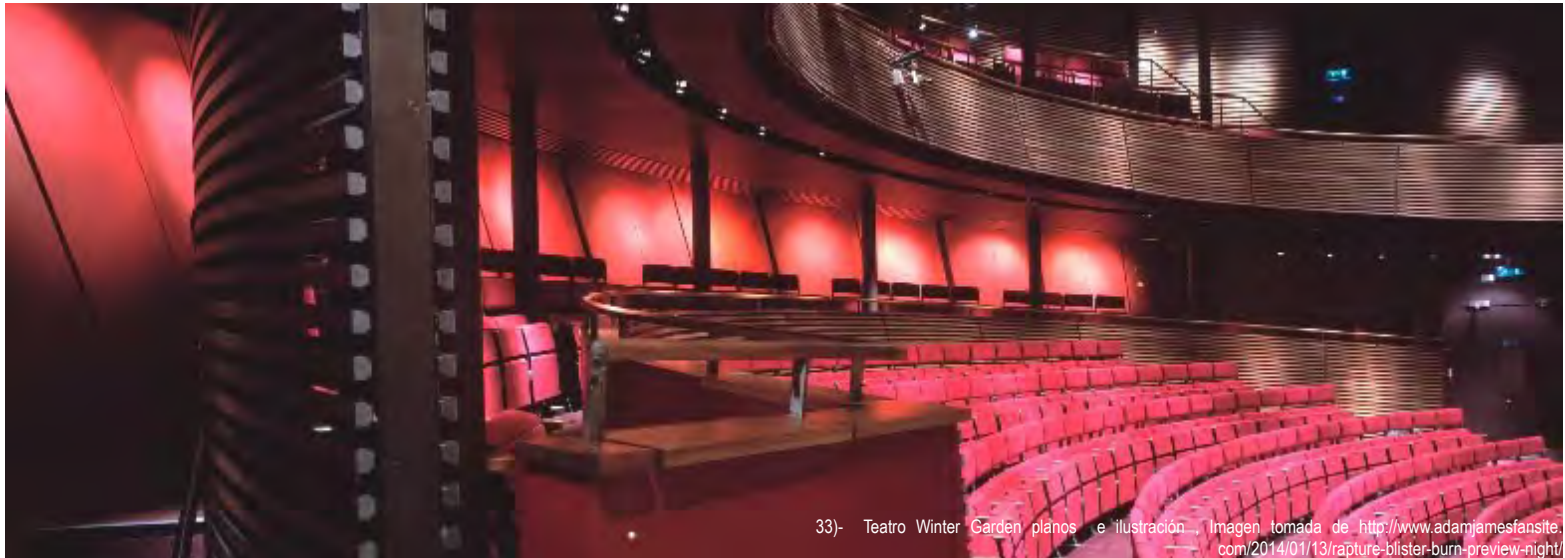
31)- Le Corbusier, El Modulor, Le Corbusier © 1995, imagen tomada del sitio arqhys: <http://www.arqhys.com/articulos/fotos/articulos/El-Modulor-Le-Corbusier-289x300.jpg>

SALAS DE MÚSICA CONTEMPORÁNEAS

John William Strutt Rayleigh⁴⁵, físico británico, quien a partir de su obra pública en 1877 *La teoría del sonido*, genera las bases de la acústica en la arquitectura al estudiar la resonancia e interferencia del sonido, lo cual se ve reflejado en algunos proyectos de la época como el teatro Winter Garden, de Londres, Inglaterra, a cargo de Franck Matcham Stoll Oswarld, construido en 1911 en lugar de un viejo salón de música conocido como el salón Magul. (Aloi Roberto, 1958).



32)- Aloi, Roberto, teatro Winter Garden planos e ilustración , Imagen tomada de Aloi, Roberto. Architecture per lo Spettacolo. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, pág. 310.



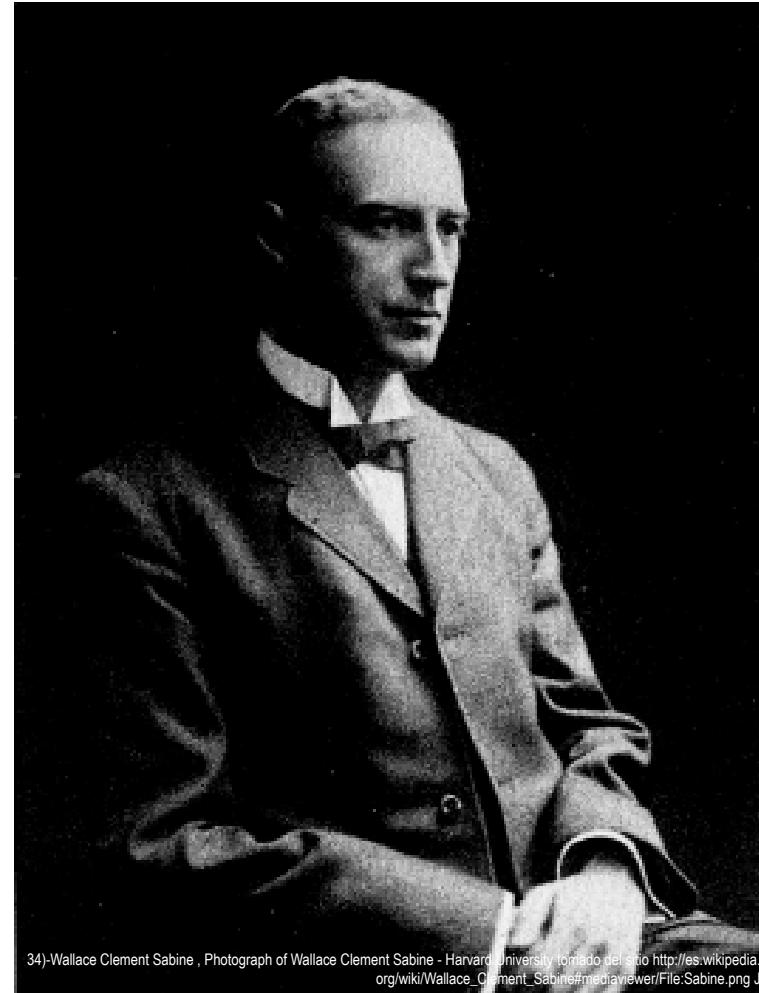
33)- Teatro Winter Garden planos e ilustración , Imagen tomada de <http://www.adamjamesfansite.com/2014/01/13/rapture-blister-burn-preview-night/>

A finales del siglo XIX, la acústica da un paso importante para el desarrollo y la evolución de las salas de música; el físico americano Wallace Clement Sabine⁴⁰ realiza estudios sobre la acústica en salas de conciertos, a partir de sus estudios, se generan parámetros donde se representan las propiedades acústicas para las salas de música: por primera vez aparece un parámetro acústico. La aportación más grande de Sabine es la fórmula con la cual calcula el tiempo de reverberación, dejando atrás la forma geométrica de las salas y las trayectorias de reflexión acústica (Sancho Vendrell, Francisco. Javier y Llinares, Jaime ,1996).

La fórmula para calcular el tiempo de reverberación (TR) de un recinto en el que el material absorbente está distribuido de forma uniforme consiste en relacionar el volumen de la sala (V), la superficie del recinto (A) y la absorción total (a) con el tiempo que tarda el sonido en disminuir 60 dB en intensidad, a partir de que se apaga la fuente sonora. Con esta aportación, los arquitectos dejaron de preocuparse por la forma geométrica de la sala, dejando atrás los esquemas semicirculares o rectangulares que eran los más aceptados.

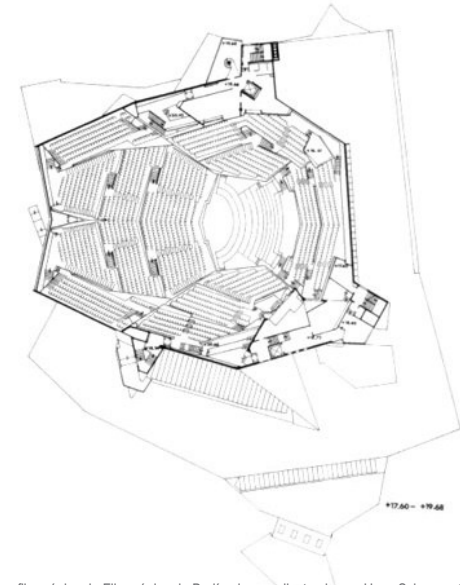
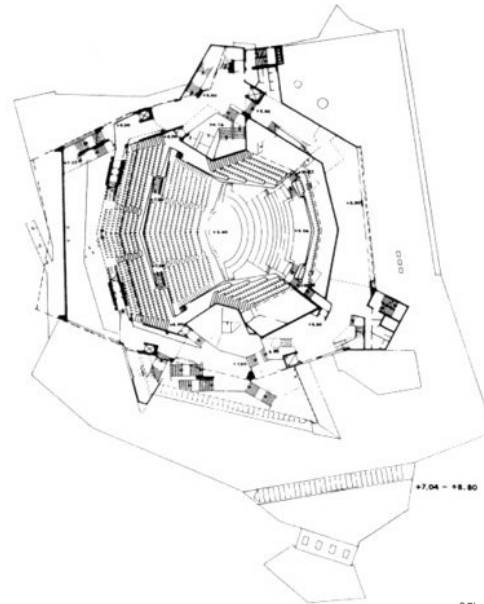
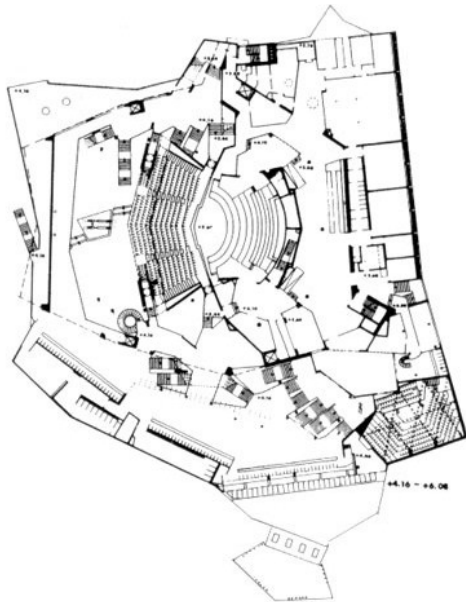
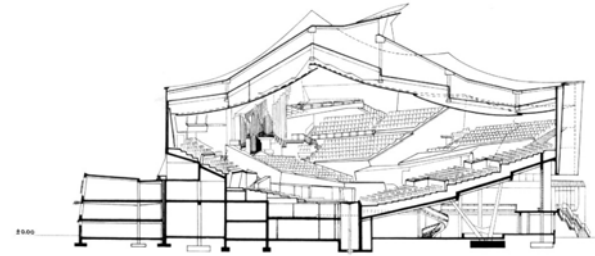
Uso de la sala	T ₆₀ (s)
Teatro y palabra hablada	0.4 - 1
Música de cámara	1 - 1.4
Música orquestal	1.5
Ópera	1.5 - 1.8
Música coral y sacra	hasta 2.3

$$TR = \frac{0,161V}{Aa}$$



34)-Wallace Clement Sabine , Photograph of Wallace Clement Sabine - Harvard University, tomado del sitio http://es.wikipedia.org/wiki/Wallace_Clement_Sabine#mediaviewer/File:Sabine.png

Al analizar el esquema en planta de la sala Filarmónica de Berlín (considerada entre las salas de música con mejor acústica del mundo) encontramos una nueva geometría, respaldada en las teorías de Sabine; esta sala, por sus dimensiones, puede albergar a 2 440 personas y fue diseñada por arquitecto Hans Scharoun⁴¹ en 1960 (Steel James 1996).



35)- Hans Scharoun, filarmónica de Filarmónica de Berlín planos e ilustraciones, Hans Scharoun © Rodrigo A. Santoveña 2009, imagen tomada del sitio arckandi: http://farm4.static.flickr.com/3089/3237911453_b7e9cb6edd.jpg?v=0



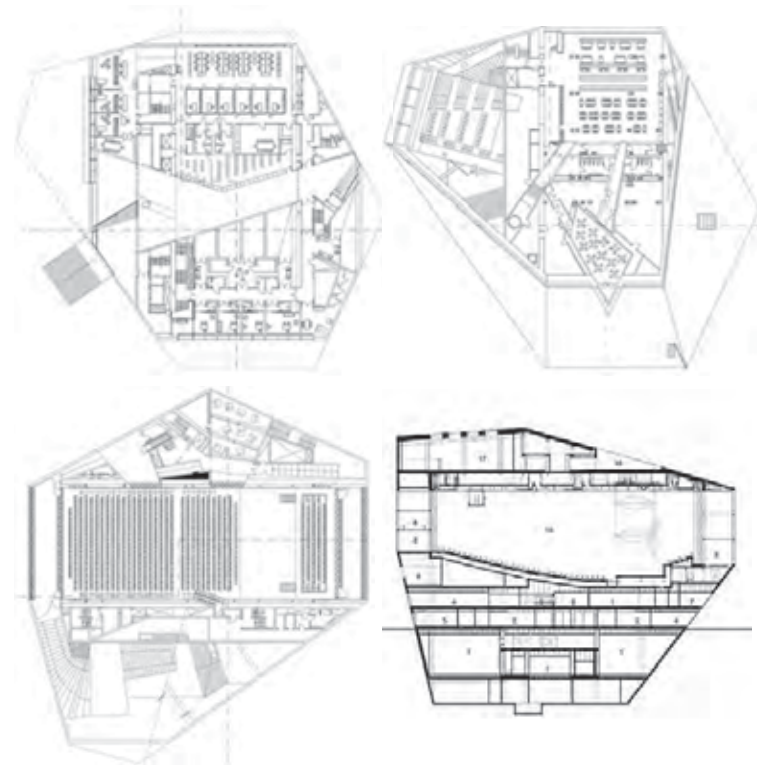
36)- Hans Schaaron, Filarmónica de Filarmónica de Berlín planos e ilustraciones, Hans Schaaron © Rodrigo A. Santoveña 2009, imagen tomada del sitio arcardi. http://farm4.static.flickr.com/3089/3237911453_b7e9cb6edd.jpg?v=0



En el siglo XXI la teoría de Sabine no se toma como absoluta ya que para la nueva generación de salas, se toman nuevos criterios de evaluación:

- El crecimiento del tamaño de las salas
- El desarrollo arquitectónico de nuevos materiales y el diseño de nuevas formas
- La incorporación de percepción psicológica de los espacios acústicos

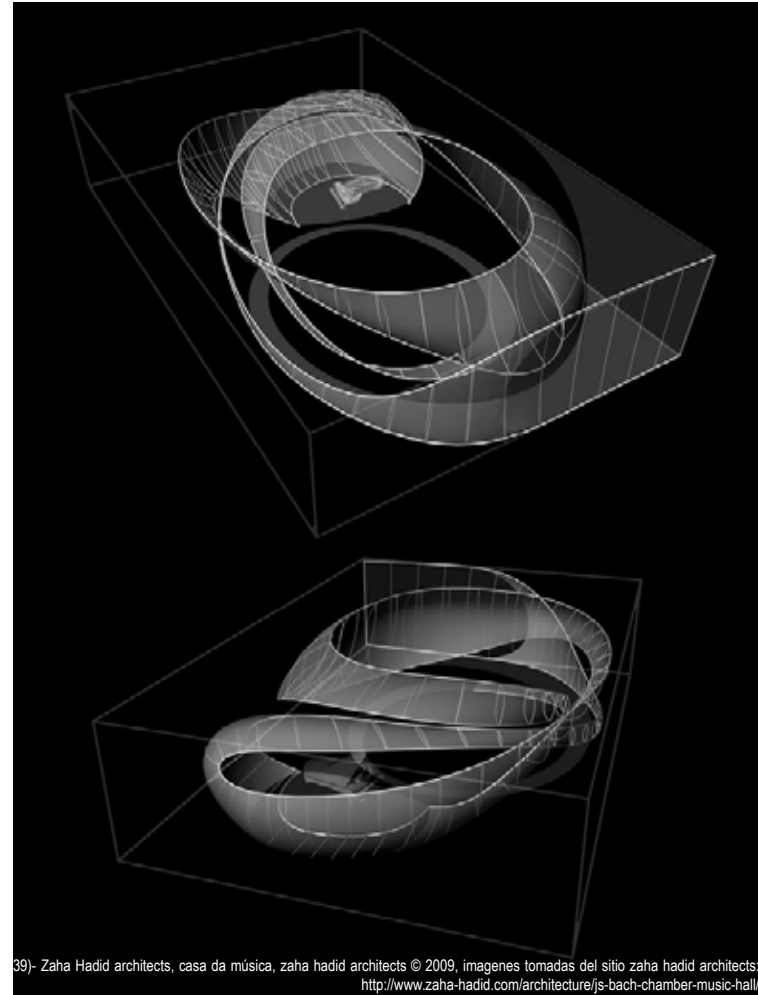
Ejemplo de esto es la Casa da música, en Oporto, Portugal, del renombrado arquitecto contemporáneo Rem Koolhaas⁴³, una sala con capacidad acústica de 1 238 personas. En cuanto a la sala se puede observar el esquema rectangular en una sola planta, siendo la envolvente geométrica la creadora de la volumetría irregular. El diseño del edificio ha sido muy aclamado mundialmente. Nicolai Ouroussoff⁴³, crítico de arquitectura del New York Times lo clasificó como el “proyecto más atractivo que jamás ha construido el arquitecto Rem Koolhaas”.



38) - OMA, casa de música de Portugal planos e ilustraciones , OMA © 2005, imágenes tomadas del sitio oma: http://www.oma.eu/contentimages/projects/2005-CASA-DA-MUSICA/Casa-da-musica-3605-18_big.jpg

En años más recientes, en el Festival Internacional de Manchester 2009, las canciones de Johann Sebastián Bach fueron ejecutadas en la sala de música de cámara, proyecto diseñado por la arquitecta Zaha Hadid⁴⁴. Este espacio fue levantado en las instalaciones de la Galería de Arte de Manchester, donde el reto acústico llevó a la intervención de especialistas, los cuales realizaron pruebas acústicas con diferentes materiales, desde plásticos hasta telas, para lograr una acústica adecuada, pues la música de Sebastián Bach dentro de la música barroca, se enfoca principalmente en la claridad del sonido, por las características propias de las obras.

Es verdad que las salas de música van evolucionando como el resto de los espacios arquitectónicos, siempre ligados al desarrollo científico y constructivo que impacta de forma directa con la innovación de materiales y procesos constructivos, los cuales determinan y generan nuevos horizontes para explorar a los artistas de la época, sin embargo, los esquemas que se siguen utilizando, continúan teniendo las mismas ataduras formales y la rigidez esquemática que tiene desde sus orígenes, como lo hemos visto en este recorrido histórico.



39)- Zaha Hadid architects, casa da música, zaha hadid architects © 2009, imágenes tomadas del sitio zaha hadid architects: <http://www.zaha-hadid.com/architecture/js-bach-chamber-music-hall/>



40)- Zaha Hadid architects, casa da música, zaha hadid architects © 2009, imagenes tomadas del sitio zaha hadid architects:
<http://www.zaha-hadid.com/architecture/js-bach-chamber-music-hall/>

CONCLUSIONES

Con el termino de este capítulo podemos concluir que los puntos o factores determinantes de la evolución de la llamada sala de música desde la antigüedad, hasta nuestros tiempos, están relacionados de forma directa con los del pensamiento sociocultural y los alcances científicos y técnicos de cada época, por lo cual podemos identificar los siguientes aspectos puntuales, presentes en uno o varios hechos de cada periodo. A continuación enlistaré dos puntos fundamentales que a lo largo del tiempo van determinado la evolución de la arquitectura y de la música, así como del espacio arquitectónico musical; cabe decir que si uno de estos puntos se hace presente, como resultado de aspectos socioculturales y de avances científicos, la sala de música sufre modificaciones importantes, donde la escena adquiere y modifica sus características, abriendo al espectador un nuevo ámbito en la experiencia sonora dentro de la sala.

El primero de esos puntos es la exploración sonora musical, o el llamado género musical, que responde al estilo o corriente artística de la época, el cual se constituye de puntos característicos: la armonía, la métrica, el ritmo y la melodía, componentes que

van acompañados de ciertos tipos de instrumentos, número de músicos en escena, el papel del músico dentro del espectáculo, la forma y la espacialidad con la cual se debe ejecutar cada partitura; hablando en términos espaciales, la posición y función de cada músico, los cuales determinan las necesidades de espacio de manera cuantitativa y cualitativa para el objeto proyectado por los arquitectos, de la mano de compositores que son los verdaderos orquestadores de este acto creativo, como el caso Wagner, en la Wagner Festspielhaus Bayreuth Alemania, donde modificó y mejoró la sala de música para presentar sus obras; o las salas de recitales en el clasismo, de menor tamaño pues respondían a espectáculos de un número reducido de músicos o solistas, por lo cual eran de menores proporciones. Por tal razón, el análisis de la música en su esencia y la forma de presentarse es punto determinante para el funcionamiento de las salas de música.

El siguiente punto se refiere a los avances científicos y tecnológicos de la época, los cuales determinan procesos constructivos, tipos de materiales, cálculo de estructuras, coeficientes acústicos, innovación en instrumentos, sistemas

de sonido y todas aquellas características que modifiquen o condicionen el espacio y el sonido de la escena sonora, todo lo cual abre la visión artística con los nuevos alcances científicos, adoptados por los artistas, para el desarrollo de su obra, tal es el caso de la edad antigua donde los espacios arquitectónicos, para dar la pendiente del graderío y generar mejor isoptica y acústica, se apoyaban de la ladera del montaña; o en el edad media al techar los primeros espacios teatrales se redujeron las proporciones por no tener la técnica ni los materiales para conseguir una techumbre de gran claro y ya en épocas contemporáneas, el físico americano Wallace Clement Sabine define la acústica moderna con los parámetros para una sala de música. Ambos aspectos son puntos clave para el desarrollo de cualquier sala de música y seguirán evolucionando con el paso del tiempo, para llegar a un mejor espectáculo sonoro que determinará el rumbo de la música y la arquitectura. Por ello es que en los siguientes capítulos se analizará la música contemporánea para tener las bases sólidas con las cuales determinar las necesidades del músico experimental contemporáneo y la necesidad de un nuevo esquema de sala de música.

NOTAS

1. Wallace Clement Sabine (13 de junio de 1868 - 10 de enero de 1919) fue un físico que fundó el campo de la acústica arquitectónica. Se graduó en la Universidad Estatal de Ohio en 1886 con 18 años, antes de incorporarse a la Universidad Harvard para los estudios universitarios y otros como miembro del profesorado. Sabine fue el consultor acústico del Boston's Symphony Hall, considerado como una de las mejores salas de conciertos en el mundo por su acústica.

2-Tales de Mileto (en griego, Θαλμιλῆσιος) (c. 624 a. C. - c. 546 a. C.) es considerado por la tradición historiográfica occidental (desde Aristóteles en el siglo IV a. C. hasta historiadores como W. K. C. Guthrie o pensadores como B. Russell en el XX) como el iniciador de la indagación filosófico-científica acerca del cosmos

3-Pitágoras de Samos (en griego antiguo Πυθαγόρας) (ca. 580 a. C. – ca. 495 a. C.) fue un filósofo y matemático griego considerado el primer matemático puro. Contribuyó de manera significativa en el avance de la matemática helénica, la geometría y la aritmética, derivadas particularmente de las relaciones numéricas, y aplicadas por ejemplo a la teoría de pesos y medidas, a la teoría de la música o a la astronomía.

4-Aristóteles (en griego antiguo ἄριστοτέλης, Aristotélēs) (384 a. C. – 322 a. C.) fue un polímata: filósofo, lógico y científico de la Antigua Grecia cuyas ideas han ejercido una enorme influencia sobre la historia intelectual de Occidente por más de dos milenios

5-Pericles (495 a. C.- 429 a. C.) (en gr. Περικλῆς, 'rodeado de gloria') fue un importante e influyente político y orador ateniense en los momentos de la edad de oro de la ciudad (en concreto, entre las Guerras Médicas y la del Peloponeso).

6- Platón (en griego antiguo: Πλάτων) (Athenas o Egina, ca. 427-347 a. C.) fue un filósofo griego seguidor de Sócrates y maestro de Aristóteles. En 387 fundó la Academia, institución que continuaría su marcha a lo largo de más de novecientos años y a la que Aristóteles acudiría desde Estagira a estudiar filosofía alrededor del 367, compartiendo, de este modo, unos veinte años de amistad y trabajo con su maestro

7-Marco Vitruvio Polión (latín Marcus Vitruvius) fue un arquitecto, escritor, ingeniero y tratadista romano del siglo I a. C. Es frecuente, aunque inadecuado, encontrar su nombre escrito como Vitrubio.

8-Euclides (en griego Ευκλείδης, Eukleides) fue un matemático y geómetra griego (ca. 325 - ca. 265 a. C.). Se le conoce como "El Padre de la Geometría".

9-Leon Battista Alberti (Génova, Italia, 18 de febrero de 1404 - Roma, 20 de abril de 1472) fue sacerdote, Secretario Personal (abreviador apostólico) de tres Papas (Eugenio IV, Nicolás V, Pío II) (desde 1431 a 1464), humanista, arquitecto, proyectó edificios, aunque nunca dirigió sus obras, matemático y poeta italiano

10-Luis Moya Blanco (Madrid, 1904-1990), fue un arquitecto español. Hijo del arquitecto

Juan Moya Idígoras.

11-Anaxágoras (en griego Αναξαγόρας) (500 - 428 a. C.) fue un filósofo presocrático que introdujo la noción de nous(νοϋς, mente o pensamiento) como elemento fundamental de su concepción física.

12-Policleto el Joven o Policleto de Argos (Griego: Πολύκλειτος) (c. siglo V a. C. - siglo IV a. C.), conocido como el Joven para distinguirlo del escultor Policleto el Viejo, fue un escultor y arquitecto griego de la época clásica.

13-San Dionisio fue Patriarca de Alejandría (líder de la Iglesia que se derivó en la Iglesia Copta) del 248 al 264.

14-Cayo Julio César (latín: Gaius Iulius Caesar) (Roma, Italia, 12/13 de julio de 100 a. C. -ibídem, 15 de marzo de 44 a. C.) fue un líder militar y político de la era tardorrepública.

15-Caius Iulius Caesar Augustus (Roma, 23 de septiembre de 63 a. C. – Nola, 19 de agosto de 14 d. C.), en español Cayo Julio César Augusto, conocido como César Augusto y más habitualmente como sólo Augusto, fue el primer emperador del Imperio romano. Gobernó entre 27 a. C. y 14 d. C.

16-La Schola Cantorum es una escuela francesa de música, abierta en París en 1896 y que nació con el fin de difundir y engrandecer la música religiosa.

17-Suger de Saint-Denis (c. 1081 – 13 de enero de 1151), eclesiástico francés, personaje político e historiador, procedía de una familia acomodada de caballeros de Flandes, y nació en Saint-Denis cerca de París o en Tournai (Beaucé).

18-Luis VII de Francia, llamado Luis el Joven (1120 — Melun, 18 de septiembre de 1180), fue rey de Francia de 1137 a 1180, el sexto en línea directa de la dinastía de los Capetos.

19-Filippo di Ser Brunellesco Lapi, Filippo Brunelleschi (1377 - 15 de abril de 1446) fue un arquitecto, escultor y orfebre renacentista italiano.

20-Raffaello Sanzio (Urbino, 6 de abril de 1483 – Roma, 7 de abril de 1520), también conocido como Rafael de Urbino o, simplemente, como Rafael fue un pintor y arquitecto italiano del Alto Renacimiento.

21- Andrea Palladio, de nombre Andrea di Pietro della Góndola (Padua, 1508 - Maser, 1580) fue un importante arquitecto de la República de Venecia.

22- Michelangelo Buonarroti (Caprese, 6 de marzo de 1475 – Roma, 18 de febrero de 1564), conocido en español como Miguel Ángel, fue un arquitecto, escultor y pintor italiano renacentista, considerado uno de los más grandes artistas de la historia tanto por sus esculturas como por sus pinturas y obra arquitectónica

23-David (< hebreo, «el amado» o «el elegido de Dios»; c. 1040-970 a. C.) fue, según la Biblia, un rey israelita, sucesor del rey Saúl y el segundo en reinar el antiguo Reino de Israel, cuya

historia se narra en los libros de Samuel el profeta y en los Salmos en el Antiguo Testamento de la Biblia. Fue padre de uno de los grandes gobernantes de Israel, Salomón.

24-Salomón es un personaje descrito en la Biblia, tercer y último rey del Israel unificado (incluyendo el reino de Judá).¹ Logró reinar cuarenta años y su reinado quedaría situado entre los años 970 y 930 a. C.

25-Arnold Schönberg (Viena, 13 de septiembre de 1874 – Los Ángeles, 13 de julio de 1951) fue un compositor, teórico musical y pintor austriaco de origen judío. Desde que emigró a los Estados Unidos, en 1933, escribió su apellido con la otra grafía alemana posible, Schoenberg.

26- Giovan Battista Aleotti (1546 - 12 de diciembre 1636) fue un arquitecto italiano. Aleotti nació en Argenta.

27-Claudio Giovanni Antonio Monteverdi (Cremona, 15 de mayo de 1567-Venecia, 29 de noviembre de 1643) fue un compositor, gambista y cantante italiano.

28-Pier Francesco Cavalli (Crema, 14 de febrero de 1602 - Venecia, 14 de enero de 1676) fue un compositor, organista y cantante italiano. Fue, junto a Monteverdi, el compositor de ópera más importante del siglo XVII.

29-Pietro Antonio Domenico Bonaventura Trapassi, más conocido como Metastasio (Roma, 3 de enero de 1698 -Viena, 12 de abril de 1782), fue un escritor y poeta italiano, uno de los más importantes libretistas de ópera del siglo XVIII.

30- Giovanni Antonio Magini (en Latín, Maginus) nacido el 13 de junio de 1555 y fallecido el 11 de febrero de 1617, fue un astrónomo, astrólogo, cartógrafo y matemático italiano. Famoso especialmente por ser el primer matemático en utilizar los números decimales.

31-Wolfgang Amadeus Mozart, cuyo nombre completo era Johannes Chrysostomus Wolfgangus Theophilus Mozart, (Salzburgo, 27 de enero de 1756 – Viena, 5 de diciembre de 1791), fue un compositor y pianista austriaco, maestro del Clasicismo, considerado como uno de los músicos más influyentes y destacados de la historia.

32-Franz Joseph Haydn, conocido simplemente como Joseph Haydn (Rohrau, cerca de Viena, Austria, 31 de marzo de 1732 – Viena, 31 de mayo de 1809) fue un compositor austriaco. Es uno de los máximos representantes del periodo clasicista, además de ser conocido como el «Padre de la sinfonía» y el «Padre del cuarteto de cuerda» gracias a sus importantes contribuciones a ambos géneros

33- Piotr Ilich Chaikovski (en ruso: Пётр Ильич Чайковский, 25 de abril/ 7 de mayo de 1840 – San Petersburgo, 25 de octubre/ 6 de noviembre de 1893 greg.) fue un compositor ruso del período del Romanticismo.

34- Franz Peter Schubert (Viena, 31 de enero de 1797 – íbidem, 19 de noviembre de 1828) fue un compositor austriaco, considerado introductor del Romanticismo musical y la forma

breve característica pero, a la vez, también continuador de la sonata clásica siguiendo el modelo de Ludwig van Beethoven.

35- Fryderyk Franciszek Chopin (Szopen) (en francés, Frédéric François Chopin Żelazowa Wola, Polonia, 1 de marzo o 22 de febrero de 1810 — París, 17 de octubre de 1849) fue un compositor y virtuoso pianista polaco considerado como uno de los más importantes de la historia.

36- Walter Adolph Georg Gropius (18 de mayo de 1883 - 5 de julio de 1969) fue un arquitecto, urbanista y diseñador alemán.

37-Gottfried Semper (29 de noviembre de 1803, Hamburgo; 15 de mayo de 1879, Roma) fue uno de los arquitectos alemanes más significativos de mediados del siglo XIX.

38 Lachèze, Théodore maestro ed acustica

39- Ígor Fiódorovich Stravinski (en ruso: Игорь Фёдорович Стравинский) (Oranienbaum, 17 de junio de 1882– Nueva York, 6 de abril de 1971) fue un compositor y director de orquesta ruso, uno de los músicos más importantes y trascendentes del siglo XX.

40- Bernhard Hans Henry Scharoun (20 de septiembre de 1893 en Bremen, Alemania - 25 de noviembre de 1972, Berlín), fue un arquitecto conocido por diseñar la sala de conciertos de la Filarmónica de Berlín y la casa Schminke en Löbau. Fue uno de los mayores exponentes de la arquitectura orgánica.

41- Rem Koolhaas, AFI: [ˈrɪm ˈkɪlɦas]; Remmet Koolhaas (17 de noviembre de 1944) es un arquitecto holandés. Su trabajo abandona el compromiso prescriptivo del Movimiento Moderno, anuncia la imposibilidad del arquitecto de instalar nuevos comienzos en el día a día, y practica una arquitectura que cristaliza acriticamente la realidad socio-política del momento.

42- icolai Ouroussoff (born October 3, 1962) was the architecture critic for The New York Times from 2004 until June 2011.

43- Zaha Hadid (árabe:) (Bagdad; 31 de octubre de 1950 -) es una prominente arquitecta angloiraquí, procedente de la corriente del deconstructivismo.

44- Victor Hugo —inscripción completa en su acta de nacimiento: Victor, Marie Hugo— (Besanzón, 26 de febrero de 1802 - París, 22 de mayo de 1885), fue un poeta, dramaturgo y escritor romántico francés, considerado como uno de los escritores más importantes en lengua francesa.

45 John William Strutt, tercer Barón de Rayleigh. (n. Langford Grove, Essex, 12 de noviembre de 1842 - m. Witham, Essex, 30 de junio de 1919) fue un físico y profesor universitario británico galardonado con el Premio Nobel de Física en 1904.

Capítulo III

LANNIS XENAKIS MÚSICO - ARQUITECTO

INTRODUCCIÓN

La música y arquitectura se mezclan en el intelecto de Lannis Xenakis (1922- 2001), compositor y arquitecto de ascendencia griega nacido en Brăila, Rumania; nacionalizado francés (país en el que muere el 4 de febrero de 2001), realizó aportaciones significativas en ambas disciplinas, considerado uno de los mayores representantes de la música contemporánea. Xenakis, al tener ese espíritu creativo, logra mezclar sus conocimientos y genera elementos arquitectónicos con conceptos musicales y, a su vez, estudios musicales con la mano de un arquitecto, por lo cual este capítulo es básico para el desarrollo del tema, dando lugar al legado de un personaje, el cual, de manera indirecta, logra impactar en las dos disciplinas por las cuales destacó en la historia.

Más que dar información biográfica analizaremos el contexto histórico-social en el cual se desarrolla, así como algunos personajes fundamentales para su desarrollo profesional, más que anécdotas son hechos que marcan e intervienen en sus obras

como músico-arquitecto. La música de la arquitectura, tal como él lo dice en uno de sus escritos, es una manera de mostrar cómo todas las artes están basadas en la creación y formas de expresión, que, igual a la esencia de la arquitectura, nos encontramos con una era multidisciplinaria, donde día a día nos topamos con más y mejores caminos de investigación y creación para las mismas, tal y como alguna vez dijo un músico de jazz, dame un “ladrillo y hare música, dame unas notas y hare arquitectura”. Se analizarán las aportaciones a la música y arquitectura, en el sentido de que la influencia entre las artes es básica en todos los tiempos, como se ha analizado en el capítulo anterior, es importante destacar que la traspolación de las artes, mas allá de una influencia o tendencia, es un impulso de retroalimentación, por ello, los trabajos de Xenakis toman mayor valor, pues no es el único músico arquitecto de la historia, pero sí se le reconoce como el artista que colabora con esa retroalimentación.

La intención de este capítulo es presentar el nacimiento del legado de la música espacial, con sus bases teóricas para el desarrollo de compositores contemporáneos quienes a partir del trabajo de Lannis Xenakis, exploran otros horizontes sonoros, llevando a la música contemporánea en el camino de la innovación, cambiando la forma de composición, agregando el tema de la espacialidad en la música, y, por supuesto, cambiando la forma de vivir la experiencia musical al espectador y al ejecutante, con el propósito de argumentar el inicio del cambio en la manera de componer y de presentar la música, así como el esquema con el cual se entiende la escena musical actual, siendo este un factor fundamental en la innovación de soluciones arquitectónicas de la sala de música, además de probar que la música está evolucionando.

BASES DE ARQUITECTURA Y MÚSICA

Al hablar de la vida de Xenakis partiremos de la edad de 10 años, cuando se traslada a Grecia, ya que desde su nacimiento (29 de mayo de 1922) vivía en Brăila, Rumania de donde era originario; ya instalado en Atenas, Grecia, estudia ingeniería en la universidad Politécnica de Atenas, sus estudios son interrumpidos a causa de la segunda guerra mundial, en el año de 1941 cuando Grecia es tomada por el partido nazi.

En 1938, empieza sus estudios de música y rechaza una oferta de su padre para estudiar ingeniería naval en Inglaterra, Estudió piano, armonía y contrapunto con un maestro ruso llamado Kondourov, del cual no se tienen registros actuales. La segunda guerra mundial (de 1939 a 1945) entre las Potencias Aliadas y las Potencias del Eje es un suceso que lleva a Grecia, dada su posición geográfica, (en la década de los 30 y gobernada por el dictador Ioannis Metaxas¹), a tomar el camino del fascismo, posteriormente es ocupada por la Alemania nazi, lo cual devino en el levantamiento armado del pueblo y provocó la guerra civil griega (entre 1941 y 1950); todo lo anterior llevó al joven Xenakis a ser uno de los líderes estudiantiles de esa época, como miembro de la compañía de estudiantes Lord Byron.

En el año de 1944, en plena guerra civil griega, sufre una herida en el campo de batalla por un explosivo y pierde la visión de un ojo y además de que le afectó el oído izquierdo de manera

importante; a partir de tal accidente, de acuerdo con Julio Estrada (compositor mexicano y alumno de Xenakis), escucha sonidos extraños a causa del daño, los cuales más tarde tratará de igualar cuando crea la música electrónica “Xenakis a partir del accidente escucha sonidos, los cuales serán la búsqueda de sus obras” (*). Ya en 1946 logra terminar sus estudios de ingeniería, y en el año de 47, huye de Grecia tras los estragos de la guerra. Durante su





2)- iannis xenakis, Olivier Messiaen remettant les insignes de chevalier de la légion d'honneur à Iannis Xenakis , iannis xenakis © 1987, imagen tomada del sitio iannis-xenakis: <http://www.iannis-xenakis.org/images/photos/Messiaen.jpg>

estadía en Francia, ingresó el estudio del famoso arquitecto Le Corbusier² como ingeniero calculista y tomó parte en proyectos tales como de Nantes (1949), Briey-en-Forêt los diferentes edificios constitutivos del plan de urbanismo de Chandigarh en India (1951), y el Centro Deportivo y Cultural de Bagdad (1957).

En 1950 con 28 años de edad, poca preparación musical, y una condición económica estable, se adentra en el círculo de la música, se encuentra entre jóvenes quienes ya tenían trabajos publicados y que regularmente prestaban sus servicios para creación de pequeñas composiciones de diferentes ídoles, y es en ese ambiente donde él empieza a hacer composiciones musicales de forma autodidacta. (Xenakis Lannis, 1982).

Xenakis conoce a Olivier Messiaen,³ renombrado maestro de música en Francia, para intentar estudiar con él. Le pregunta si debe comenzar, otra vez, a estudiar armonía y contrapunto. Éste le responde: “ No, tú tienes ya casi 30 años, tienes la suerte de ser griego, de ser arquitecto y de tener estudios matemáticos, toma su parte positiva haz que forme parte de tu música”.

Entre los años 50 y 60 el mundo de la arquitectura se encontraba con la denominada arquitectura moderna o movimiento moderno; será, portanto, caracterizada por un fuerte discurso social y estético de renovación del ambiente de vida del hombre contemporáneo. Frank Lloyd Wright⁴, con Alvar Aalto⁵ y Arne Jacobsen⁶ fueron representantes destacados y se contraponían al llamado «Estilo Internacional» inspirado en la obra de Le Corbusier.

Entre el mundo de la música nos encontramos con el dodecafonismo, que significa música de doce tonos, es una forma de música atonal, con una técnica de composición en la cual las 12 notas de la escala cromática son tratadas como equivalentes, es decir, sujetas a una relación ordenada que (a diferencia del sistema mayor-menor de la tonalidad) no establece jerarquía entre las notas. Arnold Schomberg⁷ es reconocido como uno de los primeros compositores en adentrarse en la composición atonal, y especialmente por la creación de la técnica del dodecafonismo, basada en series de doce notas, abriendo la puerta al posterior desarrollo del serialismo y del método cancrizante o del espejo, de la segunda mitad del siglo XX. Además fue fundador de la Segunda Escuela de Viena. (Sadie, Stanley. 1980)



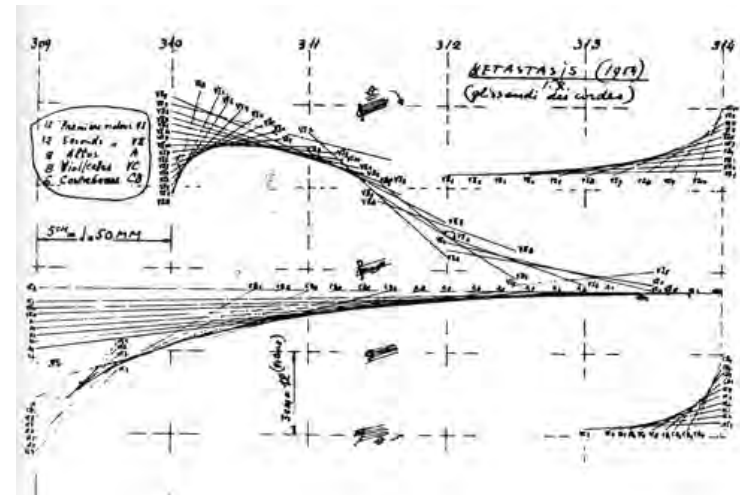
3)- Force of nature. Composer Lannis Xenakis photographed at his home in Paris, May, 2001, Ulf Andersen/Getty © 2001, imagen tomada del sitio A guide to lannis Xenakis's music: <http://static.guim.co.uk/sys-images/Music/Pix/pictures/2013/4/23/1366717358511/lannis-Xenakis-008.jpg>

MEZCLA DE CONCEPTOS MÚSICA Y ARQUITECTURA

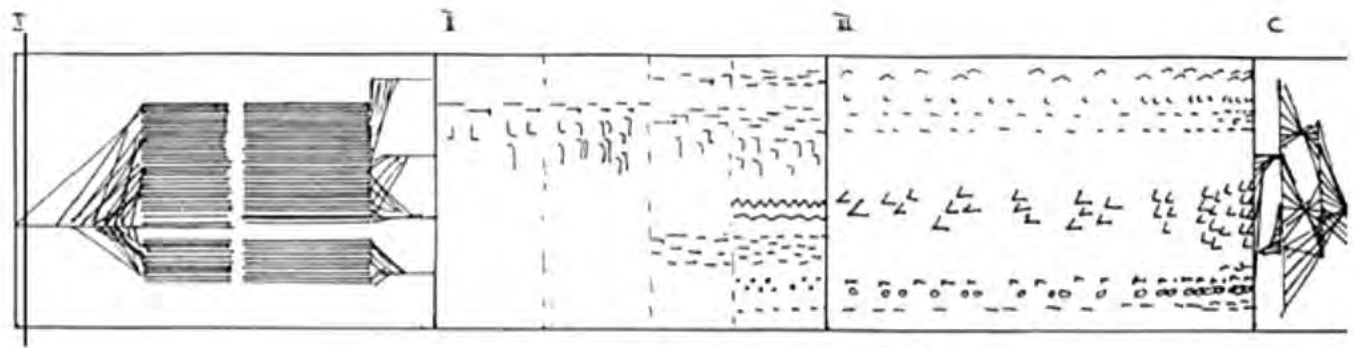
Xenakis estudia El modulator de Le Corbusier, ya que para él esas ideas no son desconocidas. Sorprende el hecho de que el mismo Le Corbusier (1887-1965) iniciara su ensayo sobre El Modulator, Capítulo I, Preámbulo, con el subtítulo “Ensayo sobre una medida armónica a la escala humana aplicable universalmente a la Arquitectura y a la Mecánica”, trabajo que según Teodoro González de León, en la conferencia “Música y arquitectura”, trabajaron Xenakis y Le Corbusier.

Xenakis, ya con mayor participación el taller de Le Corbusier diseñó dos importantes obras de la arquitectura: el Convento de Sainte-Marie-de-la-Tourette (1953), donde trabaja las fachadas, y especialmente el Pabellón Philips de la Exposición Internacional de Bruselas de 1958, basado en las mismas estructuras que su obra orquestal Metástasis (1953-1954), obra con la cual ya era reconocido como un compositor importante. Antes de hablar de sus obras musicales debemos entender la forma de trabajo de este compositor arquitecto: una de las peculiaridades que sin duda refleja el arquitecto y su intención y formación matemática como ingeniero, es el lenguaje con el que hace las composiciones, ya que a diferencia de otros compositores de su tiempo, no escribía en un pentagrama, sino que sus composiciones comenzaban de forma gráfica, donde regularmente “X” es el tiempo, “Y” es la escala tonal. Esta forma de escritura, que servirá para el desarrollo de un lenguaje

electrónico que analizaremos más adelante, será retomada por Julio Estrada, quien intentará añadir la gráfica tridimensional como parte del mejoramiento de las teorías de su maestro. Metástasis (1953-1954) es una obra orquestal para 61 músicos, asimismo es su primer obra reconocida ante el mundo de la música contemporánea, tiene una duración de 8 minutos. Se estrenó en 1955 durante el Festival de Donaueschingen bajo la batuta del director Hans Rosbaud, en un principio pertenecía a una trilogía titulada Anastenaria, al final fue aislada para su ejecución.



4)- Xenakis, Iannis, Metastasis, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. Pag 250



M E T A — S T A S E I S

5)- Xenakis, Iannis, Metastasis, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. Pag 250



La obra requiere una orquesta de 61 instrumentistas: 12 instrumentos de viento, 3 percusionistas a cargo de 7 instrumentos, 46 instrumentos de cuerda (todos ellos tocando partes individuales distintas de las demás). Está escrita usando la técnica “sonido en masa”, en la que cada intérprete es responsable de completar glisandos a diferentes alturas y tiempos, el glisando en música es un adorno, un efecto sonoro consistente en pasar rápidamente de un sonido hasta otro más agudo o más grave haciendo que se escuchen todos los sonidos intermedios posibles dependiendo de las características del instrumento utilizado, sea en los instrumentos de cuerda por la pureza de esta idea de cambio de tonalidad, en los instrumentos de teclado como el piano, el órgano, el acordeón etc., el glisando se hace resbalando sobre las teclas blancas o negras, dejando de lado la escala tonal o microtonal entre tono y tono. Su signo gráfico es una línea ondulada acompañada de la palabra Gliss., entre la nota de partida y la nota final. (Harley, James. 2004)

Esta composición, se dice, formó parte del trazo del pabellón Philips, una construcción efímera diseñada por Le Corbusier y Lannis Xenakis, con motivo de la Exposición universal de Bruselas de 1958 a pesar de que no existe algún documento en el cual se afirmen estas suposiciones. En este momento nos encontramos con una de las aportaciones más grandes de Xenakis, la cual se encuentra en esta obra arquitectónica y es la producción del espacio arquitectónico con una continuidad estructural, la formación de dos delimitaciones espaciales, como son las delimitaciones verticales y horizontales (paredes) y las

delimitaciones elevadas (techos), en una sola estructura, basado en paraboloides hiperbólicos, caracterizados por dos curvaturas alabiadas, o superficies regladas, las cuales delimitan el espacio.

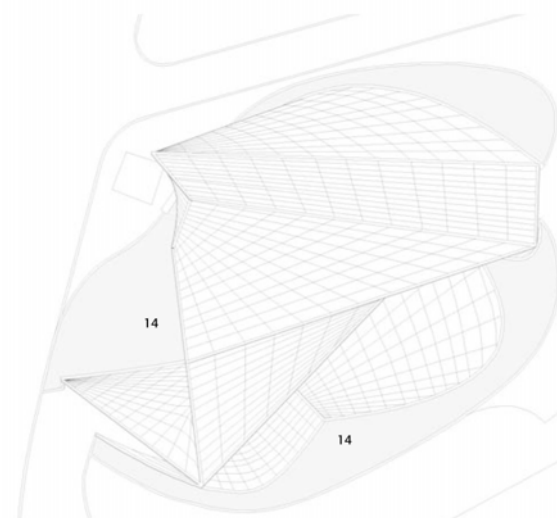
Como se puede analizar en la partitura gráfica de *Metástasis*, Xenakis logra unificar los componentes de la música con un hilo conductor, utilizando los glisandos como herramienta de trazo melódico, ideas que trasladó a la música intentando ligar los elementos de la arquitectura, como las delimitaciones espaciales de pisos, muros y techos que forman una estructura que delimita y crea estos componentes. Tal cual lo dice en una entrevista al terminar la obra del pabellón: “en el pabellón Philips apliqué las mismas ideas básicas que en *Metástasis*; como en la música estaba interesado en el problema de ir de un punto a otro sin interrumpir la continuidad, en *Metástasis* la solución me llevaba a los glisandos en el pabellón la respuesta me la dieron los paraboloides” (2).

Se puede entender al pabellón como conjunto de elementos artísticos de diferentes disciplinas, ya que Le Corbusier dio al edificio el nombre de “poema electrónico” y solicitó al compositor Edgar Varèse¹⁰ una composición con ese título para ser interpretada en el edificio durante la exposición, dicha composición (de 8 minutos), se realizó a base de sonidos de diversa procedencia. Xenakis compuso una partitura experimental para el evento llamada “*Concrèt PH*”, que sonaba a modo de interludio durante la entrada y salida de cada función. (Xenakis, Lannis. 1982).

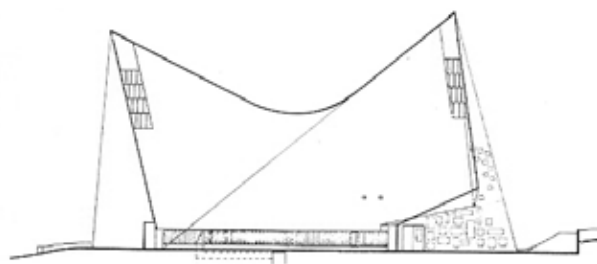
- 1 Acceso
- 2 Salida
- 3 Espacio central de proyección
- 4 Cabina proyectores de películas
- 5 Área técnica
- 6 Luces focales
- 7 Proyectores de nubes, sol y luna
- 8 Proyectores de ambiente y nubes
- 9 Borde de tubos fluorescentes
- 10 Luces de emergencia
- 11 Luces de pánico
- 12 Cuerpo de mujer suspendido
- 13 Objeto geométrico suspendido
- 14 Espejo de agua



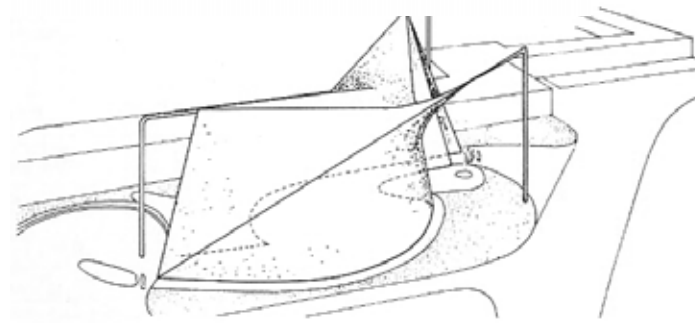
PLANTA GENERAL



PLANTA CUBIERTAS



ALZADO LATERAL



ISOMETRICO

7)-Xenakis, pabellón Philips, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. Pag 255



8)-Xenakis, pabellón Philips, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009. Madrid. Pág. 255

El espacio arquitectónico concebido como un recorrido tenía un solo acceso y una salida, en el interior existía un auditorio para 500 personas donde se presentaban las composiciones musicales. El pabellón contenía tres proyectores y dos objetos suspendidos del techo, un maniquí femenino, y una escultura geométrica de inspiración matemática.

La disposición de las bocinas y el control del sonido, a cargo del experto de Philips Pillel Tal, permitía percibir una experiencia estereofónica, en la cual el sonido se trasladaba en el espacio. Simultáneamente y sin ningún criterio de sincronización, se proyectaba la secuencia visual recopilada por Le Corbusier, trabajo que se dividió en siete partes que cubrían desde la génesis del mundo hasta la nueva civilización ejemplificada en obras del propio Le Corbusier. En el momento de la presentación, el sistema de iluminación estaba diseñado para dar 51 apariencias distintas a lo largo de los 8 minutos, formando así un espectáculo con la intervención de diferentes disciplinas.

Ciertamente, en el uso y la integración de elementos alabiados en la arquitectura, Xenakis no era el primero ya que en el año de la exposición del pabellón Philips, también se llevó a cabo la inauguración de Los manantiales, Xochimilco, México D.F., obra del arquitecto Félix Candela,⁷ reconocido por esta obra en especial alrededor del mundo, y destacado por la integración de las superficies regladas en su arquitectura. La concepción de ambos arquitectos con el uso de las superficies alabiadas era diferente, por un lado tenemos



9)- Xenakis, pabellón Philips, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. Pag 256

a Xenakis con el pabellón Philips, el cual concibe la superficie reglada como la envolvente y la techumbre, siendo ésta la única creadora de este espacio arquitectónico. Por otro lado tenemos las estructuras de Félix Candela, superficies regladas concebidas como elementos de delimitación elevada (techos), ya que en la mayoría de los casos es auxiliado de elementos verticales u horizontales como delimitaciones (muros), los cuales acompañan y armonizan con la techumbre alabiada. Lo cual se ve reflejado en los vértices de los elementos que conforman los paraboloides; Candela utiliza los vértices de sus estructuras como apoyos, mientras Xenakis utiliza las partes alabiadas.



10 - felix candela © Restaurant Los Manantiales, 1966, Xochimilco, felix candela © 1960, imagen tomada del sitio urbanismo.com: http://i1052.cdn.bucket.com/albums/6445/bfreshari/Architects/Felix%20Candela/riemanantiales-laminares-candela-bfresh012_zps20a6626c.jpg

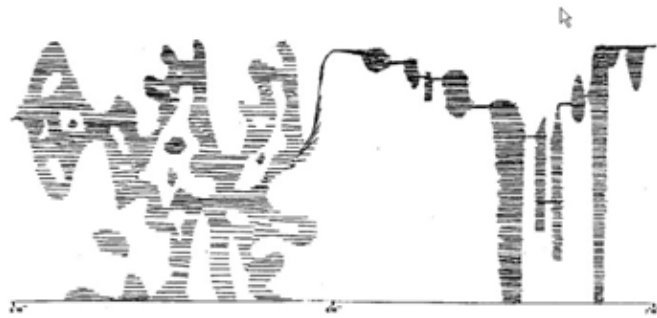
LA MÚSICA ESTOCÁSTICA

En 1963, Xenakis publicó *Musiques Formelles* (Música formalizada) —posteriormente revisada, expandida y publicada en inglés como *Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition* en 1971, y nuevamente ampliada y revisada para la segunda y definitiva edición de 1990—, una colección de ensayos sobre sus ideas musicales y técnicas compositivas, considerada una de las contribuciones más importantes a la teoría de la música del siglo XX.

Cabe recordar, también, que fue Xenakis el primer compositor preocupado por uso de la computadora en la composición musical algorítmica; él fundó en 1966 el CEMAMu8 instituto dedicado al estudio de aplicaciones informáticas en la música, desarrolla la UPIC, programa de computadora para la creación de música con bases matemáticas, colaborando de manera significativa con la música electroacústica (como se conoce en nuestros días), género que reúne varias corrientes musicales. La expresión “música electroacústica” nació en los años cincuenta para designar un tipo de música compuesto por sonidos programados o sintetizados. Así, su origen se encuentra, a la vez, en la música concreta iniciada en Francia por Pierre Schaeffer,⁹ en 1948 y la música electrónica, desarrollada a partir de 1950. (Xenakis, Lannis. 1982). La UPIC se vale de una computadora que transforma, con la ayuda de programas matemáticos, la información que se le da. Esta información es creada por el compositor, por medio

de graficas o puntos realizados en una pantalla, similar a una pizarra digital, la cual produce sonido —dicho proceso se desarrolló a tal grado que en la actualidad se puede tener acceso en cualquier dispositivo, llámese computadora o celular—, se dice que este tipo de sonidos son la gama que ningún instrumento acústico podía lograr, sonidos que Xenakis escuchaba a partir del accidente de su juventud.

Pero realmente la aportación de la teoría musical es la definición de la música estocástica, anterior a esto, Xenakis publica un artículo atacando a la música serial, como su nombre lo indica, es una técnica de composición que utiliza series, esto es, un grupo de notas sin repeticiones que se emplean en un determinado orden. El caso más frecuente es el dodecafonismo que emplea las doce notas de la escala cromática. El artículo “La crisis de la música serial” en el que resume los problemas del serialismo de la escuela de Viena, aduce:



12)- Xenakis, diagrama upic , imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. Pág. 280



11)- Xenakis, upic , imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. Pág. 280

- 1.- Se concentra principalmente en la frecuencia, intensidad y timbre.
- 2.- La altura domina los otros parámetros que únicamente intervienen de forma secundaria y arbitraria.
- 3.- La duración está peor organizada y únicamente aparece en la forma tradicional.
- 4.- El esfuerzo de la organización se queda únicamente en la altura y con una colocación lineal de 12 semitonos.
- 5.- La forma es únicamente la unión de manipulaciones matrilíneas de la serie fundamental.

Para entender mejor la música estocástica primero hablaremos del termino, se denomina estocástico (del latín stochasticus, que a su vez procede del griego στοιχαστικός, “hábil en conjeturar”) el sistema cuyo comportamiento no está determinado. Un proceso estocástico es aquel cuyo comportamiento es no determinista, en la medida que el subsiguiente estado del sistema está determinado tanto por las acciones predecibles del proceso como por elementos aleatorios. Los primeros pensadores del tema son M. Kac y E. Nelson, quienes apuntan que cualquier desarrollo temporal (sea determinístico o esencialmente probabilístico) que pueda ser analizable en términos de probabilidad, merece ser denominado un proceso estocástico. Lannis Xenakis, la mente detrás de la música estocástica, utilizó probabilidad matemática, teoría de juegos, teoría de grupos, teoría de conjuntos, álgebra de Boole y la UPIC, para producir sus trabajos. Antes, John Cage y otros autores habían compuesto música aleatoria o indeterminada, que se crea mediante procesos al azar pero que carece de una base matemática estricta.

Según palabras de su autor, extraídas del prefacio de su libro “Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition”:

Como resultado del punto muerto en la música serial, así como de otros motivos, en 1954 originé una música construida con base en el principio de la indeterminación; dos años más tarde la llamé “música estocástica”. Las leyes del cálculo de probabilidades entraron en la composición por pura necesidad musical. Pero otros

camino también llevaron a la misma encrucijada, el más importante: los acontecimientos naturales, tales como la colisión del granizo o la lluvia sobre superficies duras, o el canto de las cigarras en un campo veraniego. Estos acontecimientos sonoros están constituidos por miles de sonidos aislados; esta multitud de sonidos, vista como una totalidad, es un nuevo acontecimiento sonoro. Este acontecimiento masivo está articulado y forma un molde temporal flexible, que de por sí sigue las leyes aleatorias y estocásticas. Si alguien desea formar una gran masa a partir de notas puntuales, como con pizzicati de cuerdas, debe saber estas leyes matemáticas, que, en cualquier caso, no son más que una estricta y concisa expresión de cadenas de razonamiento lógico. Todo el mundo ha observado los fenómenos sonoros de una multitud política de decenas o cientos de miles de personas. El río humano grita un lema con un ritmo uniforme. Entonces otro lema surge desde la cabeza de la manifestación; se extiende hacia la cola, reemplazando el primero. Una onda de transición pasa de la cabeza a la cola. El clamor llena la ciudad y la fuerza inhibidora de la voz y el ritmo llegan a un clímax. Es un acontecimiento de gran poder y belleza en su ferocidad. Entonces, el impacto entre los manifestantes y el enemigo se produce. El perfecto ritmo del último lema se rompe en un gran grupo de gritos caóticos, que también se extiende hasta la cola. Imagina, además, los estallidos de las ametralladoras y el silbido de las balas intercalándose en ese desorden

total. La multitud se dispersa rápidamente y después del infierno sonoro y visual sólo queda el silencio, lleno de desesperación, polvo y muerte. Las leyes estadísticas de estos acontecimientos, separadas de su contexto político o moral, son las mismas que aquellas de las cigarras o de la lluvia. Son las leyes de transición desde el orden absoluto al desorden total de una manera continua o explosiva. Son leyes estocásticas. (Xenakis, 1982).

LA MÚSICA ESPACIAL

Es momento de analizar cómo la arquitectura tiene su influencia en la obra de Xenakis. Un punto de suma importancia para el desarrollo del legado de este compositor es la música espacial, o música en el espacio; lo cual nos refiere a una serie de composiciones con una intención espacial en su música. Xenakis utiliza el espacio para transmitir sensaciones: siendo la espacialidad característica de la arquitectura, la trasladada a la música, utilizando el espacio donde se presenta la obra, es decir, ubican a los músicos en diferentes posiciones con respecto al público, para crear nuevas atmósferas musicales; de esta forma de trabajo destacan tres obras: Terretêktorh, Nomos Gamma y Persephassa.

Esta aportación es importante por la influencia que genera de manera directa en músicos contemporáneos los cuales continúan con la exploración sonora en el espacio, recientemente llamado

arte sonoro o música experimental, que va de la mano con la música contemporánea que abordaremos en el capítulo siguiente.

La música espacial se puede ver reflejada en esquemas realizados para acompañar la notación musical, el reflejo de pequeños planos que acompañan las partituras para lograr una comprensión de los ejecutantes de estas composiciones. Terretêktorh (1965-1966) es un ejemplo al ser la primer composición publicada de esta, tendencia creativa.

Terretêktorh, para 88 músicos dispersados entre la audiencia, música orquestal (1965/66) 18:00 min. Para poder analizarla de mejor manera lo haremos basándonos en el artículo de la compositora Helena Santana, titulado “Terretêktorh: Espacio y Timbre, Timbre y del Espacio”, de la Universidad de Aveiro, Portugal.

De acuerdo con Helena Santana la disposición de los instrumentos a lo largo de todo el espacio físico disponible permite a Xenakis posibilidades específicas en el tratamiento espacial del sonido. Coloca los instrumentos de tal manera, para crear colores locales específicos, mezclas y fusiones, oposiciones, relieves y las ondas sonoras. La disposición de los instrumentos es la creación, en el espacio de mapas, figuras y particulares constelaciones sonoras, que envuelve al oyente en el fenómeno sonoro. A través del juego de timbres, de ritmos, de la dinámica de densidades, etc., Xenakis produce la ilusión única de movimiento de volúmenes; Xenakis, además, nos

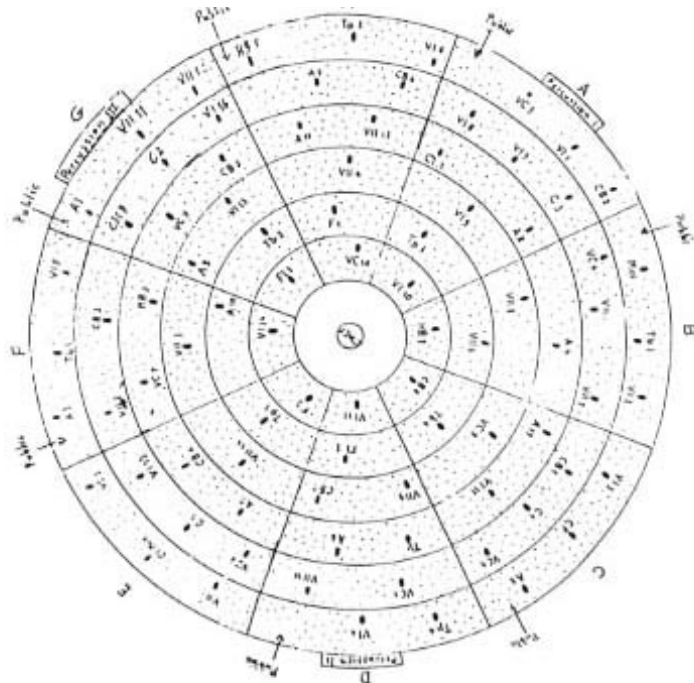


Figure 1: Orchestral Map

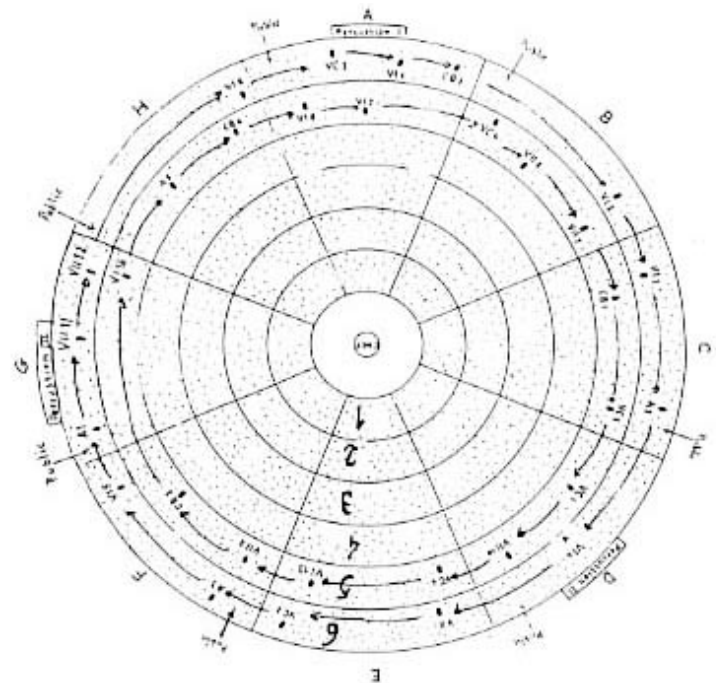


Figure 2: Orchestral Map

13)- Helena Santana, terretékörh, terretékörh, imagen tomada de Espacio y Timbre 2001, pag. 15

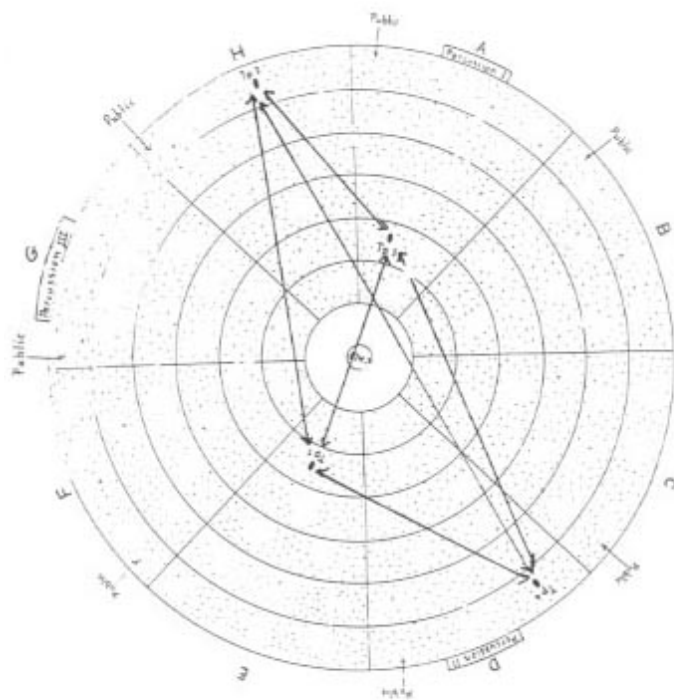


Figure 21: *Terretéktoth* Timbral Space
Sounds of Long Duration m. 206

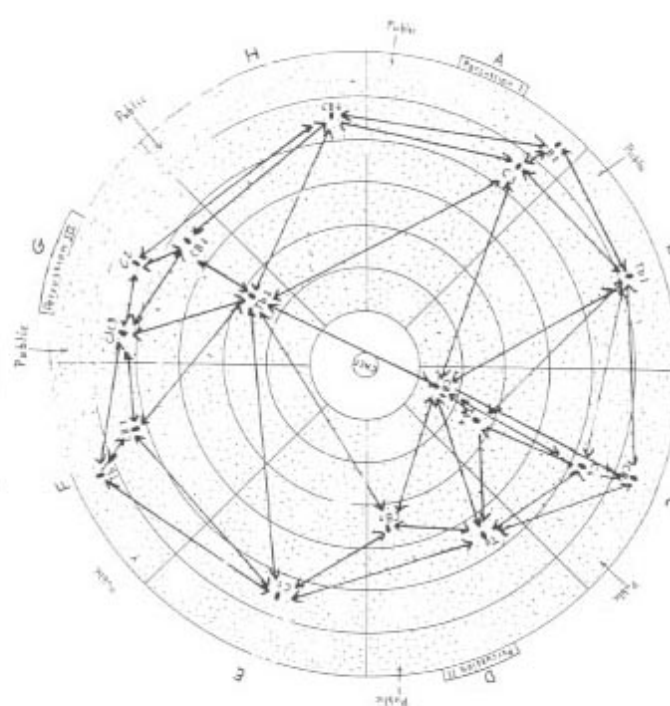
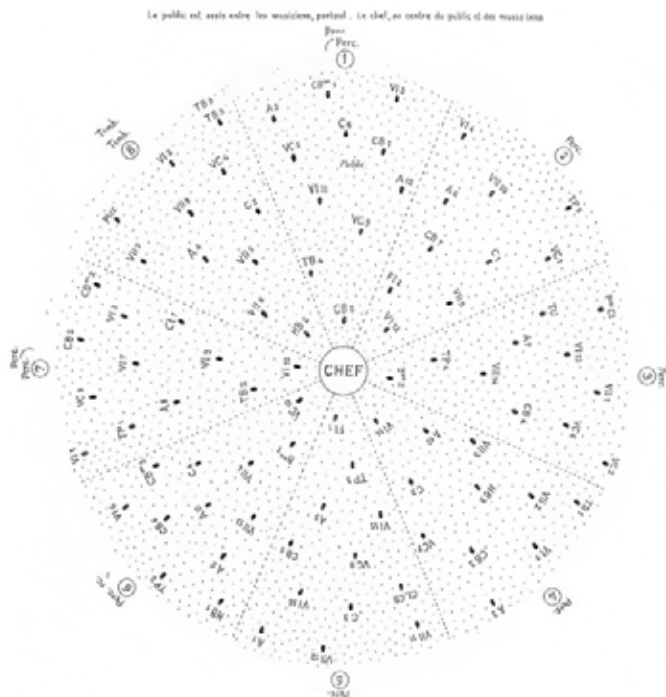


Figure 22: *Terretéktoth* Timbral Space
Extreme Low-Register Melody m. 206

Iannis Xenakis

NOMOS GAMMA (1967-68)

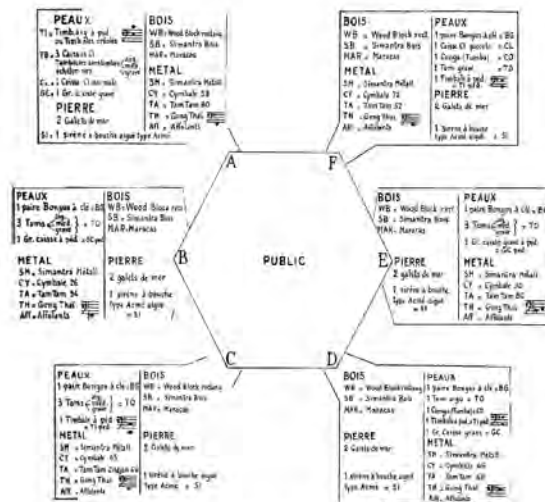
DISPOSITION SCHEMATIQUE DE L'ORCHESTRE



16)- Xenakis, nomos gamma, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. Pág. 260

persephassa

NOMENCLATURE DES INSTRUMENTS
ET DISPOSITION DES 6 PERCUSSIONNISTES



Les PEUX sont disposés de 12 places en 6 hauteurs de 3 que se bas de la portée supérieure.
Les AFFILIANTS sont des feuilles en acier zinc chromé de 10mm x 100mm. Elles sont disposées en 6 places en 6 hauteurs de 3 que se bas de la portée supérieure.
Les SIMANTRA MÉTALLIQUES sont des tubes d'aluminium de 10mm x 100mm. Ils sont disposés en 6 places en 6 hauteurs de 3 que se bas de la portée supérieure.
Les SIMANTRA BOIS sont des tubes de bois de 10mm x 100mm. Ils sont disposés en 6 places en 6 hauteurs de 3 que se bas de la portée supérieure.
Les GALETES de mer sont disposées de la taille d'une main posée sur un couvercle et qu'on frappe avec un deuxième galet de même taille environ.

© by Editions Salabert

M. C. 539

17)- Xenakis Persephassa, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. Pág. 241

Por último se habla de la definición del espacio a base de timbres, ya que éstos espacios están formados por sonidos estáticos de una duración muy larga pero específica, en un grupo instrumental, en este caso instrumentos de viento de todos los sectores instrumentales. Formando o definiendo espacio a través de un rasgo unísono.

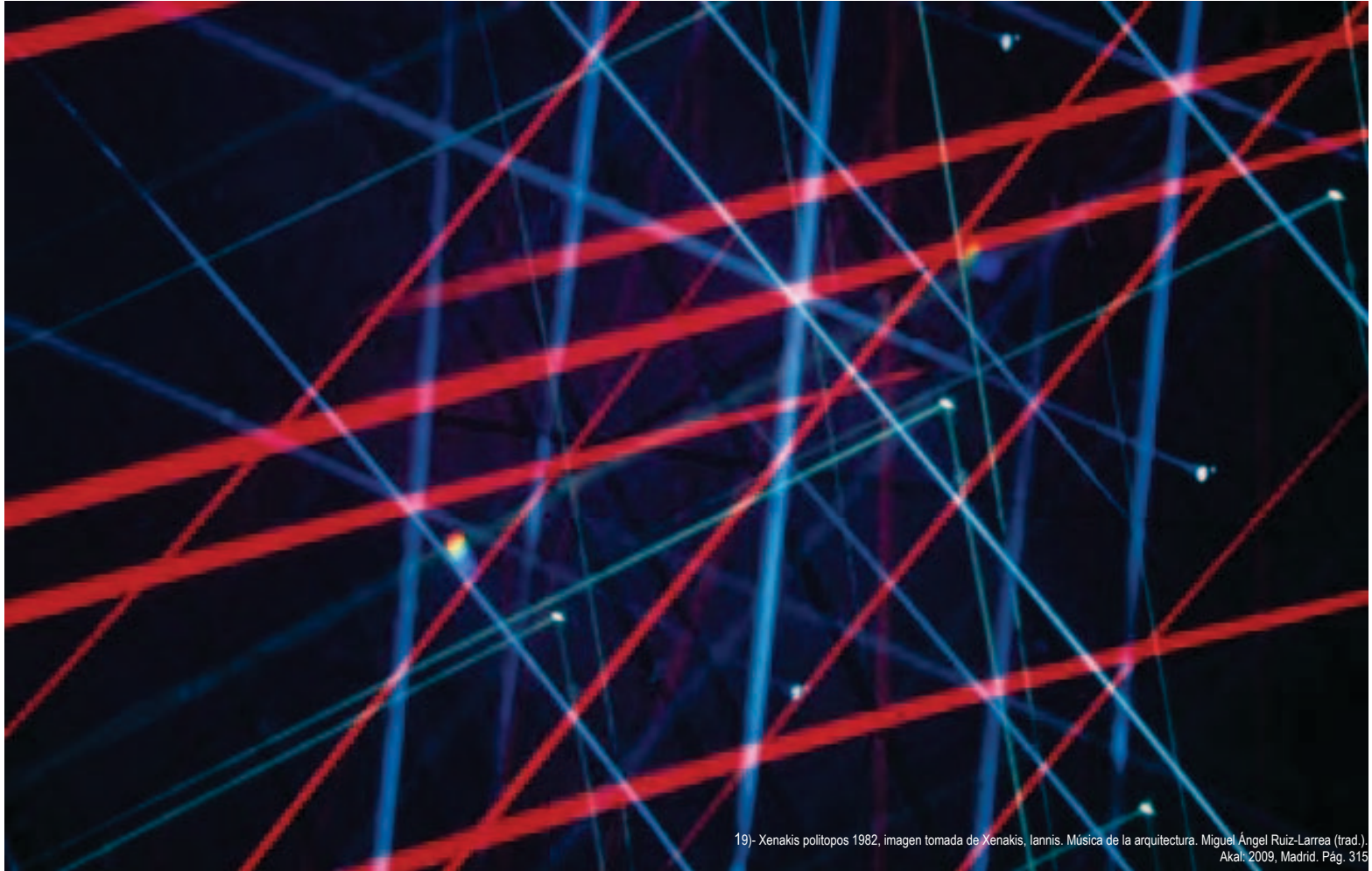
A partir de este artículo se puede entender de mejor manera la propuesta musical que aporta este compositor con una gran riqueza sensorial, que siendo manipulada por el ingenio creativo, nos da un resultado con grandes posibilidades de exploración. Por estos trabajos de composición musical orquestal, 1967/68 15:00 min, donde el esquema básico se mantiene: el músico disipado entre el público.

En el caso de Persephassa, para 6 percusionistas rodeando el público, Música instrumental (percusión) 1969, 24:00 min. (1969), podemos analizar cómo la exploración sonora lleva al espectador, por las características de distribución espacial, a una envolvente sonora, generando la espacialidad e integración de las tres dimensiones, en la composición musical. En esta composición, a diferencia de las dos anteriores, el público se encuentra al centro, completamente rodeados por los músicos, como se puede analizar en el esquema.

Los polítopos de Xenakis, como él los llamaba, son una idea que trata ligar expresiones artísticas en un solo espacio. Están diseñados en entornos en los que la iluminación, el color y la arquitectura se superponen; esta idea propone la creación de



18)- Xenakis politopos 1982, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.), Akal: 2009, Madrid. Pág. 315



19)- Xenakis poltopos 1982, imagen tomada de Xenakis, Iannis. Música de la arquitectura. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.), Akal: 2009, Madrid. Pág. 315

música a través de la visual, idea que tiene en dos momentos de su vida de estudiante, cuando se le encarga hacer la escenografía de la tragedia de Esquilo, al no haber asistido a ninguna representación de esta obra, sólo se apoya del texto y propone una escenografía con cambios de luces, tomando en cuenta el concepto de la visual y la música en escena. Más tarde, como jefe de fila en la resistencia de Atenas, en las experiencias de combate callejeras donde las balas trazadoras en combate, las admiraba en el ámbito visual como verdaderos espectáculos de luz y sonido. al pasar de los años cuando es reconocido como compositor contemporáneo, los define de la siguiente manera:

[...]el punto de partida es mi voluntad de vivir; es decir de hacer, de crear algo con mis propias manos y mi cabeza. En lo que concierne a los politopos, me atraía la idea de crear a un nivel inferior lo que la naturaleza hace a gran escala, la noción de la naturaleza incluye no sólo la Tierra sino el universo, cuando miramos la Tierra desde el universo, vemos una globo iluminado que no existía hasta hace un siglo. (Xenakis, Lannis. 1982)

Estos eventos se formaban de la siguiente manera, se presentaba el lugar y el tema, a partir de lo cual se realizaba una instalación sonora visual, para la cual intervenían diferentes disciplinas como la iluminación y la música.

Politopo de Montreal, diseñado para el espacio central del pabellón francés en la Expo 67, es una de las mejores obras y de

las más conocidas de Xenakis. Le Diatope (1978) es un complejo de iteración de este trabajo. La sustitución de la palabra por el vidrio y el uso de 1 600 flashes y cuatro láseres guiados por cuatrocientos espejos ajustables, fue una experiencia sintética de luz y sonido en un pabellón fuera del Centro Pompidou de París. Se tiene registro de la primera vez que Xenakis vino a México en el año de 1978 invitado por el compositor Julio Estrada⁹, donde se le propone hacer un politopo para México. Después de una larga discusión y valoración del espacio, decide tomar Teotihuacán como el espacio destinado para este propósito; allí pretende homenajear el lugar donde los hombres se hacen dioses. El proyecto se presenta ante las autoridades mexicanas y es rechazado y abandonado por la crisis económica que sufría el país en ese momento. La idea era presentar la obra Persephassa, en la cual pretendía colocar grupos de percussionistas en cada una de las pirámides, a más de inundar el cielo con luces y sonido mientras decenas de niños acompañados de antorchas y hojas de colores, tocaban silbatos y tamboras al pasar por la calzada de los muertos. (Xenakis, Lannis. 1982).

CONCLUSIONES

Con el análisis de las obras del compositor y del arquitecto presente en Lannis Xenakis, nos encontramos con una retroalimentación de la música y la arquitectura que genera un cambio en ambas disciplinas, pero la parte fundamental es el paso que da la música ante la creatividad de este gran compositor. Lo cual nos lleva a concluir que la música evoluciona, lo cual trae consigo una serie de modificaciones, que se reflejan en la obra contemporánea que impactará la forma de presentarse y la visión de un espectáculo musical, porque éste se convierte en una experiencia sensorial completa a todos los sentidos no sólo al oído.

Se abandona el esquema de presentación de los músicos en el escenario y el espectador en el lugar designado, por un esquema de intensión espacial sonora, donde lo que vale es la experiencia del espectador; dicha experiencia es única, dada por las características

espaciales y sensoriales individuales, determinadas por el espacio y el individuo, creando el fenómeno artístico contemporáneo para el desarrollo de nuevas formas de hacer música. La liga de conceptos de diferentes disciplinas artísticas nutre el resultado artístico, pero estamos hablando mas allá de corrientes, estilos o modas, hablamos de verdaderas aportaciones artísticas entre ellas, dando como resultado un nuevo ámbito artístico con un camino de exploración en el cual, presentadas en el momento y lugar correctos, se convierten en puntos de referencia para el legado artístico. Ha quedado claro que Xenakis es un parteaguas en la escena musical contemporánea, convirtiéndose en punto de referencia para los músicos contemporáneos, los cuales analizaremos en el siguiente capítulo, para ver el impacto y el camino que la escena musical está tomando en el desarrollo artístico.

NOTAS

1-oannis Metaxas - (12 de abril de 1871 - 29 de enero de 1941) fue un general y político griego que el 4 de agosto de 1936 estableció una dictadura de carácter fascista en Grecia, que hizo perdurar hasta su muerte en 1941.

2-Charles Édouard Jeanneret-Gris, conocido como Le Corbusier (La Chaux-de-Fonds, , Suiza; 6 de octubre de 1887 – Provenza-Alpes-Costa Azul, Francia; 27 de agosto de 1965), fue un teórico de la arquitectura, arquitecto, diseñador y pintor suizo nacionalizado francés

3-Olivier Messiaen (Aviñón, 10 de diciembre de 1908 — Clichy, Île-de-France, 27 de abril de 1992) fue un compositor, organista y ornitólogo francés. Ingresó en el Conservatorio de París a la edad de 11 años, y tuvo como profesores a Paul Dukas, Marcel Dupré, Maurice Emmanuel y Charles-Marie Widor. Fue designado organista en la Iglesia de la Santísima Trinidad de París en 1931, puesto que ocupó hasta su muerte.

4-Frank Lloyd Wright (n. Richland Center, Wisconsin; 8 de junio de 1867 - f. Phoenix, Arizona; 9 de abril de 1959), arquitecto estadounidense, uno de los principales maestros de la arquitectura del siglo XX conocido por la arquitectura orgánica y funcional de sus diseños.

5-Hugo Alvar Henrik Aalto (kourthane , 3 de febrero de 1898 - Helsinki, 11 de mayo de 1976) fue un arquitecto y diseñador de muebles finlandés.

6-Arne Jacobsen (11 de febrero de 1902 – 24 de marzo de 1971) fue un arquitecto y diseñador industrial danés. Nació en Copenhague y tras estudiar cuatro años en una escuela de construcción, entró en la Facultad de Arquitectura de la Real Academia de Bellas Artes

7-Félix Candela Outeriño (Madrid, 27 de enero de 1910; † Durham (Carolina del Norte), 7 de diciembre de 1997) fue un arquitecto español, famoso por la creación de estructuras basadas en el uso extensivo del paraboloide hiperbólico.

8-Pierre Henri Marie Schaeffer (14 de agosto de 1910 – 19 de agosto de 1995) fue un compositor francés. Es considerado el creador de la música concreta. Es autor del libro titulado Tratado de los objetos musicales, en donde expone toda su teoría sobre este tipo de música. Compusieron distintas obras todas ellas basadas en la técnica de la música concreta

9-Julio Estrada (Ciudad de México, 10 de abril de 1943), creador musical, historiador, pedagogo, e intérprete mexicano de padres exiliados originarios de España.

10-Edgar Varèse (París, 22 de diciembre de 1883 - Chicago, 6 de noviembre de 1965) fue un compositor francés, que vivió una larga etapa decisiva en los EE. UU. Desarrolló la música concreta creada por Pierre Schaeffer.

(*) Conferencia música y arquitectura, instrumenta Oaxaca, julio estrada Teodoro González, noviembre 2009, fonoteca, México DF

(2) Varga conversación con Xenakis febrero 1996 p-24

CAPÍTULO IV MÚSICA EXPERIMENTAL

INTRODUCCIÓN

En este capítulo IV llamado “Música experimental”, nos adentraremos en este género de las últimas décadas, legado viviente de los compositores de finales del siglo XIX y principios del XX, de los cuales podemos nombrar a Claude Achille Debussy¹, Olivier Messiaen² y su alumno Iannis Xenakis, personaje al cual dedicamos el capítulo anterior. De los inicios de la música experimental podemos destacar la presencia del compositor, teórico musical y filósofo John Cage (Los Ángeles, 5 de septiembre de 1912 - Nueva York, 12 de agosto de 1992) considerado el padre de la música experimental, personaje que será analizado para entender el proceso y la perspectiva de la aparición de este género.

A lo largo del capítulo se desarrollarán las diferentes clasificaciones de la música experimental, para entender sus características y tendencias musicales, mismas que servirán para el entendimiento del lenguaje de esta propuesta musical; se analizarán una serie de obras representativas del género como son “4 minutos y 33 segundos” de John Cage, “Gruppen” del compositor alemán Stockhausen³, “Prometeo” de Luigi Nono⁴ (compositor italiano), obra donde destaca la participación del arquitecto contemporáneo Renzo Piano⁵.

En la escena nacional tendremos la presencia del compositor mexicano Julio Estrada,⁶ alumno de Xenakis, con un par de obras, como representante de la creciente expresión artística. Se tienen tres objetivos, los cuales serán determinantes en el desarrollo de esta tesis y establecerán un argumento sólido con fundamento, para el desarrollo de la parte práctica del trabajo. En primer lugar tenemos la difusión y la concientización del género como parte fundamental del desarrollo y evolución de la música, entendiendo la relación e impacto de las artes hacia ésta y de la música con ellas, lo cual genera una retroalimentación que se transforma en el desarrollo de nuevas propuestas artísticas, ejemplo de esto, el presente desarrollo de investigación de este binomio artístico. La importancia de determinar las necesidades espaciales para el desarrollo de este género musical, será nuestro segundo punto, donde, con la ayuda del análisis de las mencionadas obras musicales, determinaremos las necesidades y características que se generan a partir de esta expresión musical. Por último, el tercer objetivo será identificar la creciente influencia de este género en México, herencia musical arraigada al país marcada por la línea Olivier Messiaen, Xenakis² y Julio Estrada⁶, lo cual desencadena acciones en todas las expresiones artísticas del México contemporáneo.

ORIGEN

La música experimental es un género dedicado a la exploración sonora, en búsqueda constante de nuevos estímulos, que revolucionen los conceptos artísticos musicales con el objetivo de romper los límites de las nociones tradicionales, apoyada en sus propios conceptos para formar nuevos y mejores lenguajes. Podemos hablar de John Cage como el personaje al que se considera el padre de la música experimental, término incluido por el mismo Cage en 1955. Según Cage, un hecho experimental es aquel que produce resultados no previsible, esta definición la encontramos también en los inicios de la música electroacústica con de Xenakis, de quien Cage manifiesta cierta influencia como compositor.

John Cage como compositor, teórico musical y filósofo, hace una serie de trabajos, publicados en tres libros: *Silencio* (2002. Madrid: Ardora), *Escritos al oído* (1999. Murcia: Colegio de Aparejadores) y *Pour les oiseaux* (2002. París: L'Herne). En esta última entrevista explica las teorías, definiciones y conceptos que aplica en su obra como teórico y compositor, de donde tomaremos algunos de los términos más utilizados; allí Cage menciona una apertura del arte experimental y en particular de la escultura y arquitectura:

En esta música no hay nada más que sonidos: sonidos que han sido escritos y sonidos que no lo han sido. Los que no lo han sido parecen silencios en la música escrita y abren el camino de la música a aquellos sonidos que se producen en un entorno físico. Es una apertura que existe también en la escultura y en la arquitectura contemporáneas. Los edificios de cristal de Mies Van der Rohe o cuando se contemplan las construcciones en tela metálica del escultor Richard Lippold es inevitable que se vean otras cosas, incluida la gente, si es que hay personas en ese momento.

No existen el espacio vacío ni el tiempo vacío, siempre existe algo que ver, algo que oír. Se tiene que escoger. Si no se quieren abandonar los intentos de controlar el sonido se podrá complicar la técnica musical tendiendo a aproximarse a las nuevas posibilidades y a la nueva conciencia. O bien, se podrá abandonar todo intento de controlar el sonido, quitarse el sonido de la cabeza y ponerse a descubrir medios que consientan a los sonidos el ser ellos mismos, en vez de ser el vehículo de las teorías humanas o expresión de los sentimientos del hombre. La emoción se produce en la persona que ya la posee. Y los sonidos, cuando se consiente que sean ellos mismos, no exigen del que los escucha que lo haga sin sentimiento



1)- John Cage, John Cage en un programa de radio en 1984 ©Sound Colour Vibration 1990, imagen tomada del sitio Revista de la universidad de México: http://www.revistadelauniversidad.unam.mx/ojs_rum/files/journals/1/articles/146/public/146-1041-1-PB.jpg

alguno. Todo lo que se entiende por la capacidad de respuesta es justo lo contrario. Música nueva: audición nueva. No el intento de comprender algo que se dice, porque, si se dijese algo, las formas de las palabras se adaptarían a los sonidos. Sólo una atención a la actividad de los sonidos. Aquel que se dedique a la música experimental encuentra los medios para separarse de la actividad de los sonidos que produce. Algunos utilizan operaciones aleatorias, tomadas de fuentes antiguas como el libro de las transformaciones (I King) chino, o modernas, como las tablas de los números casuales que también utilizan los físicos en sus investigaciones. El campo total de las posibilidades puede repartirse con aproximación menor o mayor, y los sonidos existentes en el interior de tales reparticiones se pueden numerar. (J. Cage, 2002)

Sin duda alguna uno de los hechos artísticos de todos los tiempos, que marcó un cambio en la concepción del arte es cuando Marcel Duchamp⁸ colocó un urinario en un museo, lo que produjo un parteaguas en el arte conceptual. Una obra conceptual es un acto cuya importancia se obtiene del marco de referencia, más que del contenido de la obra. El impacto de la obra invade el resto de las artes y genera movimientos revolucionarios y corrientes que se dedican a la exploración de nuevos horizontes.

Sin embargo, poco se puede hablar del origen exacto de la música experimental, pero si se tiene que nombrar a alguien, podemos tomar a Olivier Messiaen² como un introductor



2)- Stieglitz, Marcel Duchamp (1887–1968), Stieglitz © 1920, imagen tomada del sitio <http://3.bp.blogspot.com/-UfF76w0Grik/UDzPM1yZFI/AAAAAAAAAByc/SxNORMT-Sbo/s1600/images.jpeg>

de elementos no utilizados antes y, en la ruptura del canon musical de la época, tenemos a Claude Debussy¹. De acuerdo con el compositor y director de orquesta francés Pierre Boulez (1925-), “Debussy en una misma tendencia a destruir la organización formal preexistente en la obra, en un mismo recurrir a la belleza del sonido por sí mismo, en una misma pulverización elíptica del lenguaje”. Para Boulez, el verdadero precursor de la música contemporánea es Claude Debussy.

Tenemos entendido que la música se dirige al oído, pero la búsqueda de nuevas experiencias sonoras nos dice que hay música que no contó nunca con ser oída; así ocurre con un canon a seis voces de Johann Sebastian Bach, escrito sobre una idea temática de Friedrich el grande: se trata de una composición que no fue escrita ni para la voz humana ni para la de ningún instrumento, concebida al margen de toda realización sensorial, y que, de todos modos, es música, tomándola como una abstracción. Lo cual significó que la música diera un paso en la evolución artística, ya que, de acuerdo con Gastón Clerc González (2003) la música atonal, surge del impulso propio de toda arte al afirmarse como objetiva. “Liberarse de la tonalidad, que había dominado la música durante siglos, ha sido equivalente para la pintura haberse liberarse de las leyes la perspectiva o el cromatismo que la aprisionaban”. Dentro de la música experimental, existen una serie de vertientes, las cuales sólo exploran la música, cada una con sus características y herramientas propias. A continuación mencionaremos las corrientes mas fuertes de este género.

MÚSICA MICROTONAL

Esta corriente musical, se genera partir del cuestionamiento y de la prisión tonal que sólo limitaba la exploración de la música. En algún momento de la evolución musical se llegó a la convención de que existen doce semitonos en una

octava, es decir, do, do#, re, re#, mi, fa, fa#, sol, sol#, la, la#, y si. Un microtono, como su nombre lo dice, significa cualquier fracción de tono que existe entre, do y do#, en otras palabras, cualquier nota que se encuentre entre las dos notas.

Alois Hába (Vizovice, 21 de junio de 1893 - Praga, 18 de noviembre de 1973) fue un compositor checo, con su sistema de cuartos de tono, quien hizo algunas obras que eran más manifiestos de su pensamiento que música propiamente, manifiestos que intentaban romper el esquema que ataba a los compositores, ya que el microtonalismo permite alcanzar nuevas y complejas armonías.

Alexander John Ellis, (14 junio 1814 hasta 28 octubre 1890) fue un matemático Ingles que aportó a la música una escala microtonal, determinó una nueva unidad de medida para intervalos o notas: el cent. Un cent no es otra cosa que la centésima parte entre un tono y un semitono, es decir, entre do y do# tenemos 100 cents, entonces, en una octava de 12 semitonos tendremos 1200 cents. Actualmente un gran número de compositores y músicos exploran su propia escala tonal, lo cual sólo incrementa el panorama de afinaciones y escalas para las composiciones contemporáneas.



3)- Alois Hába, compositor Alois Hába (1893-1973), imagen tomada de Copland, Aaron. *Cómo escuchar la música.* (2ª ed.), Jesús Bal y Gay (trad.). Fondo de Cultura Económica: 2009, pág. 45.

MÚSICA CONCRETA

La música concreta como rama de la experimental, cuyos fundamentos teóricos y estéticos fueron originados en Francia por el compositor francés Pierre Henri Marie Schaeffer (14 de agosto de 1910 – 19 de agosto de 1995) en los estudios de la radiodifusión francesa en 1948, está íntimamente ligada con la aparición de los aparatos de grabación, sea una cinta en el campo analógico, o digital como el CD. Al descontextualizar la música de su continuidad natural, con estos aparatos de reproducción se

pueden manipular las grabaciones, de manera que el compositor logre separarla, cortarla, pegarla, superponerla y combinar las acciones para obtener esta alteración sonora y explorar con ella. Con esto se le daba un valor jerárquico a las grabaciones o sonidos grabados, poniendo en la misma jerarquía la grabación del ruido de una puerta cerrándose, que la de un violinista ejecutando un solo.

De acuerdo con Doctor en Filosofía de la Universidad Complutense de Madrid, Adolfo Vásquez Rocca, el concepto de música concreta designa un planteamiento composicional, donde el sonido, en lugar de ser interpretado se convierte en un objeto externo que posee su propia realidad espacio-temporal, su propia presencia.



4)- pierre schaeffer, tratado de los lenguajes musicales 1910, imagen tomada de Copland, Aaron. *Cómo escuchar la música.* (2ª ed.), Jesús Bal y Gay (trad.). Fondo de Cultura Económica: 2009, pág. 60.

FLUXUS

El fluxus es una corriente artística que abarca todas las artes, el término fue acuñado por George Maciunas,⁸ arquitecto y diseñador americano; principal promotor, coordinador y organizador de muchas de las actividades de esta corriente. Su premisa fundamental descansa en la idea de que cualquiera puede ser artista, y por tanto, el arte es de todos y para todos. A diferencia de otros movimientos o corrientes, Fluxus no se limitó a un área específica, por el contrario, su actividad se extendió internacionalmente, borrando las barreras geográficas. Más que un movimiento, Fluxus podría considerarse una mezcla de ideas. Los artistas, provenientes de diversas latitudes, realizaban sus investigaciones desde muy diversos enfoques y las obras eran interpretadas y reinterpretadas libremente por otros artistas. Se creó así, una red internacional de cooperación artística e intercambio de ideas sin precedentes.

En la música, el Fluxus se desarrolla en Norteamérica y Europa bajo el estímulo de John Cage. Tratan de llegar al fondo musical, intentan desarrollar la esencia de la música sin ataduras academicistas: el lenguaje no es el fin, sino el medio para una noción renovada del arte. Según Fillioum,⁹ poeta y artista francés, el movimiento Fluxus es “antes que todo un estado del espíritu, un modo de vida impregnado de una soberbia libertad de pensar, de expresar y de elegir. De cierta manera Fluxus nunca existió, no sabemos cuándo nació, luego no hay razón para que termine”.

Fue en 1962 cuando se llevó a cabo el Fluxus Internationale Festspiele Neuester Musik (Festival Internacional Fluxus de música muy contemporánea) en Wiesbaden, Alemania. Este evento, que consistió en una serie de conciertos, actividades y *performances* es considerado como la primera aparición oficial de Fluxus y, por tanto, el inicio de este movimiento artístico.

ANÁLISIS DE COMPOSICIONES EXPERIMENTALES A NIVEL MUNDIAL

Título: **Gruppen**

Compositor: **Karlheinz Stockhausen (1928-2007)**

Nacionalidad: **Alemán**

Año de la composición: **1955-57**

La obra que analizaremos a continuación, es una de las más representativas del compositor Stockhausen³ y de la música contemporánea: Gruppen para tres orquestas es el trabajo número 6 en el catálogo del compositor y tal vez su obra más representativa. El músico contemporáneo Denis Arthur Smalley,¹⁰ alumno en el Conservatorio de París con Olivier Messiaen, con el Groupe de Recherches Musicales (GRM), quien menciona al respecto que la obra es “un hito en la música del siglo 20 ... probablemente la primera obra de la generación de la posguerra de los compositores en el que la técnica y la imaginación se combinan en el nivel más alto para producir una obra maestra indiscutible”. (Smalley 1967, 794).

De acuerdo con los registros en el año 1955, la WDR también conocida como Orquesta Sinfónica de la Radio de Colonia u Orquesta Sinfónica de la WDR que es una orquesta sinfónica en Colonia, Alemania, le pidió al compositor un nuevo trabajo orquestal, él aprovechó la oportunidad para retirarse a una habitación de alquiler barato en el ático de una casa parroquial en Paspels, Suiza, para realizar el trabajo en un periodo de

5)- Karlheinz Stockhausen „Gruppen|für 3 Orchester|Nr. 6“, © 1963 Universal Edition Londres Ltd., London/UE 13673

dos años. La obra, como lo dice el título “grupos” se refiere a la construcción de 174 unidades agrupadas de acuerdo con sus características sonoras (dinámica, color instrumental, registro, etc.): “un determinado número de notas que están unidas, por medio de proporciones relacionadas, en una calidad experimental de orden superior (a saber, el grupo).

Los diversos grupos en una composición deben tener varias funciones con varias estructuras, pero proporcionales, pues tienen relación entre sí: las propiedades de un grupo sólo pueden ser entendidas mediante la comparación en grado de relación con los otros grupos (Stockhausen 1963a.) Muchas de las bases

conceptuales de la obra se explican en el famoso artículo de Stockhausen³ intitulado “... Cómo transcurre el tiempo ...”.

Con esta idea de los grupos, Stockhausen presenta 3 orquestas con 109 músicos divididos en tres unidades, tocando simultáneamente, cada una con su director, en el momento de hablar de tres orquestas, entramos en la temática espacial; en este caso el público tiene un papel más importante en la distribución ya que se encuentra, por disposición del compositor, al centro de las tres orquestas. Una de las intenciones era que el espectador lograra definir notas claras y su relación entre cada orquesta, destacando esta espacialidad como aportación fundamental de esta obra.



6)- Karlheinz Stockhausen , Imagen de los ensayos previos al estreno de "Gruppen", " 1963 Universal Edition Londres Ltd. © London/UE 13673

Sin duda el espacio donde se presenta esta obra es adaptado para las necesidades, y en muchos casos no es el adecuado, hablando en términos acústicos, ya que no estamos dentro de una sala de conciertos. La distribución en herradura es la siguiente: la orquesta 1 a la izquierda, la orquesta 2 al frente y la orquesta 3 a la derecha, del público, donde cada orquesta se conformaba de la siguiente manera:

La Orquesta I

1 Flauta (duplicando pequeño)
1 Alto flauta
1 Oboe
1 Cuerno inglés
1 Clarinete
1 Fagot
2 Cuernos (alta y baja)
2 Trompetas
2 Trombones (segunda válvula con el bajo)
1 Tuba
Percusionistas 4:
1 Marimbaphone (5 octavas) o xilófono de 4 octavas por octava más alta, más Marimbaphone
1 Glockenspiel
5 Cencerros [Almglocken] (suspendido, sin palmeros): parcelas 1, 4, 7, 10, 13
4 Instrumentos de metal, campos 1, 4, 7, 10:
1 Tam (grande)
3 Platillos (grande, mediano, pequeño)

2 Tambores de madera (tambores ranurados africanos, cada uno con 2 campos) parcelas 1, 7/4, 10
4 Drums: TomTom y / o tumbas y bongos (en el registro agudo):
Propuestas a los 1, 4, 7, 10
1 Caja de batería (drum jazz bajo, sonido muy brillante)
1 Tambourine (ya sea con pequeñas campanas o jingles)
1 Glockenspiel teclado (o celesta)
1 Arpa
10 Violines
2 Violas
4 Cellos
2 Contrabajos

Orquesta II

2 Flautas (primera duplicación pequeño)
1 Oboe
1 Pequeño clarinete
1 Saxofón alto (clarinete doble)
1 Saxofón barítono
1 Fagot
3 Cuernos (primero y tercero más alto, segundo más bajo)
2 Trompetas
1 Trombón
1 Trombón bajo
Percusionistas 4:
1 Vibráfono
14 Tubular de campanas
4 Cencerros [Almglocken] (suspendido, sin palmeros): parcelas 2, 5, 8, 11
4 Instrumentos de metal, campos 2, 5, 8, 11:

1 Tam Tam (media)
 3 Platillos (grande, mediano, pequeño)
 2 Tambores de madera (tambores africanos, cada uno con 2 campos)
 Plazas 2, 5.8, 11
 4 Tumbas y bongos (en el registro agudo)
 1 Caja de batería (drum jazz bajo, sonido muy brillante)
 1 Tamborín (ya sea con pequeñas campanas o jingles)
 1 Carraca
 2 Triángulos (1 superior, 1 inferior)
 1 Guitarra eléctrica
 8 Violines
 4 Violas
 2 Cellos
 2 Contrabajos

Orquesta III

1 Flauta (Piccolo duplicación)
 1 Oboe
 1 Cuerno inglés
 1 Clarinete
 1 Clarinete bajo
 1 Fagot
 3 Cuernos (primero y tercero más alto, segundo más bajo)
 2 Trompetas
 2 Trombones (tanto con la válvula bajo)
 1 Trombón contrabajo (o tuba)
 Percusionistas 4:
 1 Xylorimba (4 octavas) [De acuerdo con la lista de instrumentos en el prefacio, en la partitura misma, se especifica en Marimbaphone]
 4 Cencerros [Almglocken] (suspendido, sin palmeros): parcelas 3, 6,

9, 12
 4 Instrumentos de metal, campos 3, 6, 9, 12:
 1 Tam Tam (pequeño)
 3 Platillos (grande, mediano, pequeño)
 2 Tambores de madera (tambores africanos, cada uno con 2 campos)
 parcelas 3, 9/6, 12
 4 Tumbas y bongos (en el registro agudo)
 1 Caja de batería (drum jazz bajo, sonido muy brillante)
 1 Tamborín (con pequeñas campanas o jingles)
 1 Celesta (5 octavas)
 1 Arpa
 8 Violines
 4 Violas
 2 Cellos
 2 Contrabajos

Woodstock, New York, como parte de un recital de música contemporánea para piano. En esta obra la audiencia vio entrar al ejecutante y sentarse al piano, donde, para señalar el comienzo de la obra cerro la tapa del teclado, se dice que un poco después, la abrió ligeramente para señalar el final del primer movimiento este proceso fue repetido para el segundo y tercer movimiento, finalizando y retirándose del escenario.

Esta obra marca un antes y un después en la experiencia musical, poniendo en duda la definición propia de la música, generando un cambio radical en la composición; por eso la figura de Cage es reconocida y deja un legado claro para los músicos experimentales. De esta obra podemos analizar la importancia del cambio en el esquema de presentación para una obra, abriendo las posibilidades de composición.



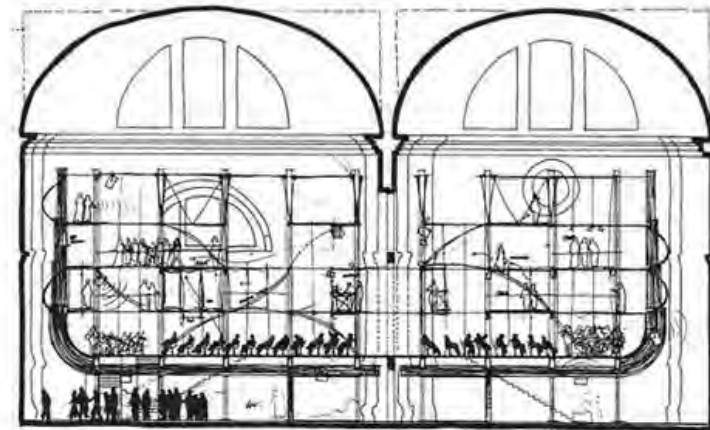
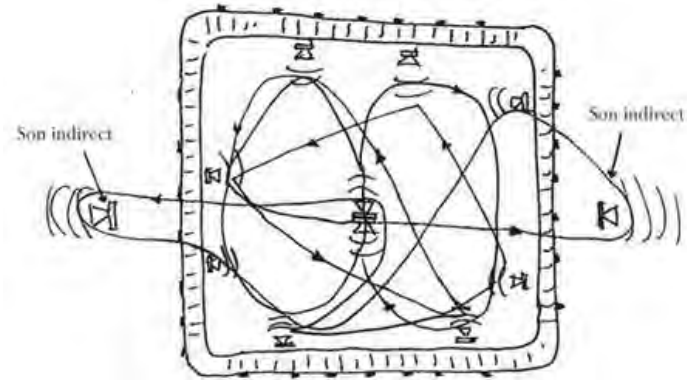
8) David Tudor, , 4'33. . © Andrew Berardini, imagen tomado del sitio artsland: http://dbprng00ikc2j.cloudfront.net/article/image/19883/al8f8x/20101109000559-John_Cage-David_Tudor.jpg

Título: **Prometeo**
Compositor: **Luigi Nono (1924 —1990)**
Nacionalidad: **italiano**
Año de la composición: **1984**

En esta obra basada básicamente en pasar los conceptos de la experiencia que se tenía en las antiguas salas de ópera, Luigi Nono echaba de menos la manera de escuchar la música como en tiempos de la ópera, en la veneciana San Marcos, donde la espacialidad del edificio era parte fundamental para el desarrollo de la obra.

Para poder llevar a cabo estas ideas, se le presento el proyecto al reconocido arquitecto Renzo Piano⁵ el cual construyó un espacio efímero en una fábrica en Londres y posteriormente en Milán, 1983-1984, donde el público estaba sentado en el centro de un espacio, con los músicos rodeándolos desde varias alturas y sostenidos por esta estructura efímera. La idea era crear una interacción natural, en diferentes puntos de la estructura, entre el espacio y la música, con una retroalimentación artística.

Es en este punto donde el trabajo realizado por el arquitecto y el compositor, entre sonido y espacio, trasciende la relación puramente numérica y se dirige hacia una relación más cualitativa. El espacio diseñado por Piano consiste en una estructura de 5 niveles que delimita el espacio de los espectadores, los cuales se encienden en el centro. Estas estructuras sirven para que los músicos se coloquen en alturas diferentes, simulando los



9)- Renzo Piano, Temporary Musical Space , © RPBW; Ph: Gianni Berengo Gardin, imagen toma del sitio fondazione renzo piano: http://www.fondazionerenzopiano.org/files/project_main_image_82_fr.jpg



10)- Renzo Piano, Temporary Musical Space © RPBW; Ph: Gianni Berengo Gardin, imagen toma del sitio fundazione renzo piano: http://www.fondazionerenzopiano.org/files/project_main_image_82_fr.jpg



Imagen: politopos, xenakis 1982)

11)- Renzo Piano, Temporary Musical Space © RPBW: Ph: Gianni Berengo Gardin, imagen toma del sitio fundazione renzo piano: http://www.fondazionerenzopiano.org/files/project_main_image_82_f.jpg

antiguos palcos de las salas de ópera, tal peculiaridad es un punto importante ya que es una de las pocas composiciones donde los músicos se requieren en diferentes alturas, característica espacial presente en algunas otras obras de música experimental. Dicho espacio arquitectónico fue diseñado específicamente para esta obra, donde la complejidad armónica, debida a la superposición continua de estratos sonoros, aparece ligada a la expansión espacial de la música y genera una atmósfera sonora única.

De acuerdo con Nono “resulta decisiva la relación incierta entre sonido y espacio, cómo el sonido se compone con otros sonidos en el espacio; cómo aquellos se recomponen en este... Lo que significa: cómo el sonido lee el espacio; y cómo el espacio descubre, desvela el sonido”.

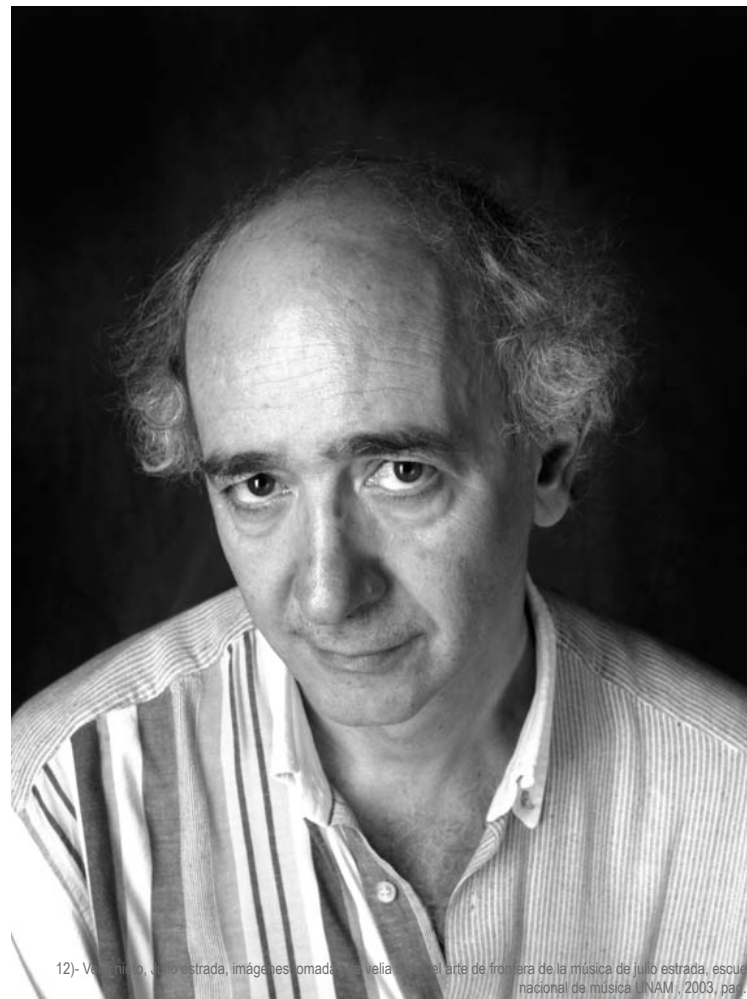
Por su parte el arquitecto Renzo Piano afirma:

[...]la música de nuestros días se va apropiando de dimensiones hasta ahora inimaginables... Hay una atenta valoración de la propia reacción acústica de los ambientes en los que se produce este complejo conjunto de acontecimientos y señala la importancia de respetar el protagonismo de la música pero sin olvidar la arquitectura (uno spazio inesistente, uno spazio morto, non è mai un buon punto di partenza) que debe estar atenta a una interpretación lo más equilibrada posible de la relación que se pretende entablar entre las diferentes disciplinas en juego.

ANÁLISIS DE COMPOSICIONES EXPERIMENTALES A NIVEL NACIONAL (JULIO ESTRADA)

Claramente no se puede hablar de la escena musical contemporánea a nivel nacional sin mencionar a Julio Estrada, figura que representa la exploración artística, sucesor de una línea de grandes pensadores artísticos como son Olivier Messiaen² o Xenakis. Hijo de padres españoles exiliados en México, obtiene la doble nacionalidad mexicana y española. Profesor de la Escuela Nacional de Música de la UNAM desde 1971 hasta la fecha y titular del LACREMUS, Laboratorio de Creación Musical desde 1996, profesor fundador del Programa de Maestría y Doctorado en Música, responsable de los seminarios Teoría de la creación musical, Creación y cognición musicales y Análisis auditivo a partir del 2005.

Miembro activo del Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, donde es responsable de los proyectos “Música, Matemáticas e Informática”, “Archivo de Músicos Disidentes Mexicanos” y “La música de México”. Julio pertenece a La Sociedad Internacional de Musicología, la Asociación Regional para América Latina y el Caribe de la misma, La Academia de Ciencias de New York, La Academia Mexicana de Ciencias; a la Asociación Mexicana de Ciencias, Artes, Tecnología y Humanidades a partir del 2004 y, desde 1984 es parte del Sistema Nacional de Investigadores, del cual es el artista mexicano con mayor rango desde 1994 (Nivel III).



12)- Verónica, Julio Estrada, imágenes tomadas de la revista El arte de frontera de la música de julio Estrada, escuela nacional de música UNAM, 2003, pag. 5

En los estudios, tiene como maestros a grandes compositores los cuales están presentes en la escena musical internacional e incursionan, o son fundadores, de la música experimental como son el compositor hispano cubano Julián Orbón, el compositor francés Olivier Messiaen², la compositora francesa Nadia Boulanger¹³, el compositor y pedagogo belga Henri Pousseur¹⁴, el compositor y arquitecto Iannis Xenakis (con el cual tuvo una gran amistad), el compositor húngaro György Ligeti¹⁵ y Karlheinz Stockhausen,³ compositor alemán. Doctorado en música y musicología por la Université de Strasbourg, Francia, con la tesis *Théorie de la composition: discontinuum - continuum* (1994); *Ordre des Arts et des Lettres de Francia* (1981, 1986); mención honorífica del *Prix de Composition Musicale Prince Pierre de Monaco* por *ishini'ioni* (1990); Premio Universidad Nacional en Creación Artística (2000). Ha sido profesor invitado de las universidades de Stanford, San Diego, Nuevo México, Rostock y Sorbona, donde asume la Cátedra Alfonso Reyes; de los cursos internacionales de Darmstadt (1984, 1992, 1998). Después de la muerte de Xenakis asume el liderazgo de la *Ateliers UPIC* y *Centre de Création Musicale Iannis Xenakis, CCMIX* (1986-2001) y del *Centre d'Études de Mathématiques et Automatique Musicales, París, CEMAMu* (1980-86), donde sustituye a Iannis Xenakis para dirigir, entre 2000-2001, la versión PC de la UPIC y llevar a cabo su proposición original, UPIC-MúSIIC, versión tridimensional y de fusión discontinuo-continuo, con la integración de un nuevo modelo de generación de formas de onda que queda inconcluso al renunciar al CEMAMu y cerrarse dicho centro.

Toda la obra de Estrada está referida a la búsqueda del sentido prehispánico, identidad que está plasmada en sus trabajos y teorías, entre ellas, varias sobre la escala diatónica están expuestas en *Música y teoría de grupos finitos*, libro en coautoría con Jorge Gil (IIEs UNAM 1984); su teoría general de las clases de intervalo y sobre el potencial combinatorio de los intervalos conducen a dos nociones originales, identidad y permutaedro, desarrolladas en *Teoría d1, MúSIIC-Win*, sistema interactivo de investigación y creación musical (ENM-UNAM 2005) y en “El continuo de las escalas. Teoría d1” (IIEs-UNAM, en prensa); dichos trabajos guardan estrecha relación con los cantos (1974-1980), para instrumentos solistas o conjuntos instrumentales y vocales Canto tejido, piano, Canto oculto, violín, Canto alterno, violonchelo, Canto mnémico, cuarteto, Canto naciente, octeto de metales, Arrullo, canto ad libitum, voz femenina, voces e instrumentos, y *Diario, 15 cuerdas*. A continuación se analizarán dos obras de este compositor mexicano, seleccionadas no por ser las más reconocidas, sino por tener las características de especialización, como aportación musical del compositor, donde encontraremos la presencia activa de este concepto.

Título: **Memorias para teclado**

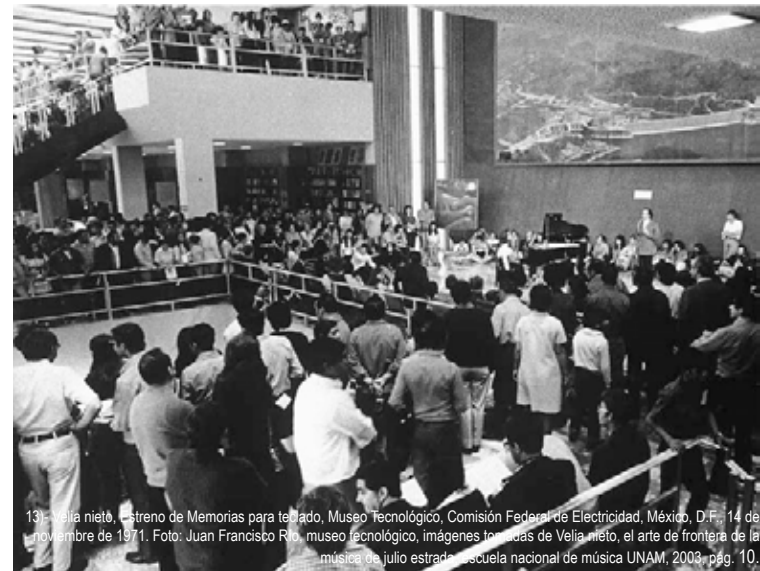
Compositor: **Julio Estrada**

Nacionalidad: **Mexicano Español**

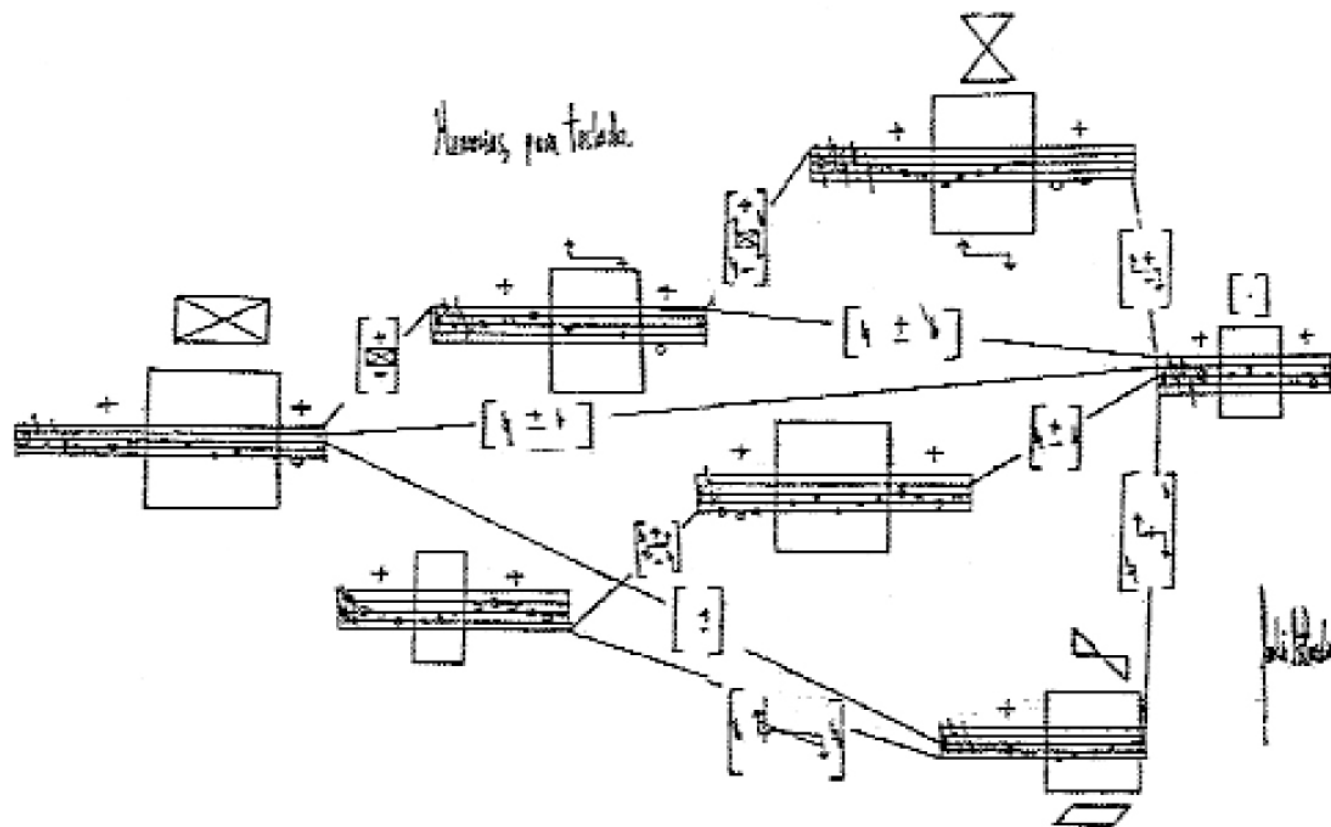
Año de la composición: **1971**

Hablaremos de la espacialización característica que da el compositor en su obra, que es element esencial de su música. El espacio donde se presenta la obra es un punto donde se apoya la composición para poder llegar a su cometido, ya que, de acuerdo con lo que Vella Nieto, compositor miembro del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM, presenta en el artículo “El arte de frontera en la música de Julio Estrada”, la espacialización, es una característica a voluntad de Estrada, de ubicar puntos, líneas o trayectorias de curvas en el espacio, concediendo al elemento del espacio un sitio semejante al que tienen el sonido y el ritmo. En la versión inaugural de *Memorias para teclado*, diez pianistas (ejecutando cada uno su propia versión de la obra) se distribuyeron en los tres pisos del Museo tecnológico, donde encontramos dos características importantes, por un lado la apropiación del espacio por el compositor, que marca la diferencia de la relación espacio y composición y toma en cuenta las características espaciales del lugar, para decidir cuáles serán las posiciones de los ejecutantes según las necesidades de la obra; otra de las características es el carácter dinámico, la relación entre instrumentos, siendo esta obra, la primera en su producción en desarrollar la forma por medio de las redes. Éstas, provenientes de la teoría de grafos, le permiten, a la

vez, libertad y control lo que garantiza, como se puede ver en la partitura, la conexión de los materiales que emplea. La idea de red invita a considerar la forma musical como una estructura elástica cuyas posibilidades de fusión sirven a lo secuencial, en tanto que el producto inmediato está dictado del imaginario. A nivel de microforma, la libre evolución de lo secuencial propia del imaginario de Estrada parece estar más cerca de la improvisación que de decisiones tomadas por fuera del tiempo. Son éstas las que Estrada evita con más frecuencia en su música, como si su concepto sobre la forma se inspirara en fenómenos de la naturaleza.



13. Vella Nieto, Estreno de *Memorias para teclado*, Museo Tecnológico, Comisión Federal de Electricidad, México, D.F., 14 de noviembre de 1971. Foto: Juan Francisco Ríos. museo tecnológico, imágenes tomadas de Vella Nieto, *el arte de frontera de la música de julio estrada*, escuela nacional de música UNAM, 2003, pág. 10.



14)- Velia Nieto, Partitura de Memorias para teclado, versión de Velia Nieto. Foto: Juan Francisco Río, museo tecnológico, imágenes tomadas de Velia Nieto, el arte de frontera de la música de julio estrada, escuela nacional de música UNAM , 2003, pág. 10.

Título: **Sin título (obra para el cumpleaños 85 del arquitecto Teodoro González de León)**

Compositor: **Julio Estrada**

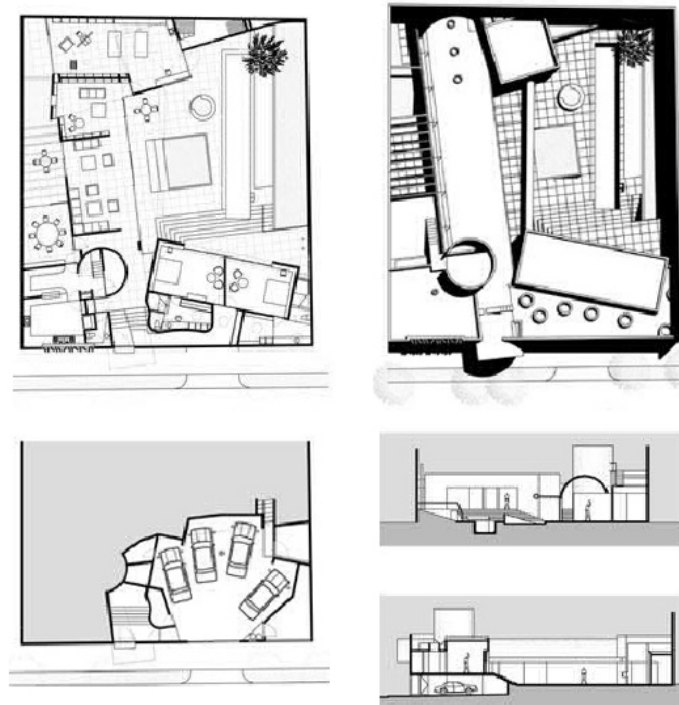
Nacionalidad: **Mexicano Español**

Año de la composición: **2010**

En esta obra en la cual se tuvo la oportunidad de asistir al ensayo previo de la presentación, a mediados del mes de mayo de 2010, donde Julio Estrada la dirigió, hubo una pequeña charla sobre la composición al final del ensayo, en la Escuela Nacional de Música UNAM, al tratarse de una composición basada en el oficio del arquitecto Teodoro, la relación con la obra Casa Ámsterdam, donde vive actualmente el arquitecto.

Julio Estrada, transforma el concepto arquitectónico y el planteamiento de la Casa Ámsterdam, lugar que conocía, para poder plasmarla en términos musicales. Esta casa se encuentra en la colonia Hipódromo-Condessa de la ciudad de México, fue construida en 1998, sobre un terreno rectangular de 725 m² y con una construcción de 650 m², en el trazo rector se puede observar un cañón corrido donde se alojan el vestíbulo, la estancia y la biblioteca; al fondo, un cubo que enmarca un salón de pintura; además, un elemento rectangular que alberga, en planta alta, las habitaciones, y en planta baja, el estacionamiento. Al final, un cubo donde se resuelven los servicios, espacios que generan un patio interior, que engloba la ventilación e iluminación de los espacios.

El trazo que le interesa a Julio Estrada para su obra es el cañón corrido central, donde se basa su trabajo. Partiendo del trazo, transforma estas estructuras de forma gráfica para poder conformar la obra musical, Estrada traza una serie de patrones curvos y bovedas, creando el trazo rector de la casa



15)- Teodoro Gonzales de león , planos casa Ámsterdam, Teodoro Gonzales imagens tomadas del sitio : <http://htmlimg1.scribdassets.com/6ki916rwgwxnfe/images/13-4f2349da2a.jpg>

en una gama de tonalidades a lo largo de su obra. La obra está hecha para dos trombones, él asume el papel de director, agregando la característica de la espacialidad, que se hace presente cuando decide dónde se colocará el público y cada uno de los ejecutantes para presentar la obra, siendo la Casa Ámsterdam el lugar idóneo. Esta obra está escrita para colocar al público en el centro del cañón corrido, donde también estará el director, y cada uno de los alientos, en los extremos de este espacio, generando al espectador un juego dinámico entre los ejecutantes y la resonancia del cañón corrido que ejercerá un impacto acústico para provocar en el espectador una experiencia sonora dentro del espacio arquitectónico.

Esta obra es inédita y sólo fue desarrollada como regalo para el arquitecto Teodoro González de León. Estos dos personajes tienen lazos e historia detrás de ellos: Teodoro González de León, gracias a una beca del gobierno francés, trabajó durante 18 meses en el taller de Le Corbusier en Francia, a partir de 1947, donde colaboró como residente en la Unité d'Habitation de Marsella. En el taller conoció al maestro de Julio Estrada, Lannis Xenakis, como lo comenta el mismo Teodoro, en la conferencia “Música y arquitectura en México”, su relación laboral fue muy poca así como su relación personal, mas tiempo después, cuando Estrada invitó a México a Xenakis, ellos visitaron al arquitecto Teodoro, donde coinciden con la inauguración de El Colegio de México en 1940.



16)- Teodoro Gonzales de león , vista interior, Teodoro Gonzales imagens tomadas del sitio : <http://htmlimg1.scribdassets.com/6ki916nwgwxnfe/images/13-4f2349da2a.jpg>

CONCLUSIONES

Para lograr la difusión de la música experimental solo hace falta hacer un recuento y poder distinguir que la este género musical se encuentra presente en la historia de la música contemporánea cada vez con más fuerza, es decir hablando en términos generales la música contemporánea presenta rasgos o características de la música experimental, con nuevos esquemas de presentación público músico, y la presencia de elementos electro acústicos en sus composiciones, esto por la constante búsqueda de innovación y de experimentación de la naturaleza de los músicos y compositores, así como la creciente innovación tecnológica lo cual lleva a los creadores a romper esquemas transformando la experiencia sonora, como una aportación artística fundamental. Por otra parte la música experimental forma parte de la música académica formal, en México un personaje fundamental es Julio Estrada, mas allá de el linaje de maestros de la música experimental, es un compositor contemporáneo que a dedicado su vida a la promulgación y composición activa de la música experimental contemporánea mexicana, es por eso que México tiene un papel importante dentro de la música experimental que se tiene presente en las escuelas de composición, y un ejemplo de esto es la escuela nacional de música de la UNAM donde Julio Estrada es maestro activo de ella. Basado en el análisis de las obras seleccionadas de este género musical determinamos una serie de puntos, que

caracterizan a la música experimental, los cuales arrojan una serie de necesidades escénicas, ya sea espaciales, acústicas, y tecnológicas, necesarias para el desarrollo de la escena musical.

Relación músico público, se puede entender como la intención espacial musical de la obra, donde la ubicación del público y los músicos dentro del espacio, está a cargo del compositor y de la obra a presentar, básicamente podemos encontrar cuatro relaciones básicas, donde al mezclarlas logras una infinidad de posibilidades espaciales, el primero relación polarizada un grupo de músicos frente a un grupo de público, esquema tradicional, el segundo relación centralizada, un grupo de músicos al centro y el público alrededor de ellos, la tercera relación envolvente, un grupo de público rodeado por músicos y la cuarta relación combinada un grupo de músicos dentro del espacio del público, cada una de las relaciones espaciales dan al espectador una experiencia sonora diferente en cada caso.

Relación músico público en altura, otra característica espacial es la altura de los músicos respecto al público y a otros músicos, es decir la colocación en alturas de los músicos está a cargo de los compositores y de la obra misma, dependiendo de la intención de la obra. Versatilidad acústica, el resultado de trabajar con un sin número de esquemas espaciales en la relación, músico público,

arroja un sin número de configuraciones acústicas, es por eso que la selección del espacio donde se presenta la música experimental, el factor acústico es un punto a considerar, sin embargo es cierto que muchos de las presentaciones de música experimental son apuestas a la experiencia sonora, mas allá de la calidad de audio del espectáculo.

Sistema electro acústico y visual, nos encontramos en una época donde los avances tecnológicos están presentes, en la vida diaria de cada persona, en este sentido podemos hablar de la importancia de la ciencia y tecnología en el desarrollo de cualquier actividad, tal es el caso de la música donde los avances tecnológicos y la incorporación de estos, abren un mundo de experimentación y exploración artística, que va desde la incorporación de nuevas tecnologías para la fabricación de instrumentos y espacios acústicos de mayor calidad, hasta la introducción de instrumentos electro acústicos y elementos visuales, que intervienen en la experiencia sonora.

Con esta serie de puntos concluimos los elementos arquitectónicos básicos que componen una presentación de música experimental, tales elementos como puntos fundamentales de la relación de la escena música y las características del espacio arquitectónico, que serán determinantes para la propuesta arquitectónica.

NOTAS

1- Claude-Achille Debussy (Saint-Germain-en-Laye, Francia, 22 de agosto de 1862 - París, 25 de marzo de 1918) fue un compositor francés y una figura central en la música europea de finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX

2- Olivier Messiaen (Aviñón, 10 de diciembre de 1908 - Clichy, Île-de-France, 27 de abril de 1992) fue un compositor, organista y ornitólogo francés.

3- Karlheinz Stockhausen (Mödrath, 22 de agosto de 1928 — Kürten-Kettenberg, 5 de diciembre de 2007) fue un compositor alemán ampliamente reconocido como uno de los compositores más destacados de la música culta del siglo XX.

4- Luigi Nono (Venecia, 29 de enero de 1924 — Venecia, 8 de mayo de 1990) fue un compositor italiano que se especializó en la música contemporánea. Sus obras más conocidas son *Il canto sospeso* (con lectura de cartas de partisanos condenados a muerte en la lucha contra el fascismo), *Epitafio para Federico García Lorca* (para voz recitante, cantantes y orquesta) e *Incontri* (Encuentros), para 24 instrumentos.

5- Renzo Piano (Génova, 14 de septiembre de 1937), es un arquitecto italiano, ganador del Premio Pritzker

6-Julio Estrada Ciudad de México, 10 de abril, 1943.Creador musical e intérprete, musicólogo, teórico, maestro e investigador universitario.

7-Marcel Duchamp (Blainville-Crevon, 28 de julio de 1887 - Neuilly-sur-Seine, 2 de octubre de 1968) fue un artista y ajedrecista francés.

8- George Maciunas (lituano: Jurgis Mačiūnas; 8 de noviembre de 1931, Kaunas, Kaunas,

Lituania - 9 de mayo de 1978, Boston, Massachusetts, Estados Unidos) fue un artista, empresario y galerista estadounidense de origen lituano. Fue miembro fundador de Fluxus,

9-Robert Filliou fue un poeta y artista francés, involucrado con el grupo Fluxus. Nace en 1926 en la localidad francesa de Sauve y muere en 1987 en un monasterio budista de Les Eyzies en Dordogne

10- Denis Arthur Smalley (born 1946 in Nelson, New Zealand) is a composer of electroacoustic music, with a special interest in acousmatic music.

11-David Eugene Tudor (Filadelfia, 20 de enero de 1926 – Tompkins Cove, Nueva York, 13 de agosto de 1996) fue un pianista y compositor norteamericano de música experimental.

12-Julían Orbón (Avilés, Asturias, 7 de agosto de 1925 - Miami, La Florida, 21 de mayo de 1991) fue un músico, crítico musical y compositor hispanocubano.

13-Nadia Boulanger (*16 de septiembre de 1887, París- † 22 de octubre de 1979, París) legendaria compositora, pianista, organista, directora de orquesta, intelectual y profesora francesa que formó y enseñó a muchos de los grandes compositores del siglo XX.

14-Henri Pousseur (Malmedy, 23 de junio de 1929 - Bruselas, 6 de marzo de 2009) fue un destacado compositor y pedagogo belga.

15-György Sándor Ligeti -pronunciado lígueti- (Dicsőszentmárton, Rumania, 28 de mayo de 1923 - Viena, 12 de junio de 2006) fue un compositor húngaro de origen judío (que residió en Austria y luego se naturalizó), considerado uno de los más grandes compositores del siglo XX.

CAPÍTULO V PROYECTO SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL

INTRODUCCIÓN

En este último capítulo dedicado al desarrollo del proyecto arquitectónico de forma práctica, con el tema “Sala de música experimental” como ejercicio proyectual, que tiene como finalidad dar una respuesta a la serie de cambios que ha sufrido la música contemporánea, convirtiéndose en una aportación para la arquitectura actual, cuyas bases y fundamentos parten de la investigación desarrollada en los capítulos teóricos de este trabajo de tesis. Así, se toma la decisión de crear y diseñar un espacio que responda a las necesidades arquitectónicas para los músicos experimentales, dejando claro que la relación entre la música y la arquitectura es un generador de nuevas propuestas artísticas, que se modifica y evoluciona con el tiempo. A lo largo de este trabajo destacan una serie de puntos fundamentales que gestan la propuesta proyectual.

La relación entre música y arquitectura de manera teórica o práctica a lo largo de la historia nos deja claro que al momento de relacionarse crean cambios artísticos, los cuales impactan a cada una de ellas, formando nuevos campos de exploración y nuevas propuestas, que con el paso del tiempo propician un cambio en la creación arquitectónica y musical, como el caso del ya mencionado filósofo Pitágoras, quien al descubrir la

armonía y las matemáticas, unió las artes y definió el rumbo de este binomio, así como las aportaciones de otros músicos y arquitectos: Bach, Renzo Piano, Nono, Le Corbusier entre otros.

Las necesidades escénicas del género musical son el detonante que marca la intervención de la arquitectura, entendamos como necesidades escénicas, el número de músicos con los que se interpreta tal obra, las necesidades acústicas, las espaciales e incluso las tecnológicas que cada género demanda; tales necesidades se traducen por el arquitecto en necesidades cuantitativas y cualitativas, aspecto básico para el desarrollo de la arquitectura, tal es el caso de Wagner con su aportación en el campo de la música (la ópera) y su constante participación en las salas de música, para llegar a un mejor espacio, funcionalmente hablando, que ayudara al desarrollo de sus obras, géneros o estilos musicales cuyas necesidades escénicas eran muy amplias.

Otro de los puntos más significativos es el legado de Xenakis, donde se combina la música y la arquitectura de manera natural. Él llega a mezclar en cada una de sus obras la esencia de ambas disciplinas, como la música espacial, la música estocástica, la UPIC. Sin embargo, el verdadero legado que deja este gran

músico arquitecto es la constante búsqueda de la espacialidad en la salas de conciertos para la música, como lo menciona en uno de sus textos, “nunca he dejado de sorprenderme, en efecto la mediocridad de las salas de concierto, que no están hechas para la música actual y apenas valen para la música antigua” punto de partida para poder presentar esta sala de música experimental como una necesidad de los músicos contemporáneos, y quién mejor para darse cuenta del problema que un arquitecto compositor.

Para poder crear un espacio arquitectónico se debe de entender la actividad que se va desarrollar, por eso en el capítulo IV “Música experimental” se determinaron ciertos puntos que se identificaron con el análisis de las obras más representativas de este género musical, características con las que debe contar este nuevo espacio para satisfacer estas necesidades específicas, que van desde aspectos funcionales y espaciales, hasta necesidades acústicas y tecnológicas. Estos puntos son las herramientas para poder desarrollar una crítica a la sala de música (o sala de conciertos) de manera formal, el cual será uno de los aspectos que se presentarán en este trabajo. Como parte de la postura proyectual, se dejará en claro por qué las expresiones de música experimental contemporánea abandonan de a poco estos espacios, por la búsqueda de nuevos sitios que se ajusten al desarrollo de sus obras, en ese momento es donde la propuesta arquitectónica toma fuerza y da lugar a esta aportación con la expectativa de ser pioneros en el desarrollo arquitectónico de estos esquemas de sala de música. Se concluye con el desarrollo ejecutivo del proyecto como parte

del desarrollo y el sustento de esta propuesta, que se ubica en el Centro Cultural Universitario CCU, tomando como referencia el foco de cultura y desarrollo artístico más innovador y contemporáneo de la ciudad de México, donde se presentan los siguientes aspectos del proyecto como idea de solución: contexto, trazo, volumetría, funcionalidad, estructura e instalaciones; como complemento se anexa un documento con los planos ejecutivos del desarrollo proyectual de esta sala de música experimental.

EL SITIO

Ciudad Universitaria (CU) es el conjunto de edificios del campus de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ubicado en el Pedregal de San Ángel en la ciudad de México, y se ha establecido como la máxima casa de estudios de este país. El 28 de junio de 2007 fue inscrita por la UNESCO como Patrimonio Cultural de la Humanidad.

A grandes rasgos, la historia de la Ciudad Universitaria se da en el siglo XX donde las escuelas, facultades y edificios administrativos de la Universidad estaban concentrados hacia el centro de la ciudad de México, en las principales calles de la ciudad, donde destacan inmuebles tales como el Antiguo Colegio de San Ildefonso, el Antiguo Palacio de la Inquisición, la Academia de San Carlos, sede de la Facultad de Arquitectura y la Escuela de Artes Plásticas; el Templo de San Agustín y el Palacio de Minería. Existieron varios proyectos donde ya se tenía la idea de unificar todas las escuelas en un mismo campus, uno de los más importantes de los que se tiene registro fue una tesis profesional presentada en la Escuela Nacional de Arquitectura en 1928, con el título “Ciudad Universitaria”.

En 1946 se entregaron los terrenos donde actualmente está la Ciudad Universitaria, los cuales fueron expropiados por el gobierno con esta finalidad previa. En ese entonces el rector Salvador Zubirán formó la Comisión de la Ciudad Universitaria, con representantes



de la Universidad y del gobierno. Esta comisión convocó a un concurso arquitectónico, cuyos proyectos fueron entregados en marzo del año siguiente; resultó ganador el de los alumnos de arquitectura donde destaca el nombre de Teodoro González de León, el arquitecto mencionado en capítulos anteriores. El lunes 22 de marzo, en una ceremonia en la sala del Consejo Universitario de la Torre de Rectoría, el presidente Adolfo Ruiz Cortines inauguró los primeros cursos que se impartieron en la Ciudad Universitaria y, a nombre del Estado mexicano, hizo entrega de sus instalaciones a los universitarios.

Dentro este majestuoso complejo tenemos el Centro Cultural Universitario, conjunto arquitectónico donde se concentran

los espacios artísticos de CU. Este Centro Cultural fue creado con la idea de ofrecer una gran diversidad de actividades a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

El arquitecto y artista plástico Arcadi Artís Espriú,¹ creador y constructor del Centro Cultural Universitario UNAM, diseñó cada uno de los espacios; en una primera etapa la Sala Nezahualcóyotl, el Teatro Juan Ruiz de Alarcón, el Foro Sor Juana Inés de la Cruz y las salas de cine Julio Bracho y José Revueltas, siempre con una magnífica lectura del sitio, lo cual genera un valor arquitectónico especial en el CCU debido a su belleza arquitectónica y por las obras escultóricas que la rodean. Como ejemplo de esta convivencia está el corredor que conecta los recintos artísticos



2)- CCU UNAM, Técnica digital. Archivo de la Auto.



con la Unidad Bibliográfica, conformado por seis esculturas abstractas de grandes dimensiones realizadas en piedra, metal y concreto por los artistas: Helen Escobedo,² Manuel Felguérez,³ Matías Goeritz,⁴ Hersúa,⁵ Sebastián⁶ y Federico Silva.⁷ En la actualidad el CCU cuenta con espacios idóneos para la realización de eventos culturales como: conciertos, presentaciones, grabación de discos, conferencias y mesas redondas, además tiene la función dentro de la UNAM de ser el punto de difusión cultural ante el resto del mundo, por eso se toma la decisión de proyectar la construcción de la sala de música experimental en un punto fundamental del desarrollo artístico de la ciudad de México y del país, siendo el CCU un icono e impulsador de las expresiones artísticas de México.

El CCU está conformado por la Sala Nezahualcóyotl, el Teatro Juan Ruiz de Alarcón, el Foro Sor Juana Inés de la Cruz, el Centro Universitario de Teatro, el Museo Universitario Arte Contemporáneo, el Espacio Escultórico, la Sala Miguel Covarrubias, la pequeña sala de música de cámara Carlos Chávez, las salas de cine Julio Bracho, José Revueltas y Carlos Monsiváis así como el edificio que alberga la Biblioteca y Hemeroteca nacionales, el Instituto de Investigaciones Bibliográficas y Centro de Estudios sobre la Universidad., y un edificio que no se considera dentro del CCU, el cual tendrá importancia para este proyecto es el INIVERSUM, espacio arquitectónico que se encuentra en el otro extremo del circuito Mario de la Cueva. El análisis de sitio se enfocó en una serie de puntos característicos de la zona, los cuales dan las herramientas

para poder identificar la problemática que existe en el lugar y acotar el espacio o poligonal a utilizar en nuestro proyecto. **La topografía** del lugar es un punto característico de la zona del Pedregal de San Ángel, Se trata de un ecosistema único formado por el derrame de lava del volcán Xitle (ubicado a faldas del Ajusco al sur de la ciudad de México), aproximadamente hace 1670 años, el cual dejó una topografía irregular formada principalmente por roca volcánica. Este paisaje ha sido generador de ideas tanto para arquitectos como artistas en la creación de sus obras. Las curvas de nivel van desde 2 290 metros a 2 315 metros sobre el nivel del mar.





5)- Topografía, Técnica digital. Archivo de la Autor.

Vegetación y aéreas verdes. Como resultado del ecosistema formado por el derrame de lava, la flora y fauna del Pedregal de San Ángel tienen una gran importancia, ya que a causa de la variabilidad topográfica determinaron la formación de múltiples comunidades biológicas sobre la capa de lava. Aunado a esto, de acuerdo con Ariel Rojo y Jorge Rodríguez, en el libro *La flora del Pedregal de San Ángel*, las condiciones geográficas de nuestro país permiten que en esta zona prosperen especies provenientes de distintas regiones biogeográficas: de los trópicos, de las montañas, del valle y del desierto.

En el Pedregal es notable la presencia de dos especies endémicas: el cacto conocido como “Biznaga del chilito” (*Mammillaria sanangelensis*) y la orquídea llamada “Chautle” (*Bletia urbana*). Aunque se han registrado aproximadamente 350 especies, mas como resultado de los cambios en composición y número, hoy encontramos 310 especies, de las cuales 226 son originales de esta comunidad.

Entre la fauna destacan 37 especies de mamíferos, entre las que destacan 12 especies de murciélagos y 16 de roedores, que constituyen el 75% de la fauna; aunque también encontramos conejos, cacomixtles, zorrillos y un marsupial: el tlacuache. Han desaparecido del área las zorras, el lince, la comadreja y el puma. Hay 106 especies de aves; además, cuatro de estas especies son endémicas de nuestro país. Asociados a los cuerpos de agua, subterráneos y superficiales, se encuentran tres especies de anfibios: una salamandra y dos ranas, una de ellas endémica.

Por todo lo anterior, el papel de la UNAM en tema de conservación ecológica, es fundamental para la conservación, ya que la reserva ecológica de la UNAM fue decretada “zona ecológica inafectable”, única con este carácter dentro del valle de México. En el CCU se encuentra una zona de reserva ecológica de 103 459 m² plasmada en el plan de desarrollo de la UNAM del 2010.



6)- Reserva ecológica. Técnica digital. Archivo de la Autor.



7)- Ariel Rojo, Chautle, Cacomixtle y higuera de chillito, La flora del Pedregal de San Ángel, Ariel Rojo y Jorge Rodríguez. UNAM 2002, pag. 86)

Transporte y vialidad. El CCU se encuentra dentro del circuito Mario de la Cueva, que se comunica con el resto de los circuitos de Ciudad Universitaria; tiene una conexión con la Avenida de los Insurgentes, eje vial de gran importancia en la ciudad. Actualmente existen dos rutas del sistema de transporte PUMABUS que hacen correspondencia en este sitio: la ruta 3 que comunica con el metro Universidad y la ruta 10 que comunica con el metrobus CU; también cuenta con la estación del sistema Metrobús, Centro Cultural, diseñado en una segunda etapa de esta red de transporte para comunicar de mejor manera al CCU. El Centro Cultural Universitario cuenta con 36 296 m² de estacionamiento con una capacidad aproximada de 1 450 cajones.



8)- PUMABUS, Técnica digital. Archivo de la Autor.



9)-Transporte CCU, Técnica digital. Archivo de la Autor.



10)- Andador peatonal, Técnica digital. Archivo de la Autor.
11)- Poligonal, Técnica digital. Archivo de la Autor.



Andadores peatonales. Dentro de el CCU, los andadores son una característica fundamental en el espacio urbano arquitectónico, éstos permiten un recorrido peatonal interno que conecta los diferentes edificios y genera puntos de encuentro y esparcimiento. Estos recorridos son reforzados con el espacio escultórico, mismo que en la actualidad el espacio escultórico está rodeado por una reja metálica para el control de los accesos, esta reja rompe la liga peatonal y la circulación en todos los sentidos, y, aunque es una respuesta a los problemas de seguridad, demerita el espacio de manera considerable.

Basado en el análisis de sitio, se determina trabajar con dos poligonales, a diferentes escalas cada una de ellas, con problemáticas específicas: la poligonal urbana y la poligonal arquitectónica. Ambas poligonales determinadas por la idea de integrar un elemento arquitectónico dentro de un sistema urbano. Tomando como poligonal urbana el circuito Mario de la Cueva, como elemento contenedor del CCU, y como poligonal arquitectónica el espacio entre los edificios del CCU y el Museo UNIVERSUM, delimitado al norte por la reserva ecológica marcada en el plan de desarrollo de Ciudad Universitaria del 2010, al sur por el circuito Mario de la Cueva, al oriente por el circuito interno del UNIVERSUM y al poniente por el estacionamiento 2 del CCU.



121- Andador peatonal FOTO, Técnica digital. Archivo de la Autor.

PROPUESTA URBANA

La propuesta urbana se trabajó con la finalidad de dar una respuesta a la problemática actual del sitio y a la problemática que implica integrar un elemento arquitectónico dentro de un sistema urbano. En el caso de nuestra propuesta, el elemento arquitectónico soluciona una serie de problemas urbanos, los cuales, al ser contemplados, mejoran el espacio urbano y, por consecuencia, mejoran también los espacios arquitectónicos.

La idea generadora del proyecto urbano parte del emplazamiento de un elemento arquitectónico, que se convierte por su ubicación en un punto de liga entre dos espacios urbanos separados; estamos hablando de la liga entre el llamado primer cuadro del Centro Cultural —la Sala Nezahualcóyotl, el Teatro Juan Ruiz de Alarcón, el Foro Sor Juana Inés de la Cruz y el Centro Universitario de Teatro— con el UNIVERSUM, museo dedicado a la difusión de la cultura científica y tecnológica así como a fomentar el interés por estas disciplinas en la sociedad desde 1992. El proyecto no tuvo una idea de integración al CCU por la distancia entre ellos, lo cual lo condicionó a tener una independencia urbana, ya que el elemento arquitectónico no explota el contexto donde se encuentra; de esta forma, con el crecimiento natural del CCU dada la creación de nuevos espacios arquitectónicos dedicados a la cultura, esta distancia se acorta. Es en este punto donde el emplazamiento de nuestro proyecto tiene fuerza al ser vinculante de ambos espacios para la integración y

ordenamiento del CCU y la explotación del sitio y su entorno. Esta idea rectora tiene una serie de complementos que explotan el potencial del CCU como elemento urbano, como un espacio de esparcimiento con características arquitectónicas urbanísticas y naturales únicas, que le dan una gran identidad.

El primer complemento urbano es la modificación del trazo de la reserva ecológica dentro de la poligonal urbana. Esta poligonal mencionada anteriormente, de 103 459 m², plasmada en el plan de desarrollo de la UNAM del 2010, no se encuentra reflejada y tampoco hace referencia al espacio físico natural y mucho menos con un trazo que involucre las actividades que se desarrollan. Nuestra nueva poligonal tiene la intención de crecer el área de desplantea 154400m² para crear una barrera de reserva que delimite los edificios dedicados a la divagación cultural y los dedicados a la investigación, los cuales son parte de nuestra poligonal urbana y así producir un ordenamiento de ámbitos urbanos. El segundo de los puntos complementarios es la recuperación del espacio escultórico, el cual sigue siendo una gran representación artística de nuestro país después de más de 30 años de su inauguración (el 23 de abril de 1979). En la actualidad el espacio escultórico, por una serie de problemas socio culturales como son la drogadicción y alcoholismo entre los estudiantes que lo visitan, trajo como consecuencia un problema de seguridad y un mal aspecto que va en contra de la filosofía del CCU, por lo cual



se tomó la mala medida de enrejarlo, medida que genera una barrera que rompe con las características urbanísticas del CCU. Nuestra propuesta está basada en eliminar estas rejas y apostar por la integración de nuevos andadores peatonales sobre la nueva poligonal de la reserva ecológica, incorporando actividades culturales dentro del espacio escultórico como recorridos guiados, grupos de exploradores y grupos de actividades deportivas, tanto para estudiantes como para visitantes, donde la seguridad y el ambiente cultural será la prioridad. El último punto complementario es la peatonalización de la calle frente al Centro Cultural, lo cual ya se lleva a cabo los fines de semana; este cambio será acompañado de pequeños estands culturales que impulsen los recorridos peatonales.



14)- Imagen Virtual propuesta urbana, Técnica digital. Archivo de la Autor.

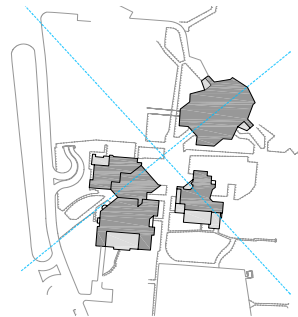
TRAZO Y EMPLAZAMIENTO

Un punto fundamental en nuestro proyecto urbano es el trazo como generador del espacio arquitectónico, basándose en un aspecto fundamental: la traza original del primer cuadro del Centro Cultural, lo cual, de acuerdo con la entrevista que realizó la revista *AAPAUNAM Academia, Ciencia y Cultura* al arquitecto Arcadi Artís Espriu, el trazo fue la parte primordial de su proyecto, el propio arquitecto nos dice:

Yo le voy al conjunto, porque hay cosas, ciertas cosas que la gente no se da cuenta; por ejemplo, hay unos atrevimientos digamos arquitectónicos, como el eje de la sala, pues es un edificio que es muy simétrico, ya que soy un enamorado de la geometría, para mí es la gran lectura, hay un orden que es un equilibrio, pero curiosamente no pongo las cosas de una manera obvia, como sería el que saliendo de la sala uno viese

determinada cosa, porque yo lo realizo creando esa plaza en la diagonal, que es la misma que desemboca en la Covarrubias y en elementos perpendiculares y el parte luz que se forma en la cubierta de los cines y la Covarrubias, esa es perpendicular a la visual; es decir, hay un trabajo geométrico de diseño interesante y para mí muy estimulante, e importante, porque son las cosas que el usuario, la gente, no ve, porque no tiene un plano en la mano, no sabe cómo salen las cosas, pero sí lo percibe uno, se da cuenta de que hay un orden, un equilibrio, una armonía[...].

Basado en esta idea, se descubre el trazo y los ejes rectores de esta primera etapa del CCU, para formar la geometría envolvente de nuestra arquitectura, generando una adecuación al contexto basado en el trazo,



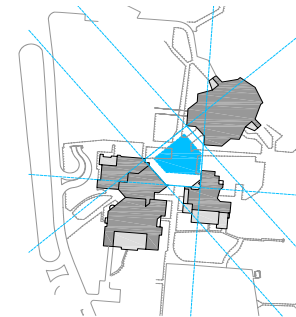
EJES PRIMARIOS



EJES SECUNDARIOS

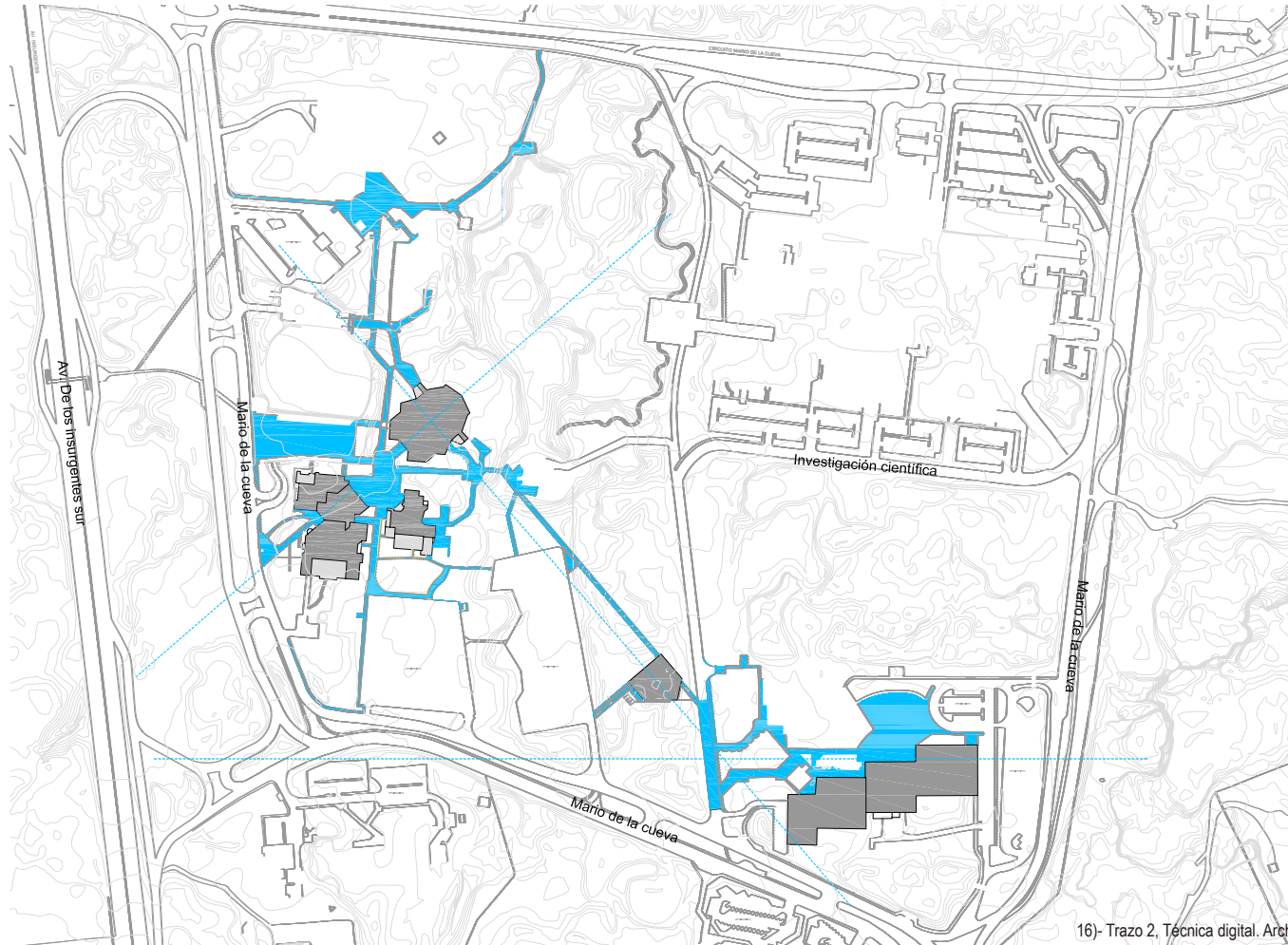


POLIGONAL CLAVE



POLIGONAL

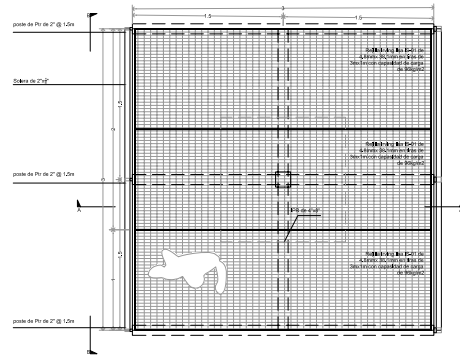
15)- Trazo, Técnica digital. Archivo de la Autor.



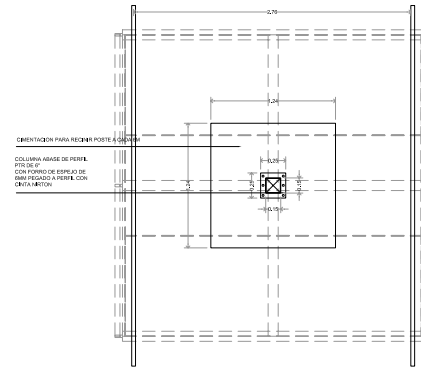
16)- Trazo 2, Técnica digital. Archivo de la Autor.



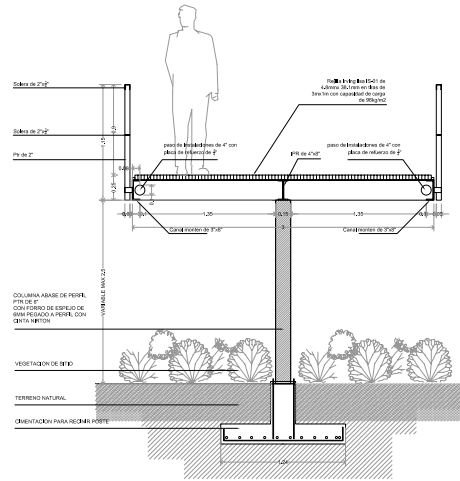
17) - Imagen Virtual Puente, Técnica digital. Archivo de la Autor.



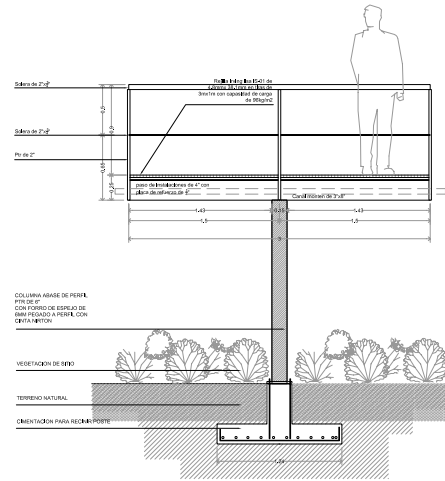
PLANTA PUENTE DE ACCESO
70 MÓDULOS DE 3M LONGITUD DE PUENTE 210M



PLANTA CIMENTACION PUENTE DE ACCESO
70 MÓDULOS DE 3M LONGITUD DE PUENTE 210M



CORTE A PUENTE DE ACCESO
70 MÓDULOS DE 3M LONGITUD DE PUENTE 210M



ALZADO B PUENTE DE ACCESO
70 MÓDULOS DE 3M LONGITUD DE PUENTE 210M

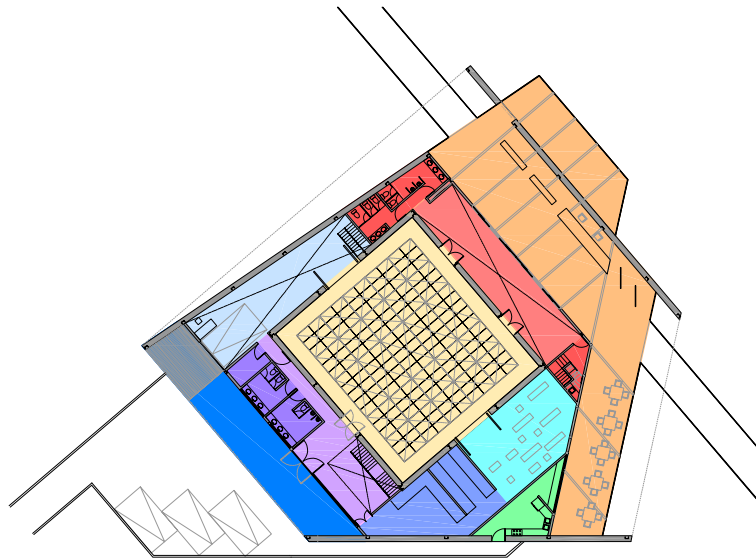
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El esquema básico del proyecto sala de música experimental consiste en un una serie de envolventes sobre un núcleo, en este caso sobre la propia sala de música experimental, pues ello cumple la función de ser una cámara acústica, que se basa en tener una cámara de aire entre dos capas o envolventes dando mejores resultados acústicos al interior. El esquema de funcionamiento se puede describir como un núcleo central (la sala de música experimental), una primera capa de servicios adosados al núcleo, una tercera capa de vestíbulos exteriores y, por último, los accesos que comunican la sala de música con los recorridos externos. La sala de música experimental como conjunto cuenta con una superficie construida de 1 365 m² y sería desarrollada en dos plantas.

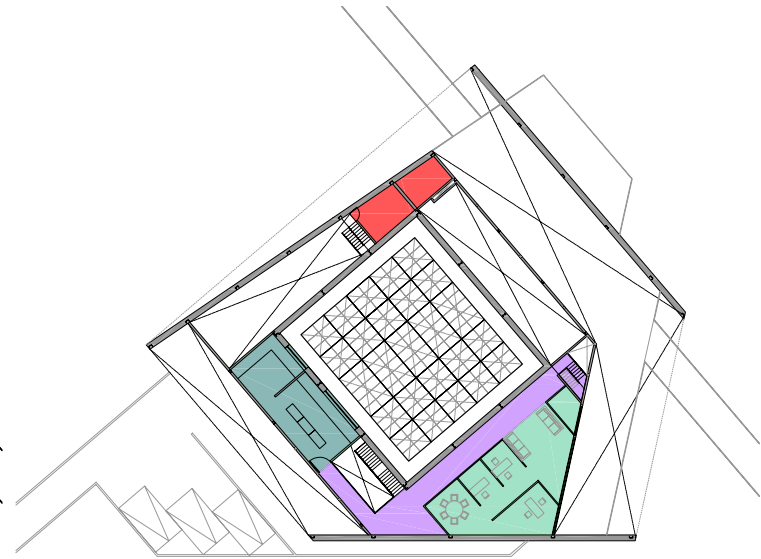


19)- Esquema Núcleo, Técnica digital. Archivo de la Autor.

SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL



PLANTA BAJA

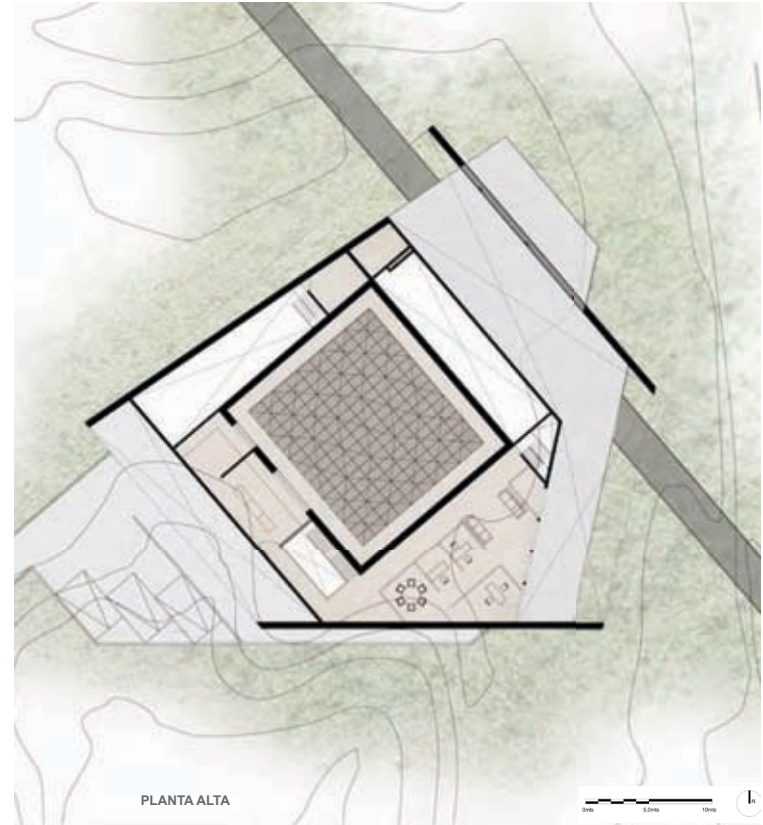
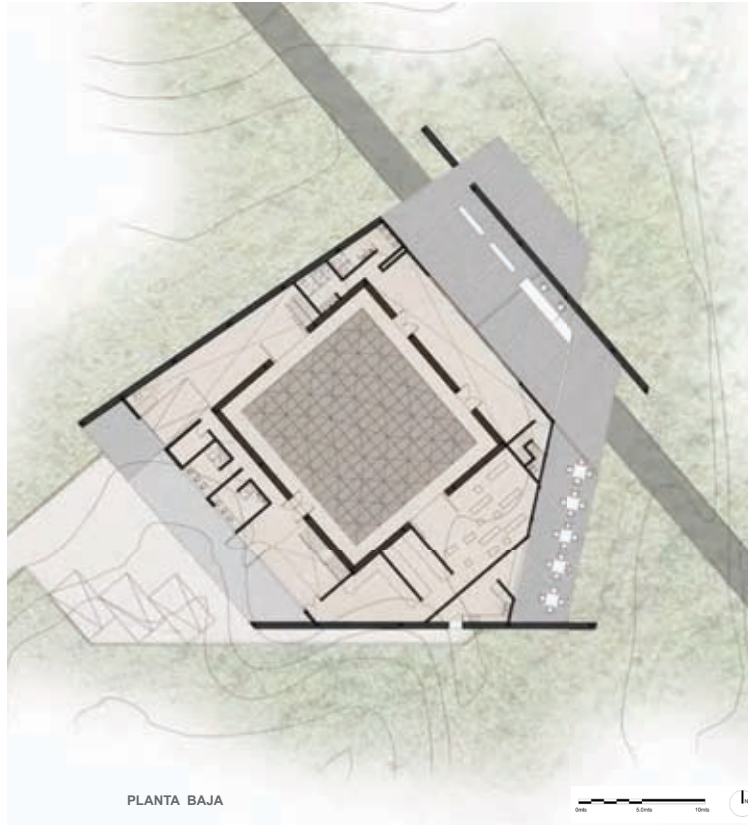


PLANTA ALTA

PUBLICO	
SALA DE MUSICA	300
VESTIBULO EXTERIOR	300
VESTIBULO INTERIOR	83
SERVICIOS	67

MÚSICOS	
VESTIBULO EXTERIOR	95
VESTIBULO INTERIOR	121
SERVICIOS	35
GUARDADO DE INSTRUMENTOS	56
BODEGA	81
ANTE SALA DE MUSICA	65
CABINA DE SONIDO	63

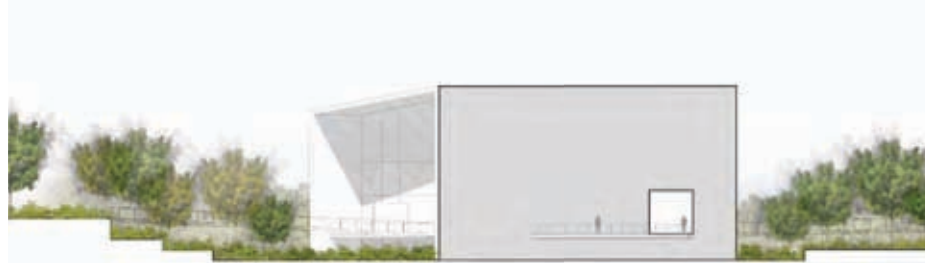
PERSONAL ADMINISTRATIVO	
CAFETERIA	29
ADMINISTRACION	70
CONSTRUCCION TOTAL	1365



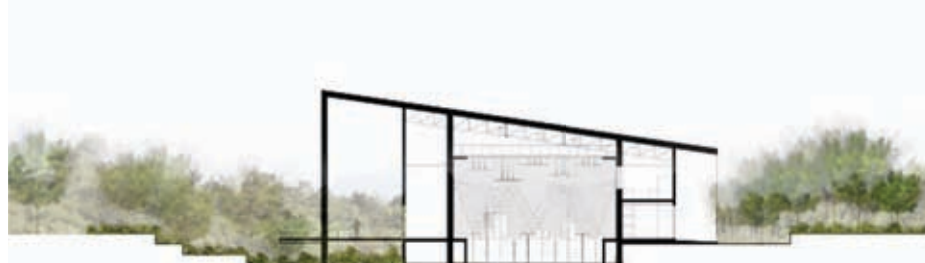
21)- Planos arquitectonicos, Técnica digital. Archivo de la Autor.



FACHADA OESTE



FACHADA ESTE

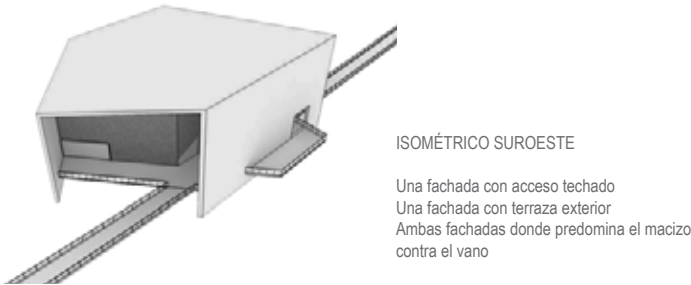
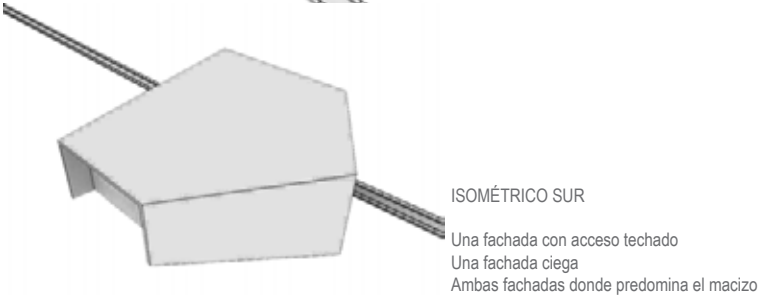
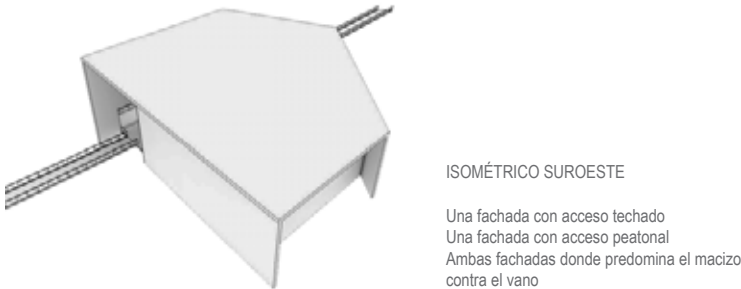
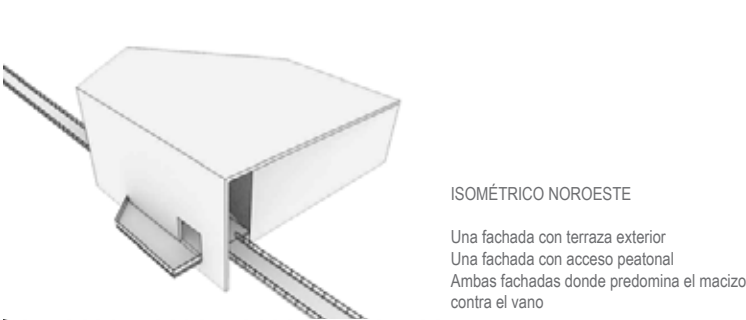


CORTE TRASVERSAL



VOLUMETRÍA

El análisis volumétrico de la sala de música experimental, encuentra su razón de ser a partir de la integración plástica del espacio escultórico, creando una integración formal con cada pieza, pero más allá de aspectos formales, se retoma la idea de la escultura habitable, concepto que es característico de este lugar, donde el espectador puede recorrerlas dentro de ellas y vivirlas desde cualquier punto. Así, nuestro proyecto parte de la volumetría, con un recorrido a través de ella y genera una circulación que interactúa.





24)- Imagen Virtual Exterior, Técnica digital. Archivo de la Autor.

LA INTEGRACIÓN CON EL CONTEXTO

Este punto se considero en el diseño de la sala de música experimental, integrando el entorno natural con el espacio arquitectónico; a saber, el entorno natural como la parte más importante del sitio ya que nos encontramos en un espacio de gran belleza, donde la arquitectura la potenciará con la búsqueda de remates visuales y un mirador, continuando la labor de integrar el espacio arquitectónico al sitio. Este paisaje ha sido fuente de inspiración para los artistas plásticos y arquitectos que han plasmado sus obras en el entorno, relacionando sus obras con el Pedregal de San Angel, uno de los más representativos es el centro del espacio escultórico, que consiste en una escultura circular de 120 metros de diámetro con 64 módulos de concreto, al centro queda encerrado el paisaje de lava característico de la zona. Los autores de este trabajo hecho en 1978-1980 son Federico Silva, Manuel Felguérez, Helen Escobedo, Mathias Goeritz y Sebastián, quienes reflejan el pensamiento prehispánico, con la influencia de la pirámide de Cuicuilco.



25)- Concreto CCU, Técnica digital. Archivo de la Autor.

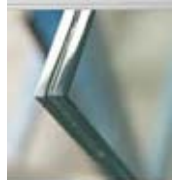
La propuesta arquitectónica al interior incorpora el espacio natural dentro del construido y crean el vestíbulo exterior sobre el nivel de piso natural, con la intención de cruzar el área verde dentro de la arquitectura, lo cual solucionan con un piso de cristal laminado donde se puede apreciar el contacto del terreno natural con los muros que forman la volumetría. La selección de los materiales aparentes, es parte del discurso de unificación con el contexto, el acero aparente y el concreto prefabricado, responde a los espacios arquitectónicos del entorno, es decir se da a partir de los materiales.



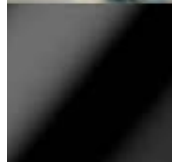
CONCRETO APARENTE CON TERMINADO LIJADO



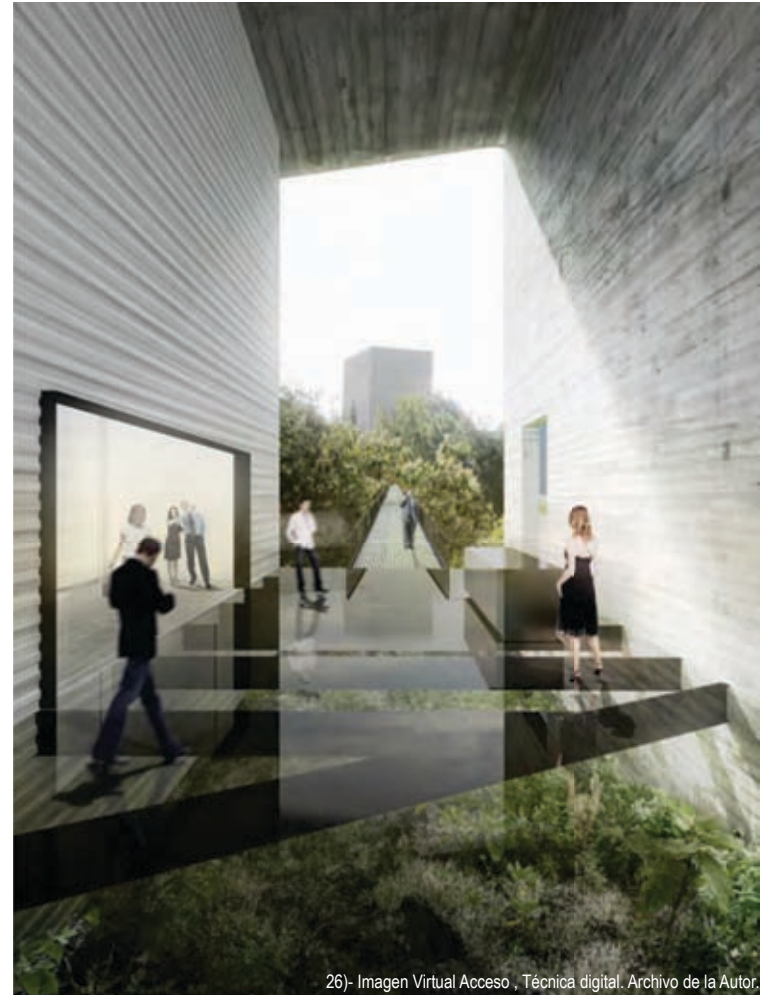
LAMINA ACANALADA COLOR BLANCO



PISO DE VIDRIO LAMINADO FORMADO CON 3 DE VIDRIO, INTERCALADAS CON UNA CAPA DE POLIVINIL BUTIRAL (PVB), UNIDAS POR UN PROCESO DE PRESIÓN Y CALOR. SOBRE BASTIDOR DE ACERO



ESTRUCTURA METALICA APARENTE COLOR NEGRO MATE



26)- Imagen Virtual Acceso , Técnica digital. Archivo de la Autor.

ESTRUCTURA

La idea de solución de la estructura del proyecto arquitectónico se basa en un sistema columnas o apoyos aislados, los cuales soportan y conforman la volumetría del espacio, por el género de edificio; funcionalmente se requieren grandes claros, los cuales nos lleva a proponer vigas de alma abierta, estos elementos se proponen en acero estructural por tres razones: principalmente por ser elementos prefabricados, lo cual mejora los tiempos de ensamblado en sitio —se habla de tiempo de ejecución en taller el cual disminuye el de ejecución en sitio—; en segundo término, porque hacen más eficiente la planeación de la obra en sitio: al encontrarnos en un terreno natural la elaboración de la estructura demanda una logística y planeación de obra más elaborada, donde se requiere un espacio de trabajo mayor, lo cual afecta de forma directa al espacio natural, contrario a nuestro objetivo de mantener el espacio natural como parte medular del proyecto y afectar, lo menos, al entorno; y como tercer punto, la estética del edificio, ya que parte del discurso estético del inmueble es mantener los elementos arquitectónicos de manera aparente. Esta decisión se traduce en una cimentación de zapatas aisladas, hechas de concreto armado, teniendo como entendido un terreno rocoso con un promedio mayor al 8 ton/m^2 —basándonos en el reglamento de construcciones del Distrito Federal, clasificada como zona 1 que corresponde a suelo firme con roca—, dicha cimentación será colada en sitio, siendo el elemento más importante.



27)- Imagen Virtual Terraza, Técnica digital. Archivo de la Autor.



MUROS DE CONCRETO APARENTE A BASE DE PLACAS



ALVEOLARES MUROS ACÚSTICOS



FIRME DE CONCRETO Y ENTREPISO DE PLACAS ALVEOLARES



MUROS DE CONCRETO A BASE DE PLACAS ALVEOLARES



COLUMNAS DE ACERO



CIMENTACIÓN A BASE DE ZAPATAS AISLADAS

Al seguir el esquema del núcleo de la sala de música experimental y su envolvente, se plantea el primero a base de muros de concreto prefabricado, placas alveolares forradas de paneles acústicos en ambas caras. Una primera envolvente de paneles en el interior y lamina acanalada con panel acústico al exterior, y una última capa envolvente de concreto prefabricado; placas alveolares aparentes que son las que forman la volumetría del edificio. Para finalizar, el entrepiso y la losa final son elementos prefabricados de concreto que utilizan las mismas placas alveolares, en interior forrado con panel acústico.

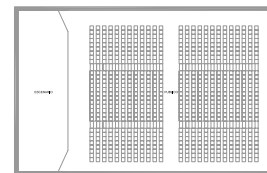
LA SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL

La sala de música o sala de conciertos (como se le conoce actualmente) se encuentra bajo el esquema que naciera con el anfiteatro griego y se desarrollara en Europa hasta inicios del siglo XIX, es un espacio arquitectónico dedicado a la interpretación de música en vivo. Las salas de concierto normalmente están ligadas a la denominada música clásica, o las expresiones musicales que siguen esa línea y estructura; estos espacios tienen una serie de requerimientos funcionales y espaciales como son poder albergar una gran orquesta sinfónica acompañada de un coro, y un espacio que pueda albergar un gran número de personas, al ser un recinto para la música los requerimientos acústicos son un aspecto fundamental que va de la mano de la geometría del espacio, los materiales, la ubicación espacial y el número de escuchas; con el paso del tiempo estas características se han perfeccionado con los avances científicos y tecnológicos y una especialización del espacio arquitectónico para este género o estilo musical, lo cual hace que gran parte de los estilos y géneros contemporáneos, cuyos requerimientos espaciales y funcionales son distintos, no tengan un espacio arquitectónico que satisfaga sus necesidades. El esquema básico de la sala de conciertos es una planta regular preferentemente simétrica donde el escenario se encuentra en uno de los extremos con los músicos agrupados; el público estará en el punto opuesto frente al escenario,

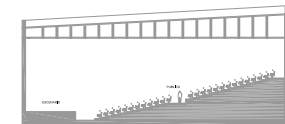
esquema analizado en el capítulo II, que tiene sus raíces desde el anfiteatro griego: la gran sala de forma circular, con gran capacidad de público y de escenario, tal como el Royal Albert Hall, en Londres (1871); y en el siglo XX la novedosa construcción de la filarmónica de Berlín (1963), con el escenario en el centro y el público alrededor (muestra del gran avance en el esquema de la sala de música, con el hecho de ubicar al músico al centro del público), con lo cual la percepción espacial se transforma, dando una experiencia sonora en otros términos; aun así este modelo de sala fue criticado por Xenakis quien dice

La sala de la filarmónica de Berlín es un intento de colocar la orquesta en medio del público, esta interesante idea no ha dado resultado satisfactorio porque en varias zonas de la sala la orquesta no es totalmente audible, es por eso que es necesario intervenir la forma arquitectónica que libere la audición colectiva de todos sus inconvenientes, que es lo que intente con el diatopo.

En este esquema, el público está obligado a estar fuera de la música, como lo asegura el mismo Xenakis, en el momento



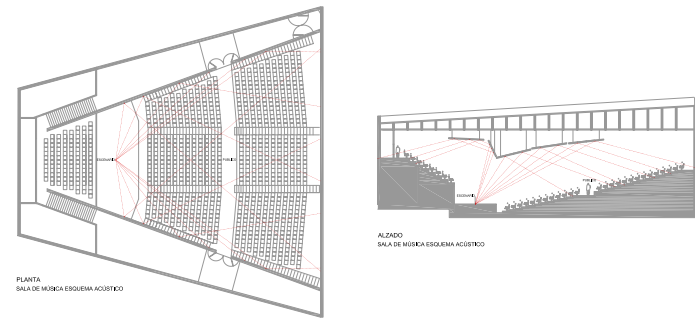
PLANTA
SALA DE MÚSICA ESQUEMA BÁSICO



ALZADO
SALA DE MÚSICA ESQUEMA BÁSICO

29)- Sala de Música, Técnica digital. Archivo de la Autor.

que el público se encuentra desligado de los músicos, de cierto modo no está dentro de la experiencia sonora. En el aspecto acústico de la sala de conciertos intervienen dos puntos que van de la mano, la intención acústica y la versatilidad del espacio. Acústicamente la sala de música está diseñada a partir de reflexiones acústicas donde intervienen las características de refracción de los materiales, para poder llegar a una reflexión sonora que esté dentro de los estándares acústicos adecuados para un buen sonido en cualquier punto de la sala, lo cual condiciona a la orquesta o punto de fuente sonora a estar en un sitio específico dentro de la sala de conciertos, si esta posición es modificada todo el diseño acústico —ejemplo de esto son los paneles de reflexión y la geometría de muros— de la sala no tendría ningún sentido acústico, lo cual hace de esquema tradicional algo bastante rígido, ya que no cuenta con la versatilidad de modificar la ubicación de los músicos, mucho menos del público. Esto trae como consecuencia que las nuevas formas de expresión musical —donde se exploran otras configuraciones de ubicación de músicos y público— no sean presentadas en estos espacios; en este sentido, los compositores están atados espacialmente bajo un esquema de composición para estos recintos, condicionados a una condena compositiva que no ve más allá del aspecto musical, dejando atrás el gran número de posibilidades espaciales y sensoriales, para la experiencia sonora. Se toma la decisión de diseñar esta sala de música, basados en la idea de dar una solución arquitectónica a los músicos contemporáneos, basado en los conceptos y necesidades musicales previamente vistos, dejando atrás los esquemas establecidos y rompiendo



30)- Acústica Sala de Música, Archivo de la Autor.

con la forma tradicional de la sala de conciertos, con el objetivo de dar un paso más en la evolución de las salas de música y de la arquitectura misma, siendo este el camino fundamental de esta disciplina. La propuesta surge de las necesidades del músico contemporáneo y cuenta con las características necesarias para una presentación de música experimental, contemplando necesidades cualitativas y cuantitativas extraídas del análisis de las obras representativas de este género, realizado en el capítulo IV de este documento, acotados en 4 puntos básicos los cuales se toman como base para poder dar respuesta a la problemática detectada, en el entendido que el espacio arquitectónico a diseñar de satisfactoria respuesta a dichos puntos. Los primeros dos puntos son la relación músico-público, y la relación músico-público en altura, como origen en conceptual de la sala, donde se habla de la música espacial reforzando el tema de investigación y su relación con el espacio arquitectónico.

La propuesta toma como punto base eliminar el escenario y la zona de espectadores de uso exclusivo de músicos y público, es decir se propone un espacio que dé igualdad de condiciones al músico y al público, dando la responsabilidad al compositor de configurar el espacio para decidir, con base en la composición a presentar, la posición de cada uno de ellos; este espacio se diseña con la idea de ser un espacio configurable tanto en planta como en alzado. Al ser dinámico en todo sentido, tiene la capacidad de configurarse desde un esquema tradicional hasta un esquema totalmente aleatorio.

En términos básicos, la propuesta es un espacio generado a partir de una retícula regular de 170 elementos, los cuales pueden ser configurables en 6 diferentes alturas que van desde los .50m hasta los 6m. Este espacio cuenta con un corredor perimetral para poder acceder a cualquier punto o configuración posible, siempre con la intención de dar respuesta a la problemática de la rigidez de los espacios para la escena musical.



ESQUEMA ALEATORIO MUSICO / PUBLICO

31)- Isométrico aleatorio, Técnica digital. Archivo de la Autor.



ESQUEMA DE GRADAS LATERALES

ESQUEMA DE AUDITORIO TRADICIONAL

ESQUEMA DE HERRADURA

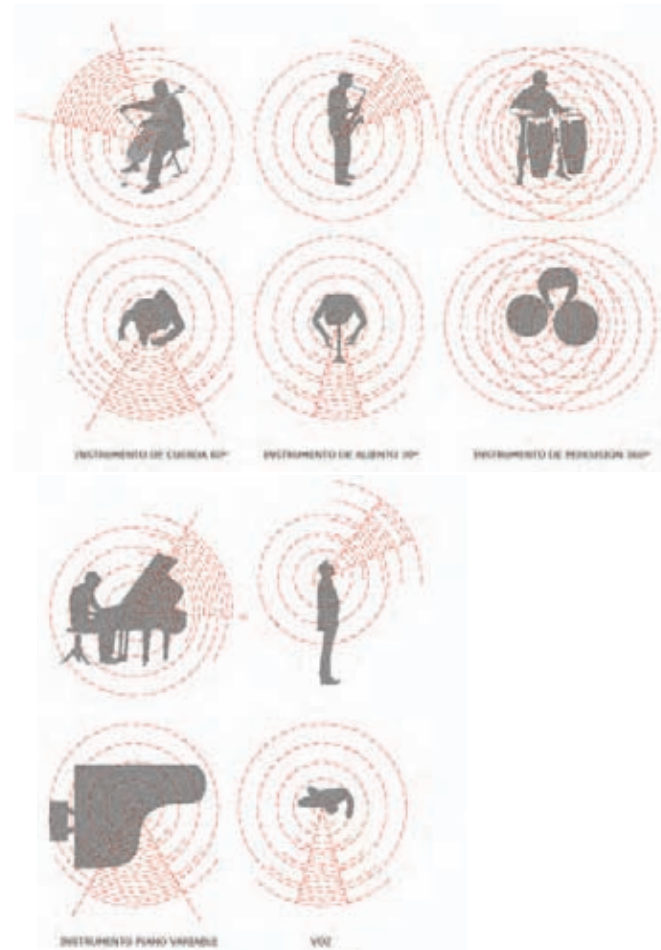
ESQUEMA ALEATORIO

ESQUEMA PIRAMIDAL

32)- Configuraciones, Técnica digital. Archivo de la Autor.



34)- Imagen Virtual Sala de Música experimental, Técnica digital. Archivo de la Autor.



35)- Acústica instrumentos, Técnica digital. Archivo de la Autor.

El segundo problema acústico es el carácter acústico del espacio, es decir cuál es la postura del espacio en tema de acústica, es en este punto donde El Espacio de Experimentación Sonora MUAC, es nuestro referente más cercano. Tomando este espacio como elemento homólogo a nuestra propuesta, ya que es él se difunde la música experimental electroacústica; de acuerdo con Iván Edeza artista y curador, el Espacio de Experimentación Sonora es un lugar plural y multicultural abierto a todo el público, cuya intención es difundir la experiencia del sonido y dar libertad al espectador para adentrarse al universo de la música abstracta a través de las propuestas de reconocidos artistas mexicanos y extranjeros. “La adecuación física del espacio llevó dos años, fue un proceso largo y difícil debido a las condiciones del lugar”. Este espacio fue un trabajo de Iván Edeza, así como de grupo Radio Centro, que donó el equipo y el apoyo de sus ingenieros, los cuales optaron por un espacio el cual puede albergar a 20



36)- Muro acústico Cubo MUAC, Técnica digital. Archivo de la Autor.



37)- Interior Cubo MUAC, Técnica digital. Archivo de la Autor.

personas, donde el sentido acústico fue lograr un elemento contenido por paneles acústicos con bajo nivel de reflexión acústica auxiliado con elementos y materiales de absorción acústica, mismos que dan como resultado un espacio con bajo niveles de reverberación, esto responde a la condicionante de tener altavoces en todos los puntos de la salas ya que cada pared cuenta con 9 bocinas en diferentes posiciones.

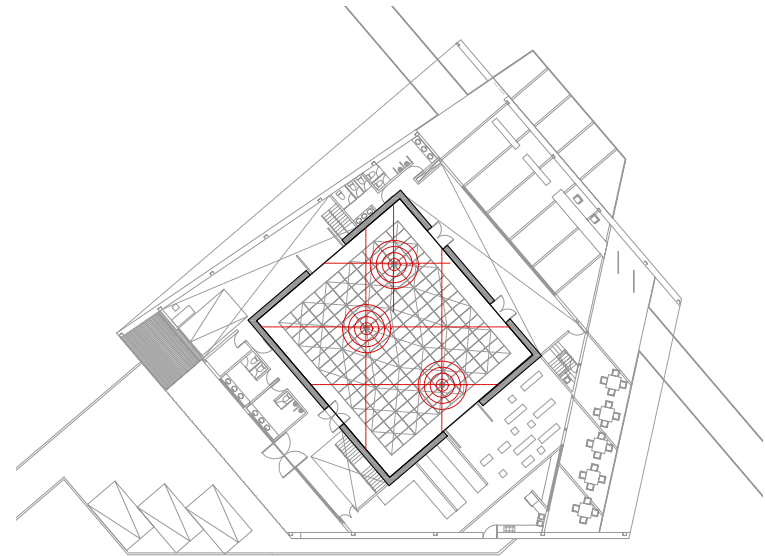


384 - Interior 2. Canteo 3D. 45 - Trazado digital. Archivo de la Autor

En la propuesta arquitectónica de la sala de música experimental nos basamos en el criterio de tener un espacio con una envolvente con niveles altos de absorción acústica y bajo nivel de reflexión acústica, para obtener el resultado un nivel de reverberación medio, apoyado de las dimensiones propias de la sala, ya que sus dimensiones están basadas en la distancia óptima promedio que oscila entre los 11m para evitar una reflexión acústica no deseada, es decir al tener una sala de dimensiones 14m x14m aproximadamente con una envolvente con absorción acústica, nos arroja que la producción sonora dentro del espacio será lo más limpia y sobria posible al no tener reflexiones acústicas que interfieran.

El cuarto punto, referente al sistema electroacústico y visual, responde a la necesidad de elementos tecnológicos en audio y video en las salas de conciertos, en este sentido la propuesta integra un sistema de audio multicanal especializado 9.2, el cual es el equipo más avanzado en ambientación de salas de audio; consiste en nueve altavoces con canales independientes y dos *subwoofer* (emite todos los sonidos con frecuencias aproximadamente hasta los 100 Hz). Así se responde a la incorporación de los músicos contemporáneos y artistas sonoros de elementos digitales a sus composiciones. Un elemento cada vez más incorporado por las nuevas generaciones es el apoyo visual, la necesidad de hacer referencia a elementos gráficos a lo largo de la obra sonora, ello nos permite integrar en el proyecto cuatro pantallas que son una opción para la obra que se está presentando, por otra parte esta

integración visual del espacio da la posibilidad de que nuestra sala de música aproveche su esquema versátil, para abrir paso a otro tipo de eventos multidisciplinarios como exposiciones, artes visuales, etcétera, sin perder el enfoque sonoro.



39)- Acústica Sala de Música experimental, Técnica digital. Archivo de la Autor.



40)- Imagen Virtual Interior Sala de Música Experimental, Técnica digital. Archivo de la Autor.

Notas

1-Arcadi Artís Espriu(Ciudad de Mexico , arquitecto universitario UNAM)

2-Helen „Elena“ Escobedo (28 de julio 1934, México D.F. - 16 de septiembre 2010, ibíd.) fue una escultora, y realizadora de instalaciones artísticas mexicana.

3-Manuel Felguérez Barra, (Hacienda de San Agustín del Vergel, municipio de Valparaíso, Zacatecas; 1928)pintor y escultor mexicano.

4-Werner Matthias Goeritz Brunner (Danzig, Prusia Oriental, Imperio Alemán; hoy Gdansk, Voivodato de Pomerania, Polonia; 4 de abril de 1915 - Ciudad de México, México; 4 de agosto de 1990) fue un escultor mexicano de origen alemán que luego de la Segunda Guerra Mundial se estableció en México, dejando uno de los legados artísticos más importantes de la historia cultural del país.Hersúa

5-Enrique Carbajal González santiván, (16 de noviembre de 1947, Camargo, Chihuahua, México), conocido mejor por el nombre de Sebastián, es un escultor mexicano, especializado en escultura monumental. Es conocido por sus esculturas monumentales construidas en acero o concreto, las cuales decoran múltiples ciudades alrededor del mundo, desde San Antonio (Texas), Dallas (Texas) hasta Osaka, Japón

6-Federico Silva (Ciudad de México, 16 de septiembre de 1923) es un escultor, pintor y académico mexicano.

7-Iván Edeza (Ciudad de México, artista plástico mexicano)

CONCLUSIONES FINALES

A lo largo del desarrollo de este trabajo, basado en el análisis e investigación y la propuesta de nuevos esquemas, de la relación música y arquitectura, tenemos las herramientas para poder afirmar el cumplimiento de los objetivos planteados, los cuales dan como resultado una serie de conclusiones que van dirigidas a la búsqueda de la nueva arquitectura, como parte fundamental del quehacer del arquitecto, un gran ejemplo de esto es la CIAM de 1927 donde un grupo de arquitectos liderados por Le Corbusier decidieron abrir paso al nacimiento de una Nueva Arquitectura que debería estar basada en la investigación científica y técnica, ubicando la producción arquitectónica de acuerdo con los avances tecnológicos que estaban revolucionando al mundo en aquellos años. El primer objetivo alcanzado es el análisis de la evolución arquitectónica de la sala de conciertos a lo largo del tiempo, de donde se puede concluir que dicho esquema no evoluciona, simplemente sufre adaptaciones tipológicas que van de la mano con la demanda de necesidades funcionales de acuerdo con las características escénicas de la obra a presentar y están sujetas al momento sociocultural en el que se desarrollan; luego, la verdadera evolución llega con los avances científicos y tecnológicos de la

misma época, desde incorporación de nuevos materiales y sistemas constructivos hasta implementación de nuevas tecnologías que crean nuevos campos de exploración para los profesionales de ambas disciplinas, arquitectos y compositores por igual. El segundo objetivo es el análisis de la música espacial como fusión creativa entre la música y la arquitectura, campo artístico explorado por el compositor arquitectónico Lannis Xenakis, el cual crea la liga artística de ambas disciplinas más allá de una respuesta arquitectónica para una función escénica, fusionando los conceptos de creación artística como son el espacio y el silencio, para dar como resultado un legado artístico que consiste en la continua creación de campos de exploración a partir de la fusión de distintas disciplinas en el tiempo,

Búsqueda que ha marcado la historia del arte como es el caso de la fuente de Marcel Duchamp, en 1917, obra realizada mediante el uso de objetos ya existentes que no se consideran artísticos (que no es más que la descontextualización de los objetos), hecho que dejó un gran legado artístico por el discurso que va detrás de este hecho. Basado en el análisis de la investigación podemos concluir que la innovación artística es el motor del constante

cambio de la visión del arte, lo cual impacta, de manera directa, la producción artística de cada época, en todas las disciplinas, lo que se ve reflejado en las obras en el contexto sociocultural donde se desarrollan, así como en los avances tecnológicos y materiales que son testigos de dicha época y que impactan a la arquitectura como corriente artística y como el objeto que satisface las necesidades escénicas de cada representación artística. Con lo dicho anteriormente, los arquitectos tienen que estar en una búsqueda constante de diseño a partir de las nuevas tendencias y demandas del usuario, y ser capaces de dejar atrás el intento de adaptar la vieja arquitectura a la vida de hoy. En este sentido, el tercer objetivo completado es la propuesta arquitectónica de la llamada “Sala de música experimental” como respuesta a la necesidad de los músicos contemporáneos, propuesta arquitectónica que, basada en el análisis de obras contemporáneas se determinaron las necesidades cualitativas y cuantitativas sumado al análisis teórico de los objetivos pasados, concluimos con el desarrollo ejecutivo, ubicada en la zona cultural de la Ciudad Universitaria de la UNAM, en la ciudad de México

BIBLIOGRAFÍA:

- Aloi, Roberto. *Architecture per lo Spettacolo*. Ulrico Hoepli editore: 1958, Milano, 504pp.
- Arias Gómez, Rodolfo. *La proporción y la forma de los objetos urbano arquitectónicos*. Editorial Limusa: México, 1990, 121 pp.
- Bandur, Markus. *Aesthetics of total serialism contemporary research from music to architecture*. Springer: 2001, 93 pp.
- Beauvert, Thierry; Jaques Moatti, et al. *Opera Houses of the World*. The vendom press: 1996, 227pp.
- Blackwell, William. *La geometría en la arquitectura*. Arturo R. Döring (trad.). Editorial trillas: México, 1991, 158 pp.
- Boned Purkiss, Javier. *Serialismo y arquitectura*. Madrid: 2004, 373 pp. Tesis (doctorado), Universidad Politécnica de Madrid
- Copland, Aaron. *Cómo escuchar la música*. (2ª ed.), Jesús Bal y Gay (trad.). Fondo de Cultura Económica: 2009, 275 pp.
- Clerc González, Gastón. *La arquitectura es música congelada*. Madrid: 2003. Tesis (doctorado), Departamento de Estética y Composición, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. 850 pp.
- Delahay, Francisco y Sergio de Régules. "El cerebro y la música" en *¿Cómo ves?*, año 8, número 87, revista de divulgación de la ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México: 2008. 150 pp.
- Días Sanchidrián, César y Antonio Pedrero González. "La acústica de la iglesia del monasterio de santo domingo de silos y su adecuación a la práctica del canto gregoriano" en *TecnAcústica*, Gandía: 2006.
- Harley, James. *Xenakis His Life in Music*, (2ª ed.). Rout ledge: 2004, New York, 452 pp.
- Hernán, Pilar. "Proporción y armonía en el Ayante de Sófocles y el Partenón: matemáticas y creación artística a mediados del siglo v" en *Estudios Clásicos: Órgano de la Sociedad Española de Estudios Clásicos*. Tomo XLVIII, núm.129. España: 2006. pp. 93.
- Hurtado, Leopoldo. *Introducción de la estética de la música*. Ricordi americana: 1951, Buenos Aires, 134 pp.
- J. Cage, Pour les oiseaux, París, L'Herne, 2002, p56
- Sancho Vendrell, Francisco Javier; Llinares Galiana, Jaime y Ana Llopis Reyna. *Acústica arquitectónica y urbanística*. Limusa:1996, México, 153pp.
- Sánchez Escuer, Mónica. "Patios serenos: Gabriela Ortiz en la casa de Luis Barragán" en *Pauta*, vol. 27, núm. 2008, 20 pp.
- LeVeque, William J. *Teoría elemental de los números*. Herrero hermanos editores: 1968, México.
- Nono, Luigi y Giuliano Scabia. *La fabbrica illuminata*. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Bellas Artes. Departamento de Música: Cátedra Historia de la Música II, 2007.
- Rafols, J. F. *Historia del arte*. (4ª ed.). Ediciones ilustrada: 2002, España, 598pp.
- Rojo, Ariel y Jorge Rodríguez. *La flora del Pedregal de San Ángel*. (1a ed.) Instituto Nacional de Ecología: 2002.
- Sadie, Stanley. *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. Macmillan publisher: 1980, Inglaterra, 688 pp.
- Schubart, Daniel. "Las matemáticas de Johann Sebastián Bach" en *Suma*, núm. 61, junio 2009, pp.113-118
- Steele, James. *Theatre builders*. Academy editions: 1996, Inglaterra, 450 pp.
- Vitrubio Polión, Marco Lucio. *Los diez libros de arquitectura*. (9ª ed.). Editorial iberia: 1997, Barcelona.
- Xenakis, Iannis. *Música de la arquitectura*. Miguel Ángel Ruiz-Larrea (trad.). Akal: 2009, Madrid. 448 pp.
- Zevi, Bruno. *Saber ver la arquitectura: Ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura*. Poseidón: 1951, Buenos Aires, 225 pp.

SITIOS DE INTERNET

- Iannis Xenakis, (s.f.) recuperado el 15 agosto 2013, de (<http://www.iannis-xenakis.org/xen/index.html>)
- Renzo Piano , (s.f.) recuperado el 23 octubre 2013, de (<http://www.fondazionezenzopiano.org/?l=en>)
- Instrumenta , (s.f.) recuperado el octubre 2012, de (<http://www.instrumenta.mx/>)
- Museo Universitario Arte Contemporáneo, (s.f.) recuperado el 25 octubre 2013, de <http://www.muac.unam.mx/webpage/index.php>)
- En Música (s.f.) recuperado el 10 octubre 2013, de (<http://www.enmusica.unam.mx/>)
- Instituto de Investigaciones Estéticas UNAM, (s.f.) recuperado el 5 noviembre 2013, de <http://www.esteticas.unam.mx/>)
- Instituto Mexicano de Acústica, (s.f.) recuperado de 20 noviembre 2012, de (<http://www.ima.org.mx/>)
- Ivan Edeza, (s.f.) recuperado el 5 de octubre 2012 de (<http://ivanedeza.com/bio.html>)
- Instituto Mexicano de la Radio (s.f.) recuperado el 21 enero 2012 de <http://www.imer.gob.mx/>)
- Oma (s.f.) recuperado el 25 mayo 2011 de (<http://www.oma.eu/home>)

ÍNDICE DE PLANOS Y MEMORIAS DESCRIPTIVAS

PLANOS DE PROYECTO

CONJUNTO

no	clave	plano	escala	Archivo	1
1	AC-00	PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO	3000	ARQUITECTONICOS	

ARQUITECTÓNICOS

no	clave	plano	escala	Archivo	2
2	A-01	PLANTA BAJA	1 A 200	ARQUITECTONICOS	
3	A-02	PLANTA ALTA	1 A 200	ARQUITECTONICOS	
4	A-03	PLANTA TECHOS	1 A 200	ARQUITECTONICOS	
5	A-04	FACHADA 1 Y 2	1 A 200	ARQUITECTONICOS	
6	A-05	FACHADA 3 Y 4	1 A 200	ARQUITECTONICOS	
7	A-06	FACHADA 5 CORTE A	1 A 200	ARQUITECTONICOS	
8	A-07	CORTE B Y C	1 A 200	ARQUITECTONICOS	

AREAS

no	clave	plano	escala	Archivo	3
9	PA-01	PLANO DE AREAS	1 A 200	AREAS	
10	PA-02	PLANO DE AREAS DESGLOSE	1 A 200	AREAS	

ACABADOS

no	clave	plano	escala	Archivo	4
11	AC-P-01	ACABADOS PISOS. PB	1 A 200	ACABADOS	
12	AC-P-02	ACABADOS PISOS. PA	1 A 200	ACABADOS	
13	AC-M-01	ACABADOS MUROS PB	1 A 200	ACABADOS	
14	AC-M-02	ACABADOS MUROS PA	1 A 200	ACABADOS	
15	AC-PL-01	ACABADO EN PLAFONES PB	1 A 200	ACABADOS	
16	AC-PL-01	ACABADO EN PLAFONES PA	1 A 200	ACABADOS	
17	AC-PL-01	ACABADO EN PLAFONES CORTES	1 A 200	ACABADOS	

ALBAÑILERÍAS

no	clave	plano	escala	Archivo	5
18	AL-01	ALBAÑILERÍAS PB	1 A 200	ALBAÑILERIAS	
19	AL-02	ALBAÑILERÍAS PA	1 A 200	ALBAÑILERIAS	

DETALLE					
no	clave	plano	escala	Archivo	6
20	D-P-01	DETALLES PUENTE	I A 25	DETALLE PUENTE	
21	D-P-02	DETALLES PUENTE	I A 25	DETALLE PUENTE	
22	CXF-01	CORTE POR FACHADA	I A 50	CORTE POR FACHADA	

CANCELERIAS					
no	clave	plano	escala	Archivo	7
23	CA-01	CANCELERÍAS 01	I A 75	CANCELERIA	

ESTRUCTURALES					
no	clave	plano	escala	Archivo	8
24	E-01	PLANOS ESTRUCTURALES	I A 200	ESTRUCTURA	
25	E-02	PLANOS ESTRUCTURALES	I A 200	ESTRUCTURA	
26	E-03	PLANOS ESTRUCTURALES	I A 200	ESTRUCTURA	
27	E-04	PLANOS ESTRUCTURALES	I A 200	ESTRUCTURA	
28	E-05	PLANOS ESTRUCTURALES	I A 200	ESTRUCTURA	
29	E-06	PLANOS ESTRUCTURALES	I A 200	ESTRUCTURA	

ELECTRICOS					
no	clave	plano	escala	Archivo	9
30	IEA-01	ELECTRICO ALUMBRADO	I A 200	INSTALACIONES	
31	IEA-02	ELECTRICO ALUMBRADO	I A 200	INSTALACIONES	
32	IEAG-01	ALIMENTACION GENERAL	I A 200	INSTALACIONES	

HIDRO-SANITARIOS					
no	clave	plano	escala	Archivo	10
33	IH-01	HIDRAULICOS	I A 200	INSTALACIONES	
35	IS-01	SANITARIOS	I A 200	INSTALACIONES	

INSTALACION ESPECIAL					
no	clave	plano	escala	Archivo	11
36	AA-01	AIRE ACONDICIONADO	I A 200	INSTALACIONES	
37	ICH-01	CONTA INCENDIO	IA50	INSTALACIONES	

MODELO DE COSTOS

SUPERFICIE CONSTRUÍDA TOTAL	1472.15 M2
COSTO POR M2	\$10,250.00
COSTO TOTAL SIN TERRENO	\$15,089,537.50

PARTIDAS Y ELEMENTOS	COSTO/M2	%	TOTAL EN PESOS
1 ESTRUCTURA			
1.1 TRABAJOS PRELIMINARES	\$143.41	11.50%	\$33,592.62
1.2 CIMENTACIONES	\$230.70	18.50%	\$54,040.30
1.2 SUPER ESTRUCTURA	\$872.90	70.00%	\$204,476.83
TOTALES	\$1,247.00	100.00%	\$292,109.75
2 ALBAÑILERÍA Y ACABADOS			
2.1 MUROS	\$397.88	35.00%	\$93,203.39
2.2 PISOS	\$284.20	25.00%	\$66,573.85
2.3 PLAFONES	\$175.07	15.40%	\$41,009.49
2.4 ACABADOS	\$279.65	24.60%	\$65,508.67
TOTALES	\$1,136.80	100.00%	\$266,295.40

3 INSTALACIONES				
3.1	HIDRÁULICA	\$294.35	25.00%	\$68,951.49
3.2	SANITARIA	\$320.25	27.20%	\$75,019.22
3.3	ELÉCTRICA	\$300.24	25.50%	\$70,330.52
3.4	EQUIPOS ESPECIALES	\$262.56	22.30%	\$61,504.73
	TOTALES	\$1,177.40	100.00%	\$275,805.95
4 COMPLEMENTOS				
4.1	HERRERÍA Y ALUMINIO	\$406.28	35.20%	\$95,170.72
4.2	CARPINTERÍA	\$212.37	18.40%	\$49,748.33
4.3	VIDRIERÍA	\$188.13	16.30%	\$44,070.53
4.4	MOBILIARIO	\$308.17	26.70%	\$72,189.15
4.5	LIMPIEZA DE OBRA	\$39.24	3.40%	\$9,192.63
	TOTALES	\$1,154.20	100.00%	\$270,371.35
5 GASTOS GENERALES				
5.1	LICENCIAS	\$141.00	13.00%	\$33,028.78
5.2	ASESORÍAS	\$184.38	17.00%	\$43,191.48
5.3	SUP. TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA	\$466.38	43.00%	\$109,249.05
5.4	IMPREVISTOS	\$292.84	27.00%	\$68,598.24
	TOTALES	\$1,084.60	100.00%	\$254,067.55

5 GASTOS GENERALES			
5.1 LICENCIAS	\$141.00	13.00%	\$33,028.78
5.2 ASESORÍAS	\$184.38	17.00%	\$43,191.48
5.3 SUP. TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA	\$466.38	43.00%	\$109,249.05
5.4 IMPREVISTOS	\$292.84	27.00%	\$68,598.24
TOTALES	\$1,084.60	100.00%	\$254,067.55
RESUMEN			
ESTRUCTURA	\$2,203.75	23.50%	\$3,244,250.56
ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	\$2,009.00	13.60%	\$2,052,177.10
INSTALACIONES	\$2,080.75	24.30%	\$3,666,757.61
COMPLEMENTOS	\$2,039.75	19.90%	\$3,002,817.96
GASTOS GENERALES	\$1,916.75	18.70%	\$2,821,743.51
TOTALES	\$10,250.00	100.00%	\$14,787,746.75

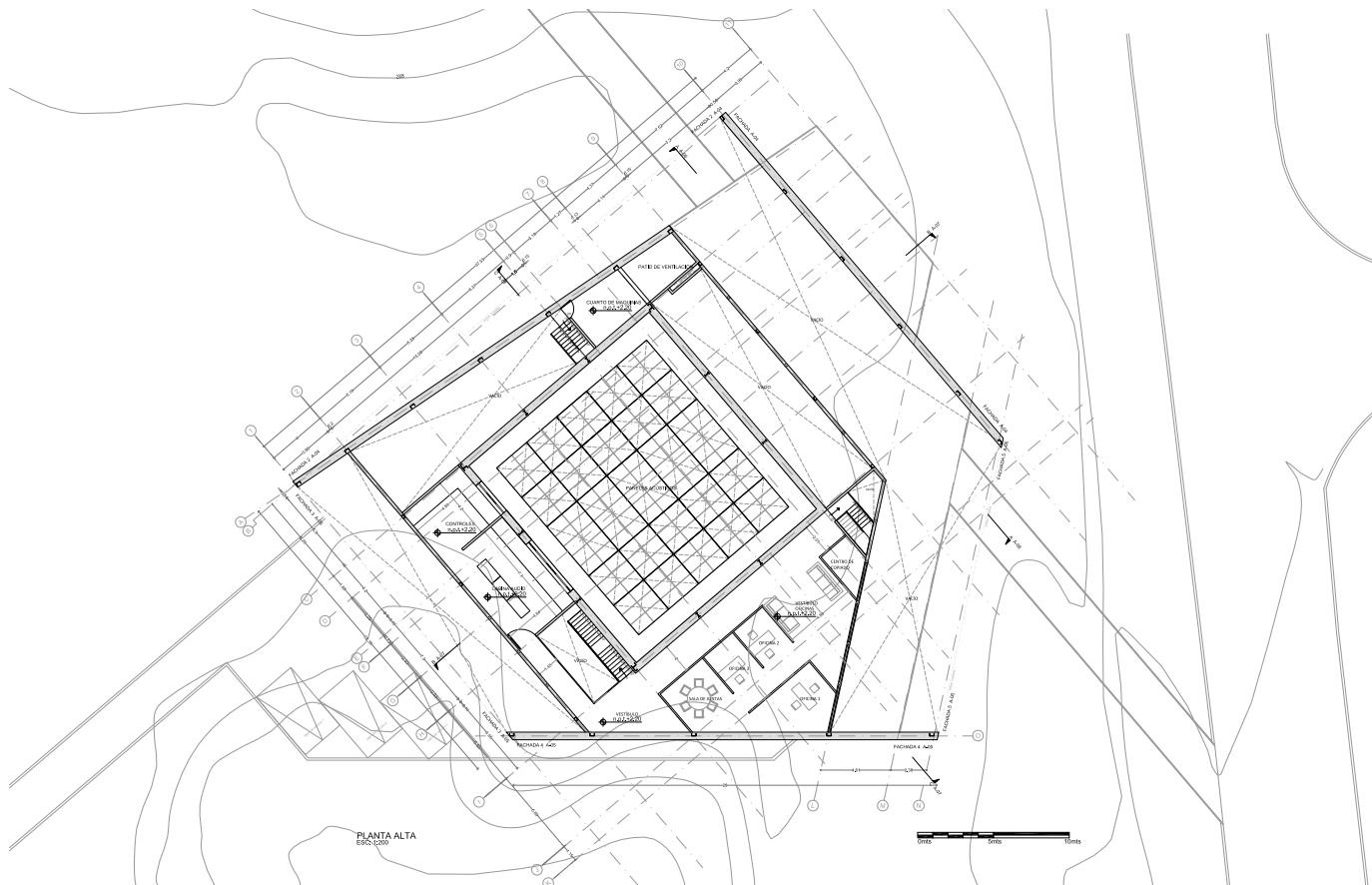
MEMORIA DESCRIPTIVA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

El presente documento corresponde al análisis y diseño del edificio que conformara la Sala de música experimental en el centro cultural universitario en ciudad universitario Ciudad de México.

El proyecto consta de un solo edificio con un una geometría de cinco lados en planta, en el interior la sala de música con una geometría regular. El sistema estructural está resuelto a través de marcos rígidos ortogonales de acero estructural con sistema de piso a través de losas alveolares con perfiles metálicos que trabajan en conjunción con la capa de compresión (sección compuesta). La conexiones semirrígidas (cortante) están resueltas por medio de sujetadores de alta resistencia (tornillos) y las conexiones rígidas (momento) son totalmente soldadas patines y almas. Por consideraciones arquitectónicas se solicito que la mayoría de las columnas fueran metálicas con perfiles I, las cuales aportan gran rigidez antes fuerzas ó sollicitaciones laterales. La geometría irregular y sensiblemente simétrica, la losa tapa del edificio tiene un gran claro la cual se resolvió con una viga de alma abierta respetando la inclinación para solucionar el escurrimiento pluvial.

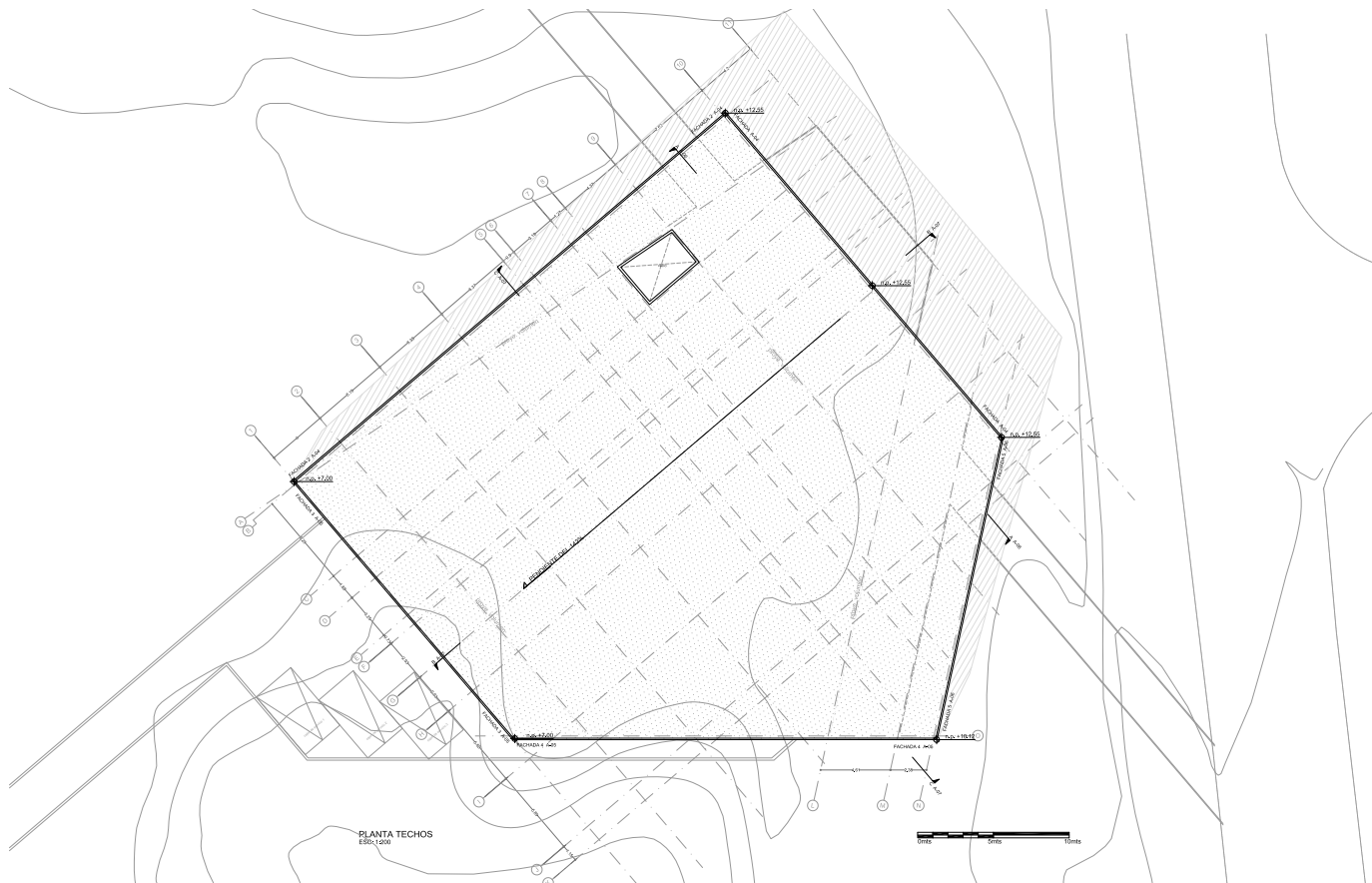
Se tuvo especial cuidado en la transición de las fuerzas superiores por medio del diseño de las placas base empotrada hacia la estructura de concreto inferior para garantizar la continuidad del flujo de fuerzas a la cimentación y rigidizar todo el sistema.

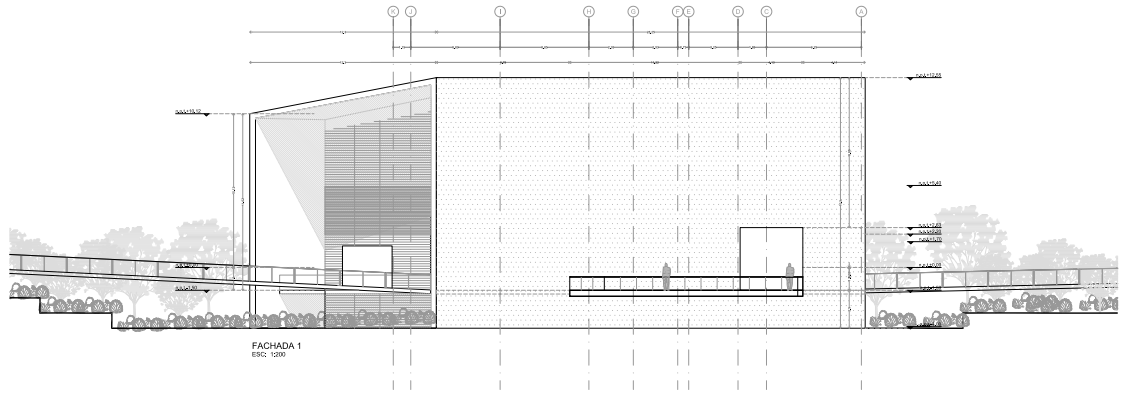
La cimentación estará resuelta con un sistema de zapatas aisladas y contra trabes de liga. Finalmente el diseño estará regido por los códigos y reglamentación vigente correspondiente

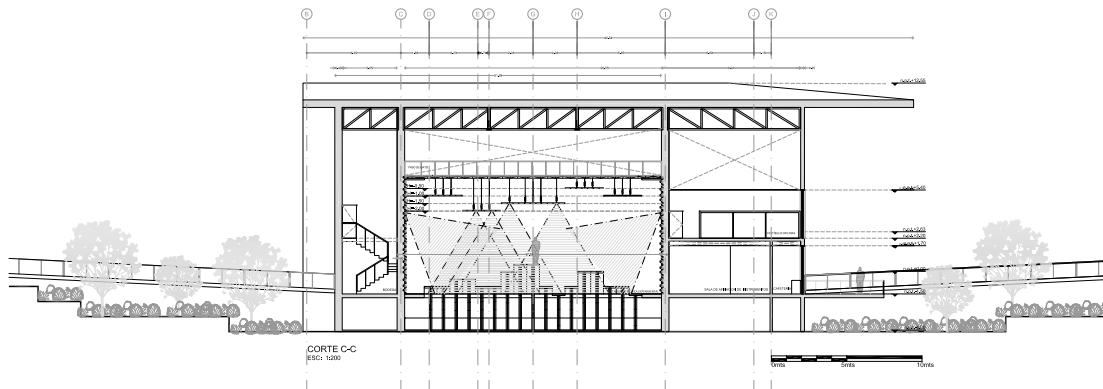
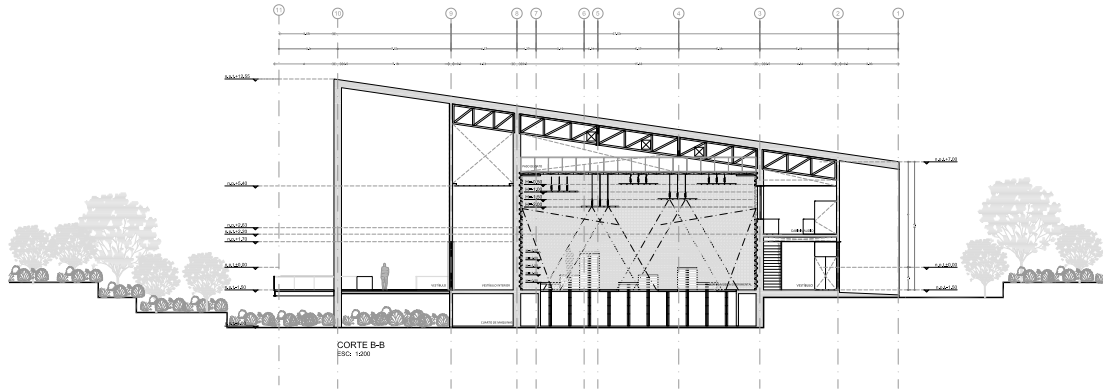


PLANTA ALTA
Escala: 1:500









1.2.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Las calidades de los materiales empleados para la conformación de cada uno de los elementos estructurales se definen en la siguiente tabla.

Material	Resistencia
Concreto	$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ Clase I $E = 14000 \times \sqrt{250} \text{ kg/cm}^2$
Acero de refuerzo	$f_y = 4\,200 \text{ kg/cm}^2$ $E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

2.- ACCIONES Y COMBINACIONES DE CARGAS

2.1.- CARGAS CONSIDERADAS

Se consideraron las siguientes acciones.

2.1.1.- Peso Propio (PP)

El peso propio se tomó en cuenta directamente en el análisis estructural.

2.1.2.- Carga Muerta, Carga Viva y Carga Viva Instantanea

Las cargas muertas y vivas consideradas en la revisión se tabulan a continuación:

Planta Tipo

Losa alveolar	400	Kg/m ²
Sobrecarga Reglamentaria	40	Kg/m ²
Instalaciones	10	Kg/m ²
Plafón	20	Kg/m ²
Acabados	70	Kg/m ²
CM	376	Kg/m ²
CV	250	Kg/m ²
CVins	180	Kg/m ²

Cargas de Sismo

Fuerzas de inercia inducidas por movimientos del terreno (Ver análisis sísmico)

Cargas lineales

Pretil de mampostería (H=1.20m) 198 kg/m

2.1.3.- Carga Accidental de Sismo (Sx y Sy)

Los parámetros para el diseño sísmico fueron tomados del Manual de Diseño por Sismo de Comisión Federal de Electricidad (CFE) la cual corresponde a la Zona A y Tipo de Suelo I.

Con el espectro de diseño, se realizó un análisis modal espectral en cada una de las direcciones ortogonales del edificio (definidas como X y Y). De acuerdo a las correspondientes normas, el cortante en la base calculado con este procedimiento de combinación modal no debe ser menor al 80% del cortante basal producto del análisis estático, de no cumplir con este requisito deberá ser calibrado el modelo de análisis.

Los parámetros para la generación del espectro de diseño son:

Coefficiente Sísmico	0.08
Factor de Ductilidad (Q)	2.00
Coefficiente de Irregularidad	0.80
Ta	0.20
Tbr	0.60
r	0.5
a0	0.02

2.2.- COMBINACIONES DE CARGAS CONSIDERADAS

Se consideraron 6 condiciones independientes de carga (4 de ellas estáticas y 2 dinámicas) y 13 combinaciones de carga.

Las 4 condiciones de carga estáticas utilizadas son:

PP: Peso propio de elementos estructurales y 40 kg/m² del RCDF.

CMA: Carga muerta adicional.

CV: Carga viva.

CVR: Carga viva instantánea ó reducida.

En el caso del análisis dinámico se consideraron 2 condiciones de carga:

Sx: Sismo en dirección X

Sy: Sismo en dirección Y

Las combinaciones de diseño consideradas fueron las definidas en la siguiente tabla de multiplicadores de carga:

TABLA DE MULTIPLICADORES DE CARGA							
# DE COMB	PP	CMA	CV	CVR	Sx	Sy	COMENTARIOS
-							
1	1,4	1,4	1,4				GRAVITACIONAL
2	1,1	1,1		1,1	1,1		SISMO EN X
3	1,1	1,1		1,1	1,1	0,33	
4	1,1	1,1		1,1	1,1	-0,33	
5	1,1	1,1		1,1	-1,1	0,33	
6	1,1	1,1		1,1	-1,1	-0,33	
7	0,9	0,9		0,9	1,1		
8	1,1	1,1		1,1		1,1	SISMO EN Y
9	1,1	1,1		1,1	0,33	1,1	
10	1,1	1,1		1,1	-0,33	1,1	
11	1,1	1,1		1,1	0,33	-1,1	
12	1,1	1,1		1,1	-0,33	-1,1	
13	0,9	0,9		0,9		1,1	

3.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL



MUROS DE CONCRETO APARENTE A BASE DE PLACAS



ALVEOLARES MUROS ACÚSTICOS



FIRME DE CONCRETO Y ENTREPISO DE PLACAS ALVEOLARES



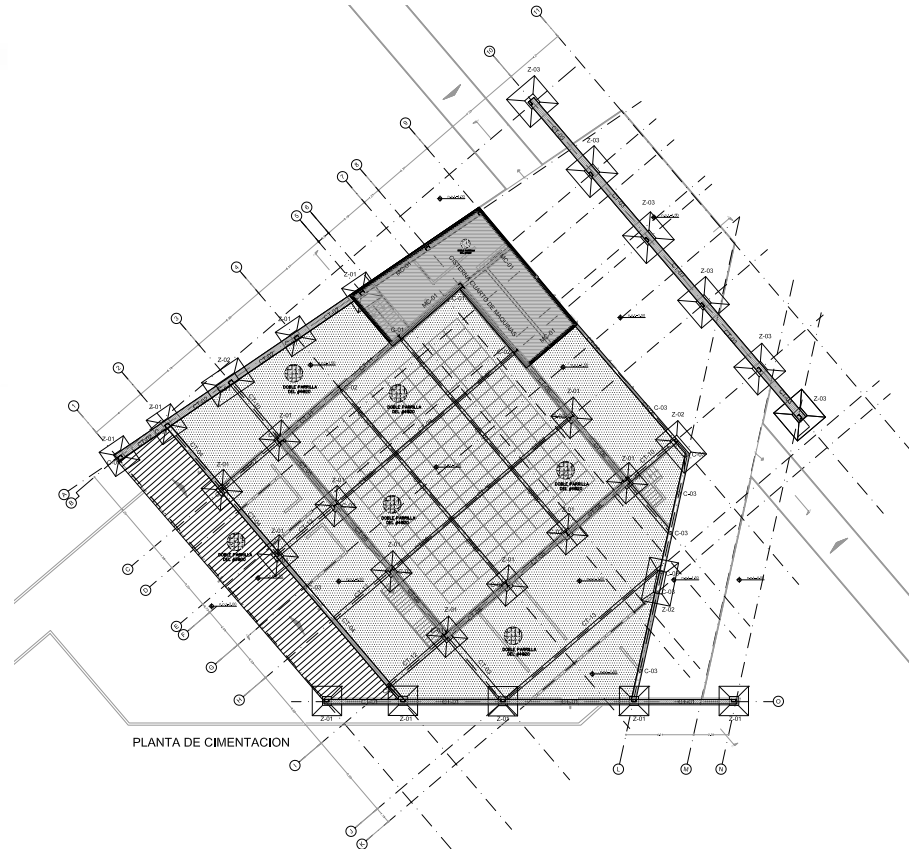
MUROS DE CONCRETO A BASE DE PLACAS ALVEOLARES

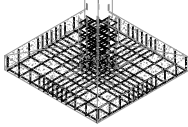
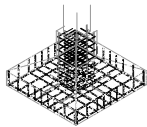
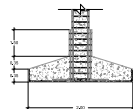
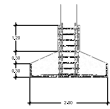
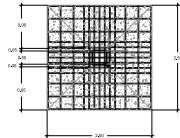
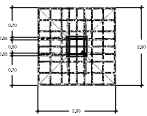


COLUMNAS DE ACERO



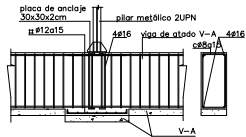
CIMENTACIÓN A BASE DE ZAPATAS AISLADAS



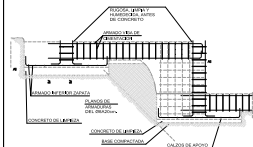


DETALLE ZAPATA Z-01

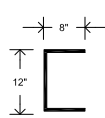
DETALLE ZAPATA Z-02



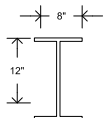
DETALLE ZAPATA Z-03



UNION DE ZAPATAS A DISTINTO NIVEL ZAPATA



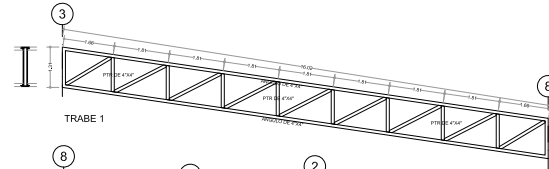
C-01
COLUMNA METALICA



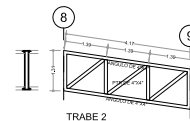
C-02
COLUMNA METALICA



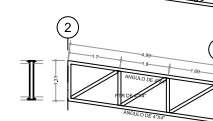
C-03
COLUMNA METALICA



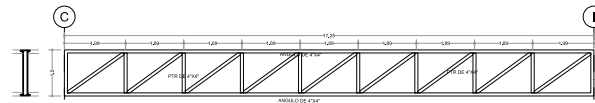
TRABE 1



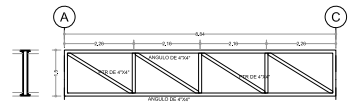
TRABE 2



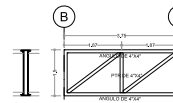
TRABE 3



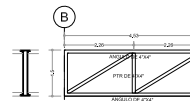
TRABE 4



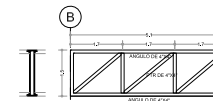
TRABE 5



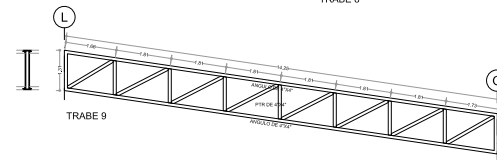
TRABE 6



TRABE 7



TRABE 8



TRABE 9

MEMORIA DESCRIPTIVA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

Memoria técnica descriptiva para el proyecto de instalación hidráulica y sanitaria, de la sala de música experimental, ubicada en el centro cultural universitario dentro de ciudad universitaria, en México, D.F.

1.1- Instalación hidráulica.

Para dotar de agua la sala de música se considera una cisterna, de agua potable, de la cual y mediante equipo de bombeo dúplex se alimentara a los distintos servicios. Se consideran válvulas de corte en cada núcleo de servicios, para facilitar el mantenimiento de la instalación sin interrumpir el servicio en otras áreas, a si mismo se consideran excusados que tienen una descarga máxima de de 6 lts., los lavabos y tarjas tienen llaves que no consumen más de 10 lts./min.

1.2- Instalación sanitaria.

Los desagües serán a una planta de tratamiento, a base de biodigestores, los cuales por reglamento de la dirección de obras de la UNAM, cualquier edificio dentro del CCU deberá contar con la misma, la canalización será a base de registros con una distancia no mayor a 15m. Para tubería de 150mm Ø y de 20m para tubería de 200mm Ø y mayores,

Para los desagües de aguas negras, de cada amueble que lo requiera dentro las instalaciones, mediante una red de P.V.C serán conducidas al perímetro del edificio y posteriormente, mediante una red con tubería de P.V.C hidráulico, serán conducidas a los biodigestores.

1.3- Desagües pluviales.

Los aportes de aguas pluviales de azoteas, serán conducidas mediante bajadas pluviales de P.V.C. Se conectaran a una red de P.V.C. hidráulico con registros en planta baja.

2- Instalación hidráulica.

2.1- Datos del proyecto.

POBLACIÓN ESTIMADA

No. DE HABITANTES 200 habitantes

2.1.1 GASTO DIARIO

Número de habitantes = 200

Dotación diaria por habitante = 10 lts. /día

Dotación diaria para habitantes = 2000 lts./día.

Dotación total por día = 2,000 lts.

2.2- Capacidad de la cisterna de agua potable.

Dotación diaria 2000 lts.

Reserva para cinco días más 10000 lts.

Capacidad total de cisterna de agua potable + contra incendios 30,000 lts.

2.3- Cálculo de toma de agua potable.

Dotación diaria = 2,750 LTS.

QM. = $2,750 = 0.0318 \text{ LPS.}$

24×3600

QM.D. = $0.0318 \times 1.2 = 0.0381 \text{ LPS.}$

QM.H. = $0.0381 \times 1.5 = 0.0572 \text{ LPS.}$

Considerando la velocidad $V = 2 \text{ m./s}$, tenemos.

$$Q = A_c \cdot V \qquad A = \frac{Q}{V}$$

$$A = \frac{0.0000572}{2.0} = 0.0000286 \text{ m}^2.$$

$$\text{También: } A = \frac{\pi D^2}{4} \qquad D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.0000286}{3.1416}} = 0.00603 \text{ m.} \quad = 6.03 \text{ mm.}$$

Por lo tanto

Será una toma de 13 mm. De diámetro y pasando el medidor se aumentara el diámetro a 19mm hasta la cisterna, esto en con el fin de evitar excesivas perdidas por fricción en la tubería.

2.3.2.- Cálculo de toma de agua tratada.

Dotación diaria 880 LTS.

$$QM = \frac{880}{24 \times 3600} = 0.0102 \text{ LPS.}$$

$$QM.D. = 0.0144 \times 1.2 = 0.01224 \text{ LPS.}$$

$$QM.H. = 0.0173 \times 1.5 = 0.01836 \text{ LPS.}$$

Considerando la velocidad $V = 1.5 \text{ m./s}$, tenemos.

$$Q = A_c \cdot V \qquad A = \frac{Q}{V}$$

$$A = \frac{0.000018}{1.5} = 0.000012 \text{ m}^2.$$

$$\text{También: } A = \frac{\pi D^2}{4} \qquad D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.000012}{3.1416}} = 0.00391 \text{ m.} \quad = 3.91 \text{ mm.}$$

Por lo tanto

Será una toma de 13 mm. de diámetro. y pasando el medidor se aumentara el diámetro a 19 mm hasta la cisterna de agua tratada, esto en con el fin de evitar excesivas perdidas por fricción en la tubería

2.4.- Gasto máximo instantáneo.

2.4.1.- Gasto máximo instantáneo de agua fría potable:

MUEBLE	CAN.	UG.	SUMA
Salida para agua filtrada de refrigerador	1	1	1 U.G
Fregadero	2	2	4 U.G
Lavabo	12	1	12 U.G
Inodoro de caja y mingitorios	16	3	48 U.G
	TOTAL		65 U.G

2.5.- Redes de distribución.

Las tuberías de alimentación se calcularon de acuerdo al número de muebles servidos y cada uno de los troncales y ramales están dimensionados de acuerdo al gasto máximo instantáneo, calculado en base a las unidades de gasto recomendadas por el “National Plumbing Code” de USA, para simultaneidad de uso se considero el método de “Hunter”.

Para evitar el golpe de ariete, se consideran amortiguadores en las salidas de los muebles, los cuales serán del mismo diámetro del tubo alimentador y de 40cm. de longitud sobre la salida del mueble.

2.6.- Equipos de presión.

Los equipos de presión serán 1 equipo Hidroneumático Dúplex para agua potable.

2.6.1.- Calculo de equipo dúplex.

Gasto para cada bomba = 1.38 LPS.

$Q = 1.38$ LPS.

Carga de trabajo:

$$CDT = H + H_r + H_s + h_{fs} + h_{fd}$$

En donde:

H = altura estática = 10.00 m.

H_r = presión de salida en mueble = 15 m.

H_s = altura de succión = 2.5 m.

h_{fd} = perdidas de carga en la descarga = 7.374 m.

h_{fs} = perdidas de carga en la succión = 0.77 m.

Calculo de h_{fs} :

Descripción	Longitud equivalente
-------------	-------------------------

Tubería de Cu. 38 mm. Ø	= 2.50
-------------------------	--------

Codo de Cu. 38 mm. Ø (2x1.22)	= 2.44
-------------------------------	--------

Pichancha de 38 mm. Ø	= 4.88
-----------------------	--------

Reducción cobre de 38 x 32 mm. Ø	= 1.13/10.95 m.
----------------------------------	-----------------

$h_{fs} = 10.95 \times 7.00$ mm./m.	= 0.77 m.
-------------------------------------	-----------

Calculo de h_{fd} :

Descripción	Longitud equivalente
Tubería de Cu. 32 mm. Ø (promedio)	= 66.00
Codo de Cu. 90 x32 mm. Ø (16 x1.008)	= 16.12
Tee de cu.de 32 mm. Ø (sin cambio de dirección) 6x0.07	= 4.20
Tee de cu. de 32 mm. Ø (con cambio de dirección) 4x2.13	= 8.52
Válvula de compuerta de 32 mm. Ø (4x0.46)	= 1.84
Válvula de retención check de 32 mm Ø	= 4.27
Reducciones (8x0.55)	= 4.40
	105.35 m.
hfd = 105.35 x 7 mm./m. = 7.374 m.	
Por lo tanto:	
CDT = 10 + 15 + 2.50 + 0.77 + 7.374 = 35.64 ≈ 36 m.	
Por lo que la capacidad de la bomba será:	
H.P. BOMBA = $\frac{1.88 \times 36}{76 \times 0.50} = 1.781 \text{ HP.} \quad \approx 2 \text{ HP.}$	

Por lo tanto será un equipo Hidroneumático dúplex con 2 bombas acopladas a motor eléctrico de 2 HP. c/u. para un gasto de 113 LPM. Contra una CDT = 36 m., (multietapas)

U n tanque de presión de 250 Lts.

Un tablero de control automático, para alternar ó simultanear las bombas, con variador de velocidad.

3- Instalación sanitaria.

Los desagües serán por separado y serán por gravedad.

Una red para aguas negras

Una red para aguas pluviales.

Ya que el fraccionamiento cuenta con las dos redes.

3.1.1.- Cálculo de la red de aguas negras.

La red de aguas negras, se calculo en base a las unidades de desagüe de los muebles sanitarios que son los siguientes:

Mueble	Cantidad	U.D.	U.D. Acumuladas
Lavabo	12	2	24
Inodoro de caja	16	4	64
Fregadero	1	4	4
Tina hidromasaje	1	4	4
	TOTAL		96 U.D

$$\begin{aligned} \text{QD.MAX. } \sqrt{f} &= 0.2 \sqrt{72} + 0.005 \times 96 \\ &= 1.69 + 0.36 = 2.06 \text{ LPS.} \end{aligned}$$

Por lo que con un tubo de 150mm. Ø y 1% PEND. Lleno al 40% (ya que transporta sólidos en suspensión) desalojamos dicho gasto.
3.2.- Drenaje pluvial.

Para el cálculo de las bajadas de agua pluviales se considera una intensidad de lluvia de 150 mm. y un factor de escurrimiento de 0.9,
Para el cálculo de la red exterior de aguas pluviales, se siguieron los lineamientos técnicos indicados por la “Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica”, DGCOH.

Coeficiente de escurrimiento en azoteas = $(230 \div 502) 0.90 = 41.23$
Coeficiente de escurrimiento en jardín = $(176 \div 502) 0.30 = 10.51$
Coeficiente de escurrimiento en patios = $(96 \div 502) 0.80 = 15.29$
Coeficiente de escurrimiento promedio = 67.03

Intensidad de lluvia (parámetros indicados.)

Periodo de retorno = 2 años.

Duración de la tormenta = 60 minutos.

Tomando como base las curvas isoyectas de hidráulica urbana de la DGCOH, para la zona donde se construirá el inmueble: (Cuajimalpa)

Periodo de retorno = 5 años.

Duración = 30 minutos.

Altura de lluvia = 36 mm.

Ajuste a los parámetros indicados:

H.P. (2-60) = Lluvia media para un periodo de retorno de 2 años y 60 minutos de duración.

H..P BASE = Lluvia asociada con periodo de retorno de 5 años y 30 minutos de duración.

F.P.R. = Factor por periodo de retorno.

F.D. = Factor de duración.

F.A. = Factor de área, igual a la unidad, para áreas menores a 10 Km².

H.P. (2-60) = $36 \times 0.74 \times 1.2 \times 1$

H.P. = 31.968 mm.

Intensidad de lluvia:

Considerando un tiempo de concentración mínimo práctico de 15 minutos ya que el área es pequeña, tenemos.

$$I (\text{TRD}) = 60 \text{ HP. (TRD)/T.C.}$$

$$I (2-60) = 60 \text{ HP.} \times 31.968 = 127.87 \text{ mm./15}$$

DESAGÜE PLUVIAL

Área de aporte = 1275 m²

CALCULO DE GASTO MAXIMO:

Área de aporte = 1275 m²

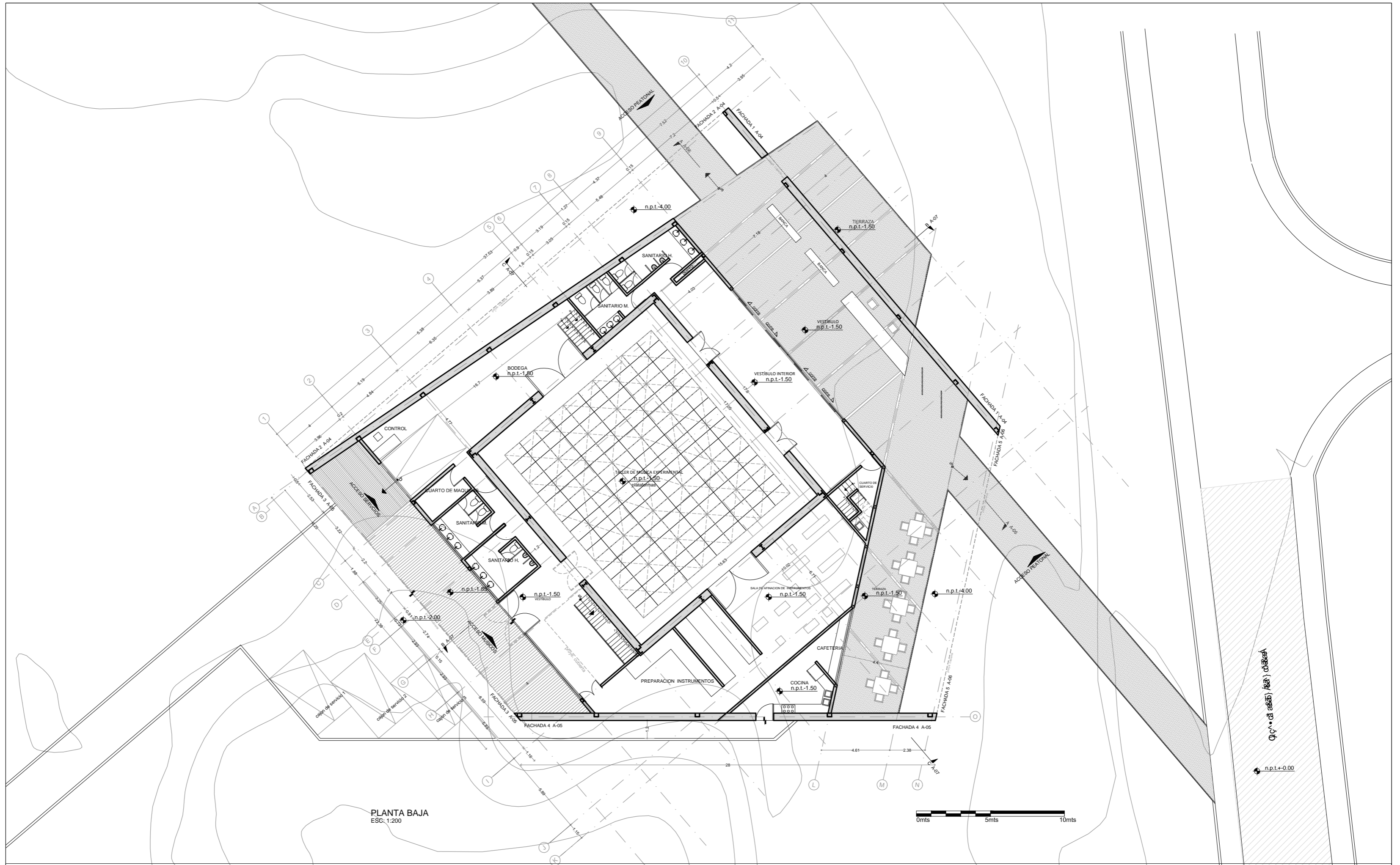
Coefficiente de escurrimiento = 0.67

Intensidad de lluvia = 127.87 m.m.

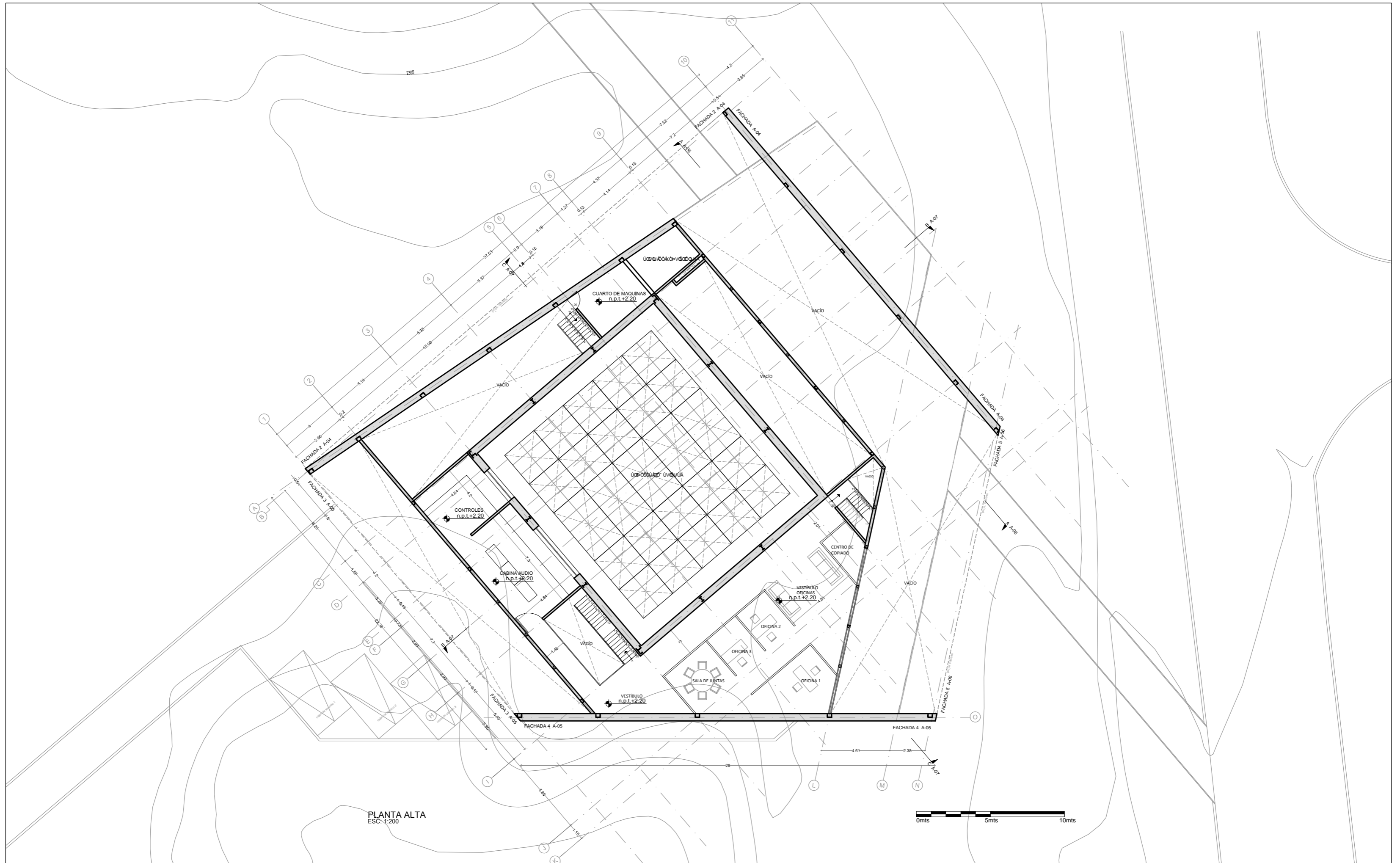
Tiempo de concentración = 15 minutos

$$Q_{\text{max}} = 2,778 \times 0.67 \times 127.87 \times 0.1275 = 30.95 \text{ lps}$$

Este gasto se desaloja con un tubo de 200 mm diámetro y pendiente del 1.00 %



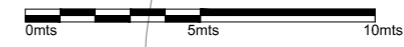
	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escata en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra	
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Fecha: 2014
	Plano: PLANOS ARQUITECTONICOS PLANTA BAJA N.P.T.- 1.50	Clave: A-01						



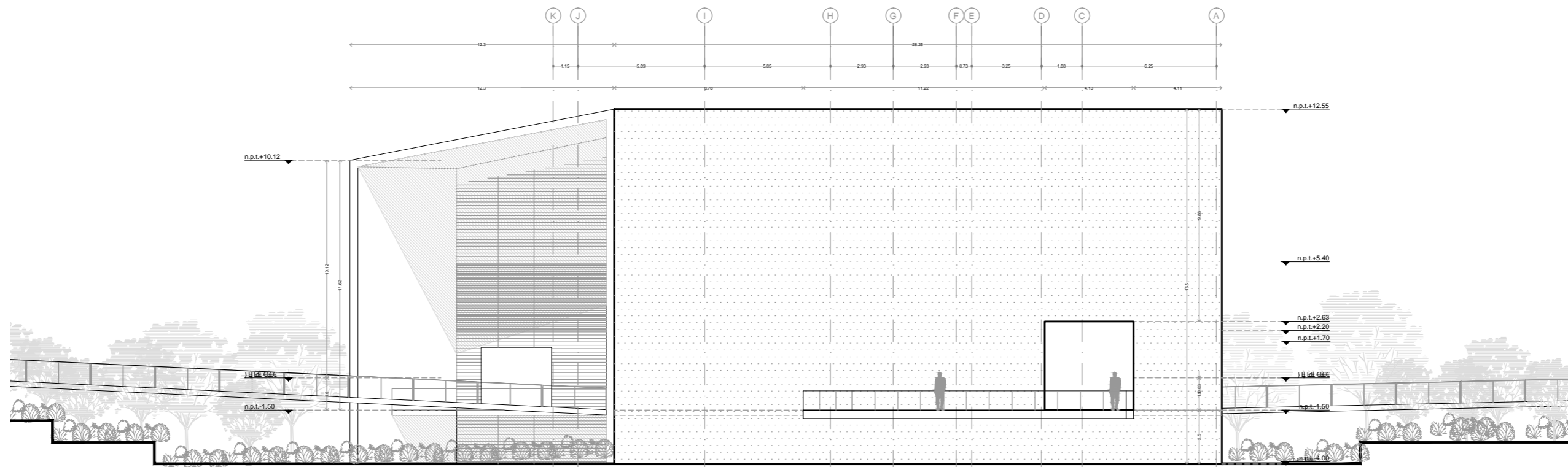
	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.l. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escata en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.				
	Plano: PLANOS ARQUITECTONICOS PLANTA ALTA N.P.T. +2.20	Clave: A-02	Fecha: 2014				



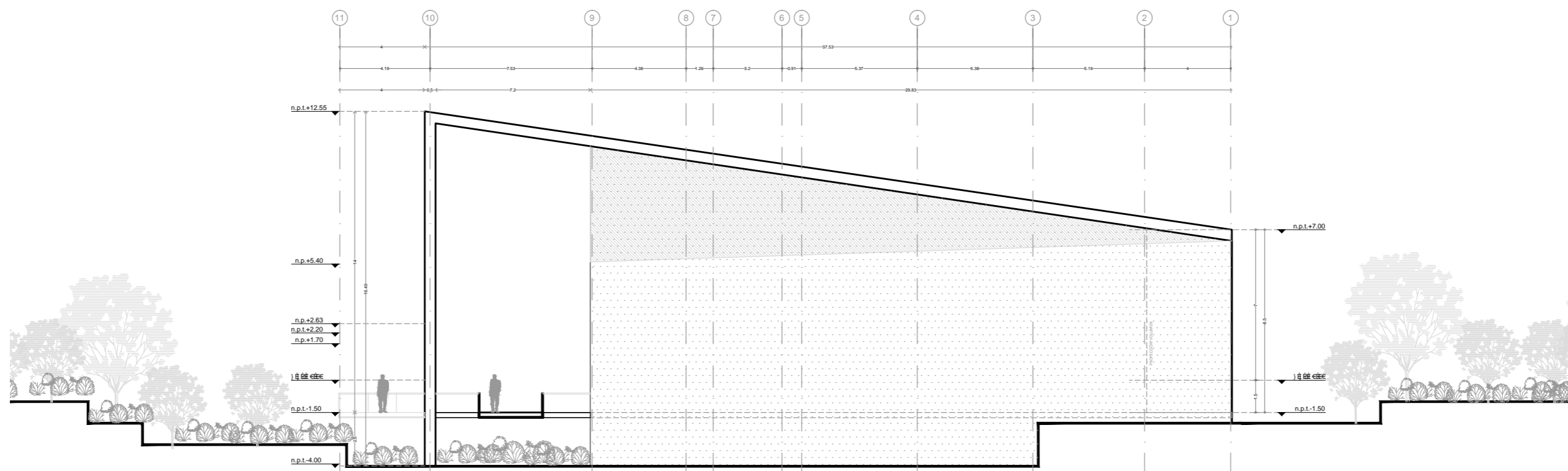
PLANTA TECHOS
ESC. 1:200



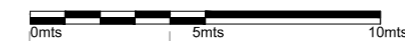
	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón		
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Fecha: 2014	Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escata en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANOS ARQUITECTONICOS PLANTA TECHOS N.P.T.+12.55	Clave: A-03							



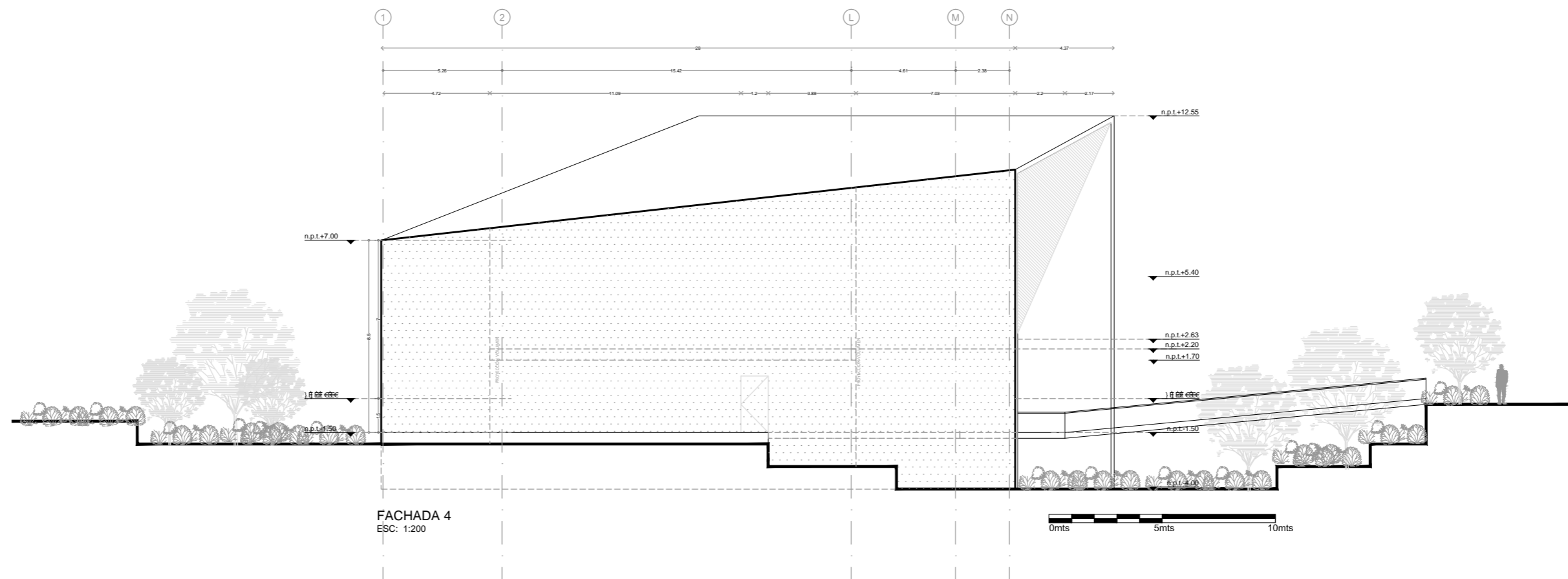
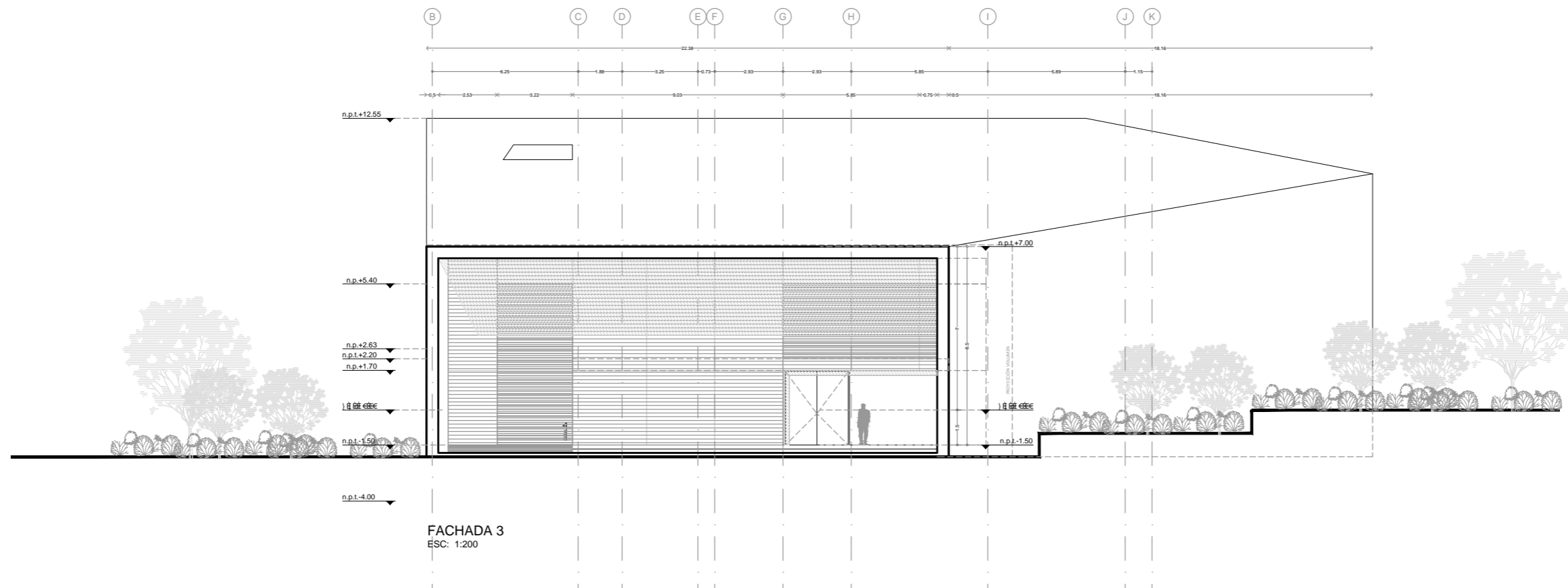
FACHADA 1
ESC: 1:200



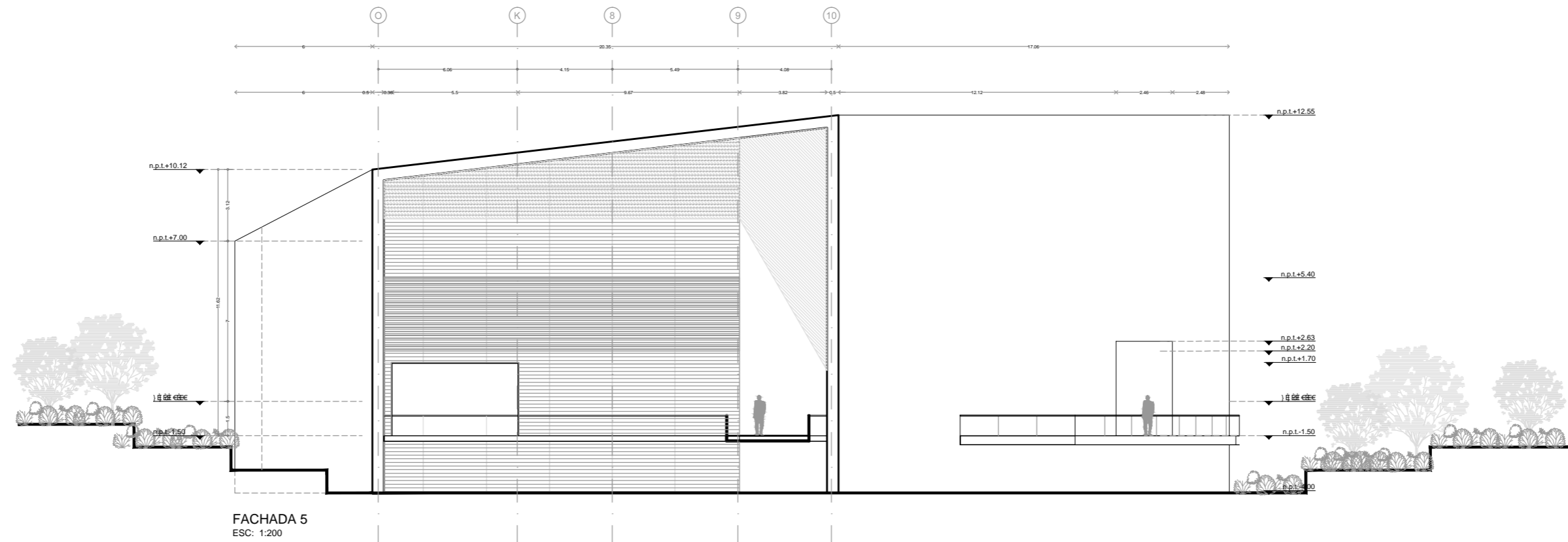
FACHADA 2
ESC: 1:200



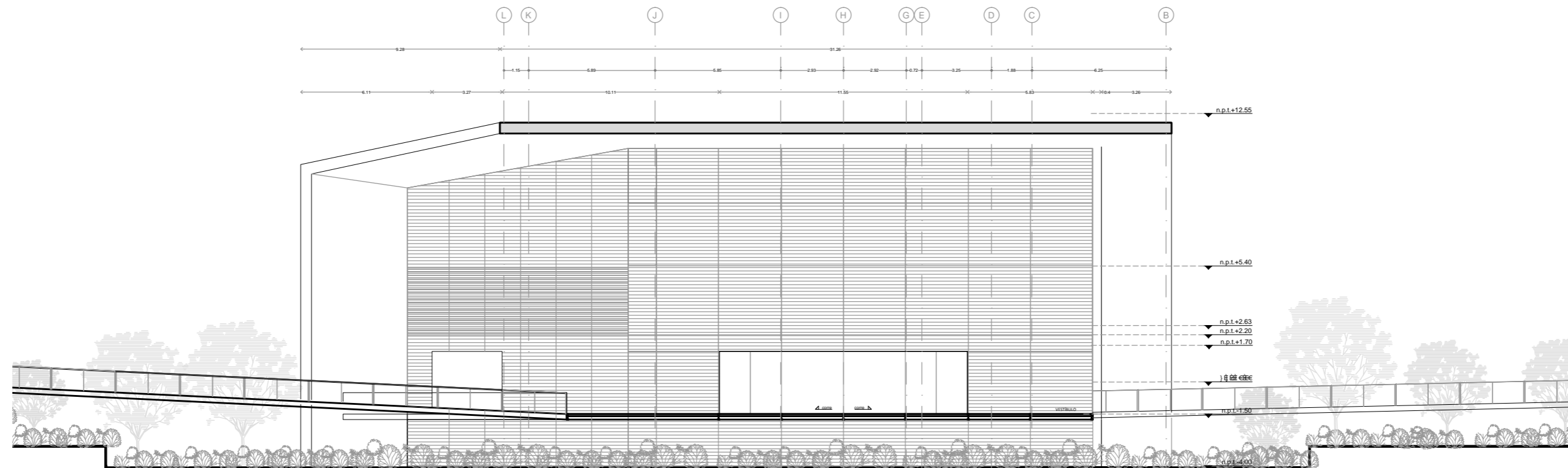
	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón	
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escata en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANOS ARQUITECTONICOS FACHADAS 1 Y 2	Clave: A-04	Fecha: 2014					



	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón	
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escata en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANOS ARQUITECTONICOS FACHADAS 3 Y 4	Clave: A-05	Fecha: 2014					



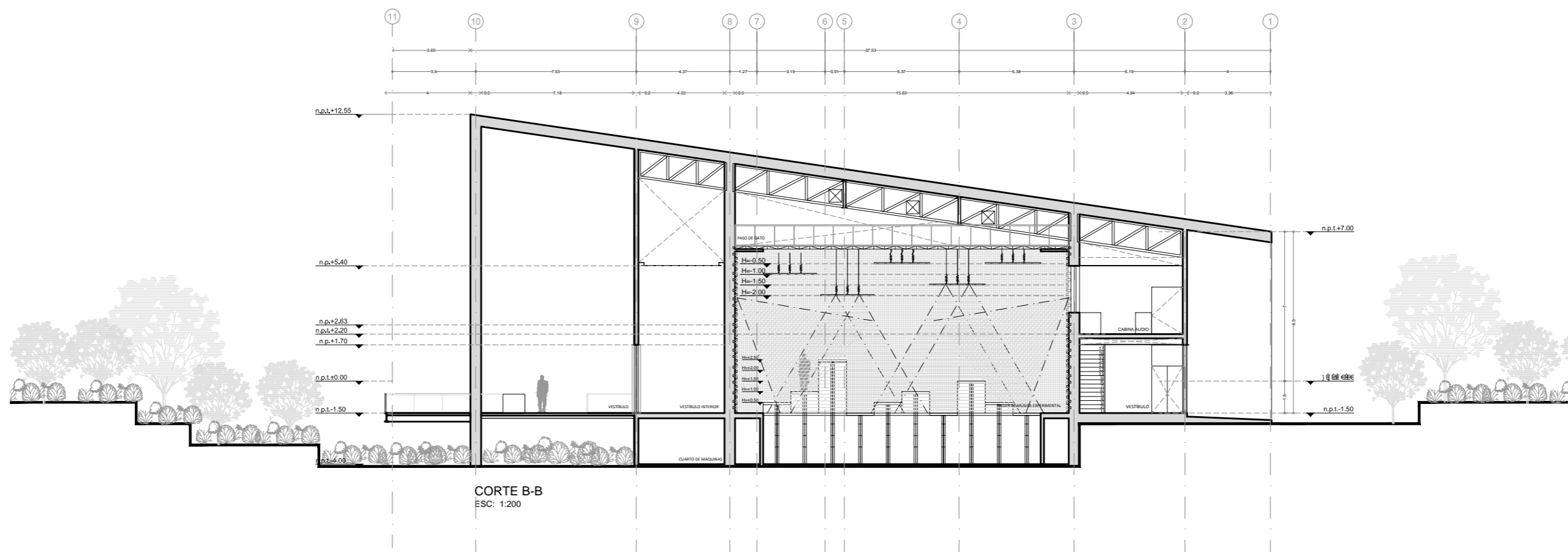
FACHADA 5
ESC: 1:200



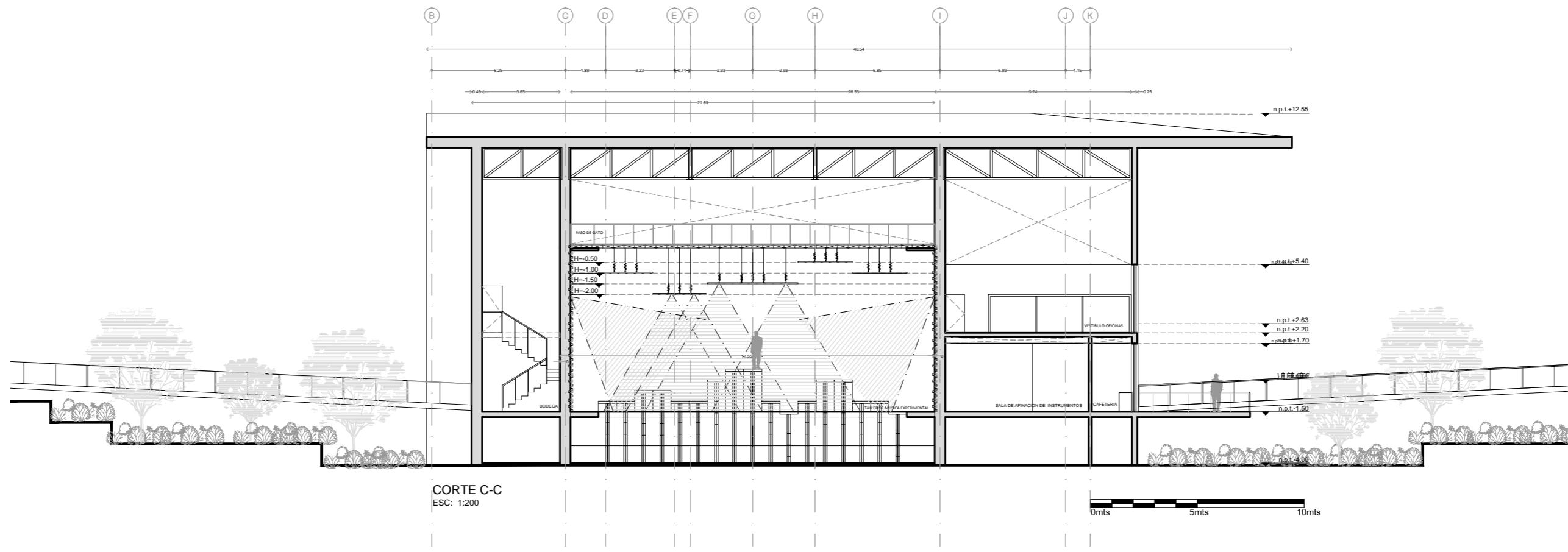
CORTE A-A
ESC: 1:200



	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon	
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escata en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANOS ARQUITECTONICOS FACHADA 5 Y CORTE A-A	Clave: A-06	Fecha: 2014					

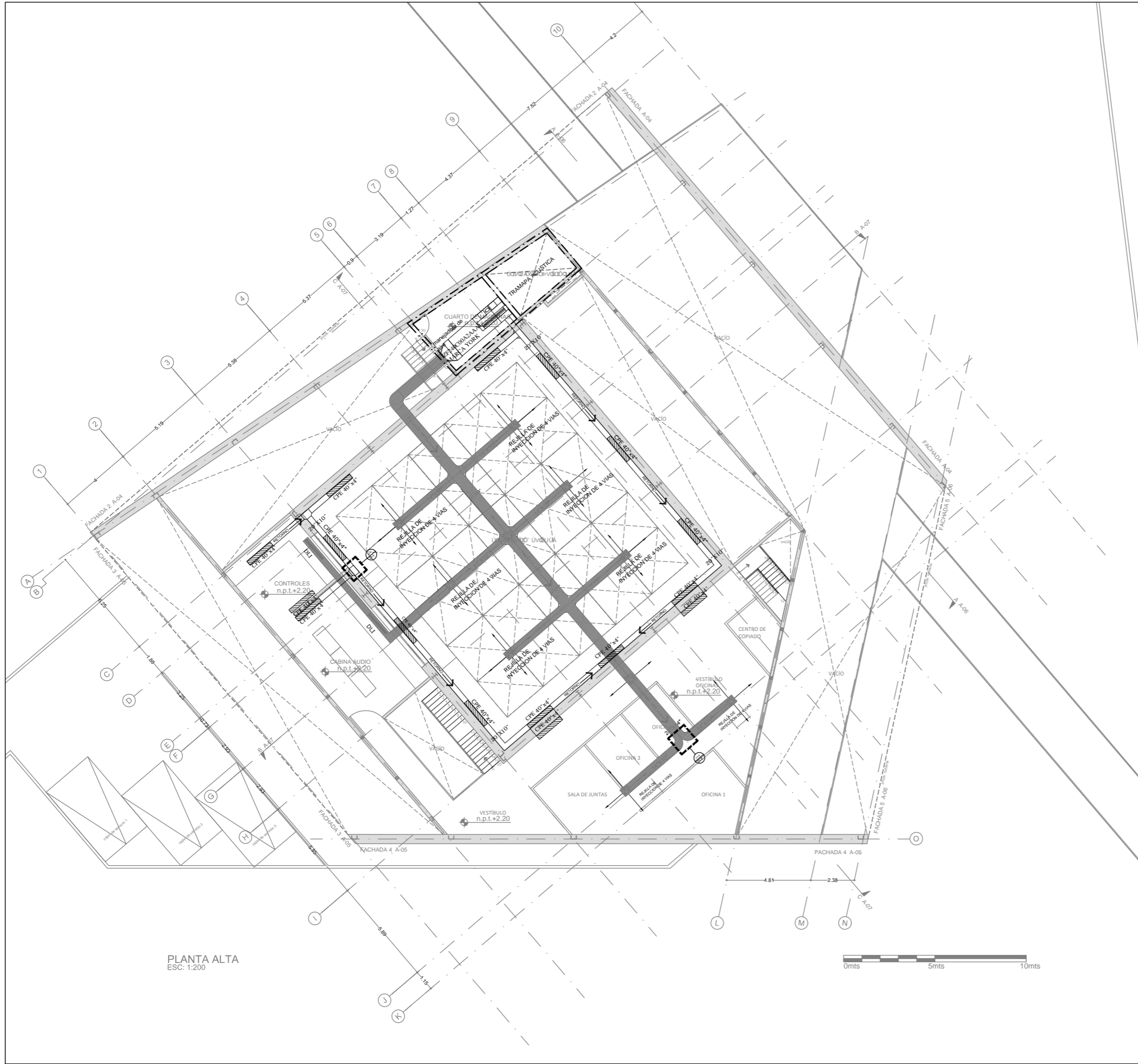


CORTE B-B
ESC: 1:200

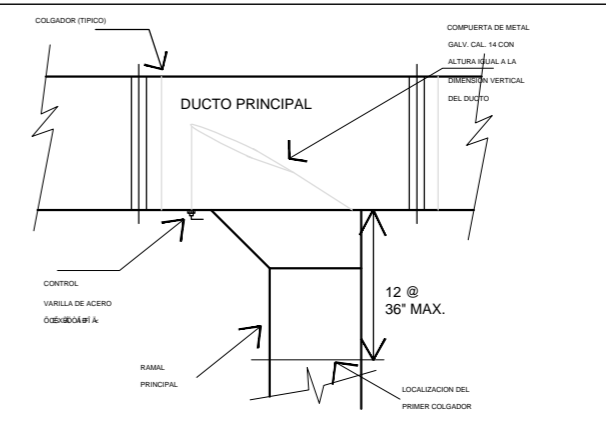


CORTE C-C
ESC: 1:200

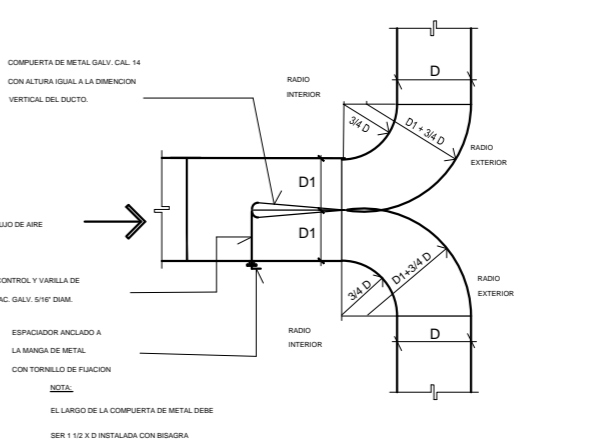
	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escata en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.				
	Plano: PLANOS ARQUITECTONICOS CORTE B-B Y CORTE C-C	Clave: A-07	Fecha: 2014				



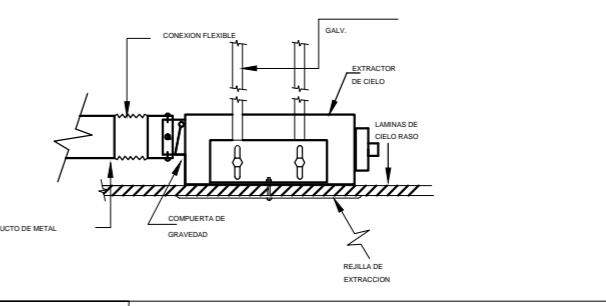
PLANTA ALTA
ESC: 1:200



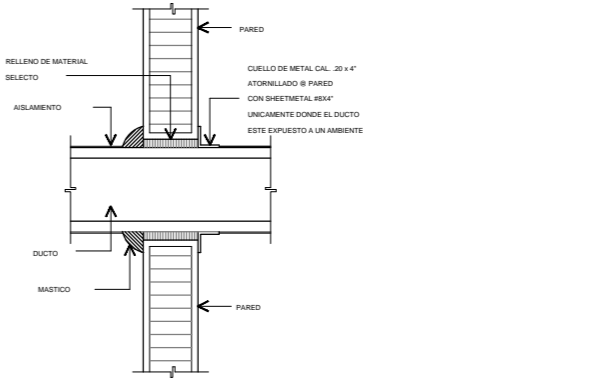
D01 DETALLE 1
ESC:1:20 RAMIFICACION DE DUCTOS



D02 DETALLE 2
ESC:1:20 RAMIFICACION DE DUCTOS



D03 DETALLE 3
ESC:1:20 DUCTO DE RETORNO

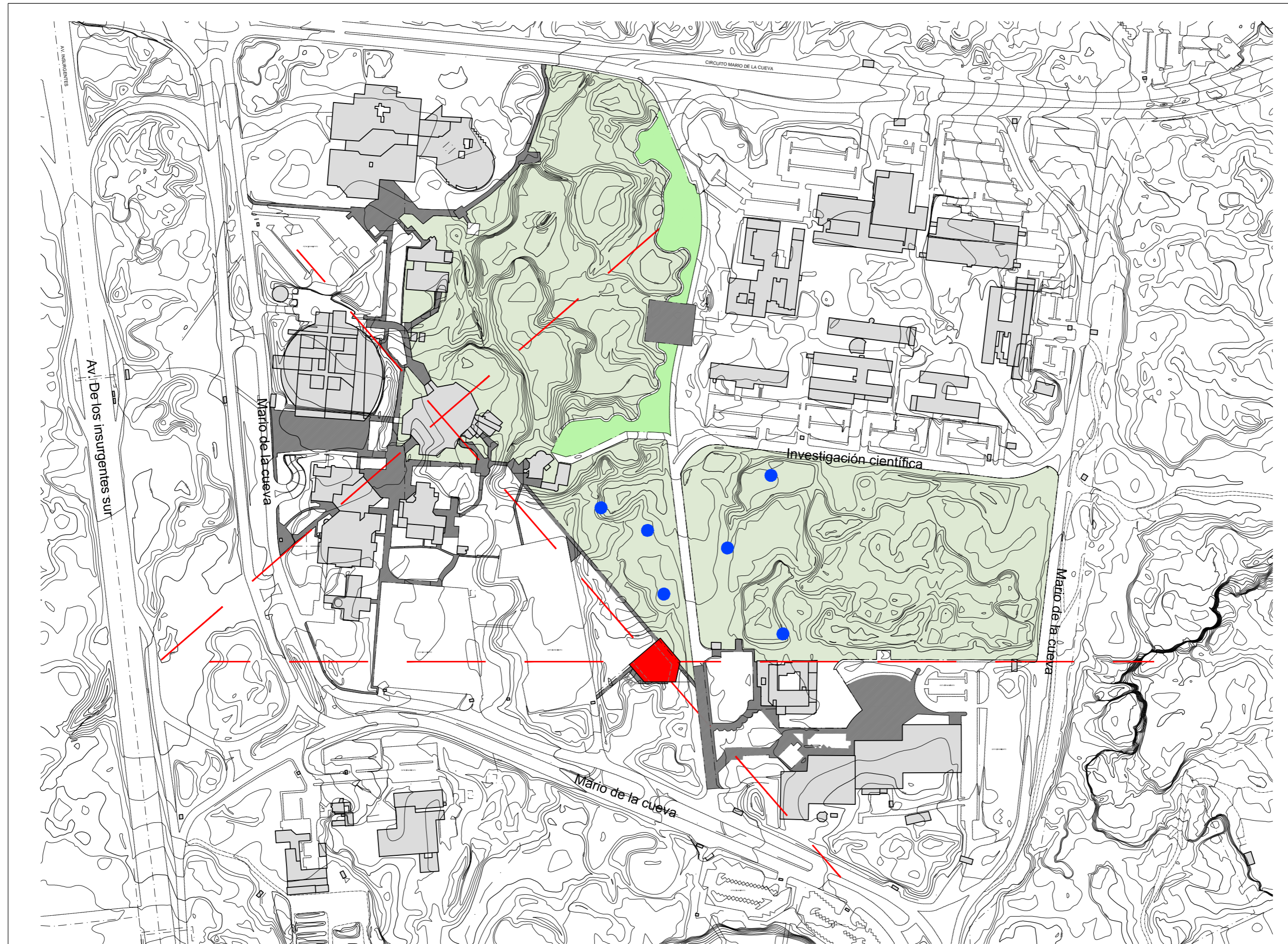


D03 DETALLE 4
ESC:1:20 DUCTO PASANDO MURO

SIMBOLOGIA	
	Manejadora de aire ZF240C00A2AAA1 MARCA YORK con capacidad de 3 T. R. - 1200 P.C.M. con WBY17 b.Y. WNU&&S J 1 & 1" 57"
	8 1/2" x 12" WY b.Y. b.Y. b.Y. b.Y. b.Y. b.Y. ranuras indicadas marca Barber Colman con caja Plenum.
	Ranura en plafon para retorno de aire de 50" de longitud por 4" de ancho.
	Termostato de cuarto de marca Honeywell instalado a una altura de 1.50 M.S.N.F.T. 7/16" x 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2" por la longitud indicada.
	1" @ 12" Xa Yb g b Yg XY' c g X' M e g Y g b Y b d i U M g'
	1" @ g X' M e g XY' b h W Y b XY' U Y' g Y' b U g U e g exteriormente con fibra de vidrio de 1" de espesor con papel foil aluminio sellado en todas sus uniones con sellador TP 450.
	1" @ g W' U g d Y b i a XY' b h W Y b g Y' b U g U e g interiormente con fibra de vidrio de 1" de espesor con papel foil aluminio.
	1" @ 1" V W W Y b XY' c g Y e i M e g n X' M e g g Y' b rectificadas en obra por el instalador.
	1" @ g J Y b U e Y g XY' Y' H U J b Y b g b U e g g Y' b W b Y M e g U' U' i a J b U J U' V' i b U' M g Y' W b f c U' W b el apagador.

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis:
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ		
	Plano: INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO	Clave: AA-01	Fecha: 2014		

Simbología: N.P.T.+0.00 Nivel en planta N.P.T.+0.00 Nivel en corte Cambio de nivel en piso Corte Sube Baja Acceso	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
---	--



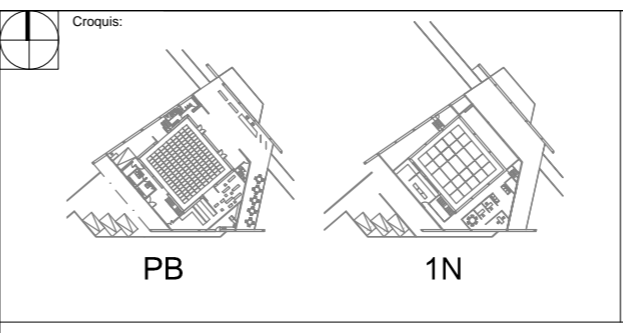
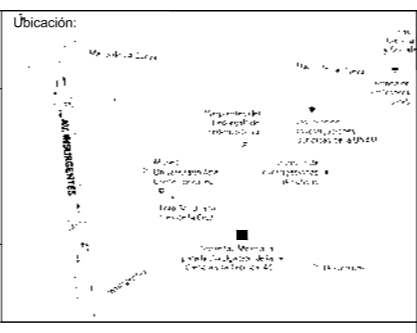
SIMBOLOGIA	
ESPECIFICACIÓN	
	NUEVA DELIMITACION DE LA RESERVA ECOLOGICA DE SAN ANGEL EN EL CCU
	CONCRETO APARENTE CON TERMINADO LIADO
	RECORRIDO PEATONAL AL INTERIOR DEL CIRCUITO MARIO DE LA CUEVA
	PROPUESTA ARQUITECTONICA SALA DE MUSICA EXPERIMENTAL
	NUEVA ESCULTURA MONUMENTAL
	EJE TRAZO PTINCIPAL



Proyecto:
SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL
 Ubicación:
CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM
 Plano:
PLANOS ARQUITECTONICOS CONJUNTO

Escala:
1:3000
 Cotas:
 METROS
 Clave:
AC-01

Alumno:
MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN
 Revisó:
 SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ
 CEJUDO COLLERA MONICA, DRA
 SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.
 Fecha:
 2014

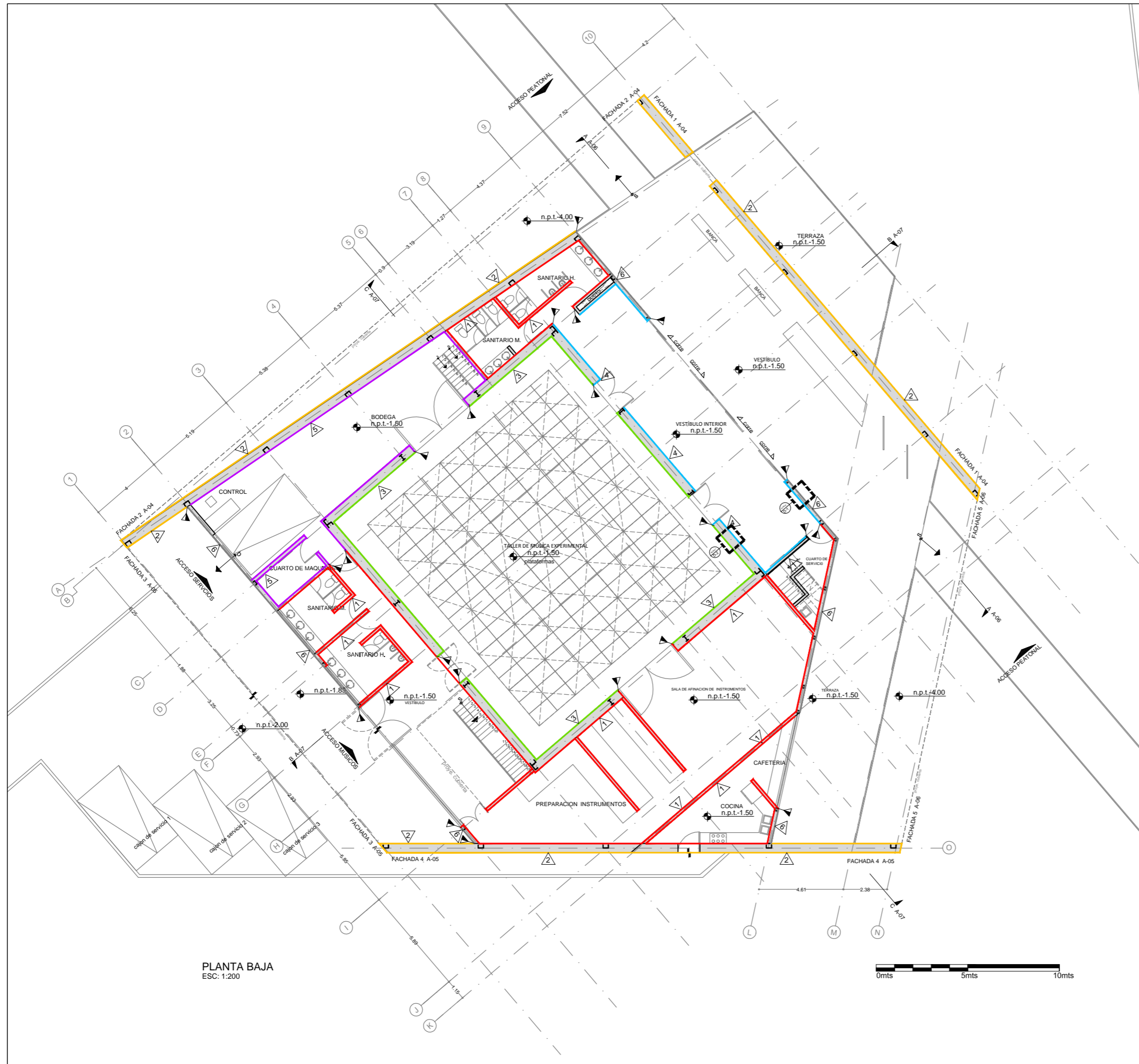


Simbología:

	N.P.T.+0.00	Nivel en planta
	N.P.T.+0.00	Nivel en corte
		Cambio de nivel en piso
	A	Corte
	S	Sube
	B	Baja
		Acceso

n.p.t.	Nivel de piso terminado
n.c.	Nivel de cerramiento
n.a.	Nivel de azotea
n.l.b.p.	Nivel lecho bajo de plafón

Notas Generales:
 - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
 - No se tomarán cotas a escata en planos
 - Las cotas rigen el dibujo
 - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
 - El plano debe de tener sello de aprobación para obra

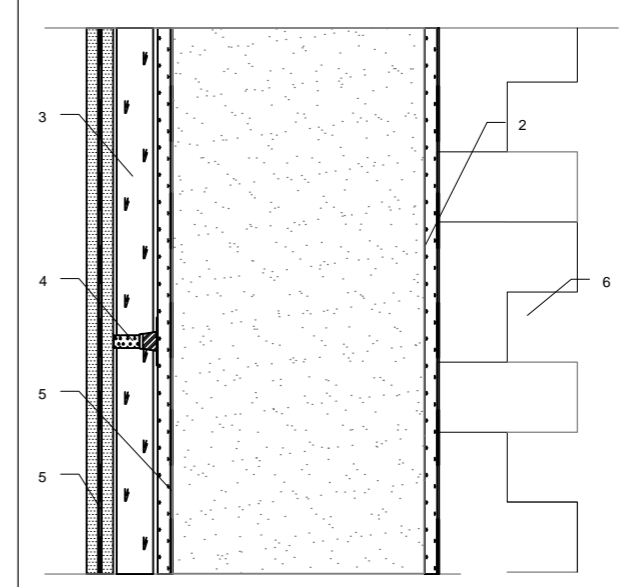


PLANTA BAJA
ESC: 1:200

SIMBOLOGIA		ACABADOS EN MUROS	
		ESPECIFICACIÓN MATERIAL	
	1	APLANADO DE YESO SOBRE MURO A PLOMO Y REGLA CON PINTURA VINILICA COMEX COLOR BLANCO SMA	
	2	CONCRETO APARENTE CON TERMINADO LIJADO	
	3	LAMBRIN DE POLINES PARA CONTROL ACUSTICO SOBRE PANELES DE ACUSTILÁSTIC-N	
	4	PANELES ACUSTICOS Acustimódul-80GA SON RECURTIMIENTO DE LAMINA PERFORADA	
	5	ACABADO APARENTE	
	6	LAMINA ACANALADA COLOR BLANCO	

	INDICA CAMBIO DE ACABADO
	INDICA TIPO DE ACABADO
	INDICA MURO PISO TECHO
	INDICA MEDIOS MUROS

D01
ESC: 1:10
DETALLE AISLAMIENTO ACUSTICO



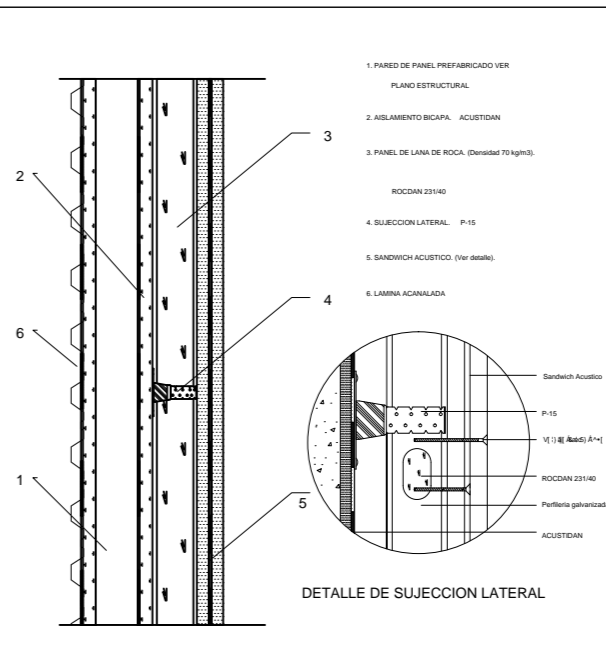
1. PARED DE PANEL PREFABRICADO VER PLANO ESTRUCTURAL
2. AISLAMIENTO BICAPA ACUSTIDAN
3. PANEL DE LANA DE ROCA. (Densidad 70 kg/m3). ROCDAN 231/40
4. SUJECION LATERAL P-15
5. SANDWICH ACUSTICO. (Ver detalle).
6. LAMBRIN DE POLINES A DIFERENETES UG: UUAUCGOUFVUUSADWUVUWU

D02
ESC: 1:10
DETALLE AISLAMIENTO ACUSTICO

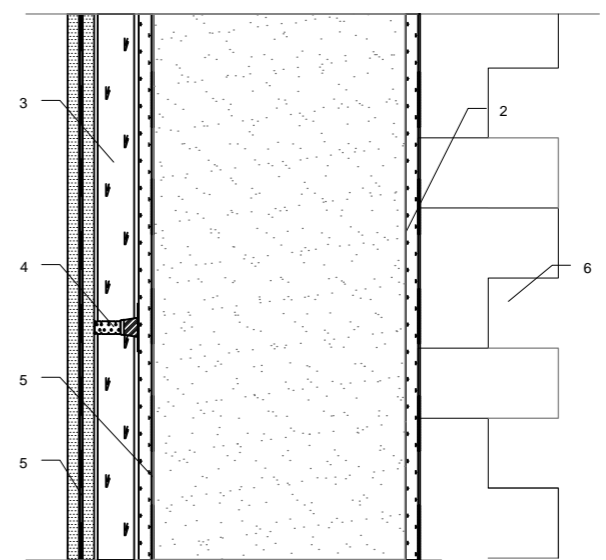


Simbología:		n.p.t.	
	N.P.T.+0.00 Nivel en planta		Nivel de piso terminado
	N.P.T.+0.00 Nivel en corte		n.c. Nivel de cerramiento
	Cambio de nivel en piso		n.a. Nivel de azotea
	Corte		n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón
	Sube	Notas Generales:	
	Baja	- Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás	
	Acceso	- No se tomarán cotas a escala en planos	
		- Las cotas rigen el dibujo	
		- Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra	
		- El plano debe de tener sello de aprobación para obra	

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis:
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ		
	Plano: PLANO DE ACABADOS MUROS PLANTA ALTA	Clave: ACM-01	Fecha: 2014		



D01
ESC: 1:10
DETALLE AISLAMIENTO ACUSTICO



D02
ESC: 1:10
DETALLE AISLAMIENTO ACUSTICO

SIMBOLOGIA		ACABADOS EN MUROS	
		ESPECIFICACION MATERIAL	
	1	APLANADO DE YESO SOBRE MURO A PLOMO Y REGLA CON PINTURA VINILICA COMEX COLOR BLANCO SMA	
	2	CONCRETO APARENTE CON TERMINADO LIJADO	
	3	LAMBRIN DE POLINES PARA CONTROL ACUSTICO SOBRE PANELES DE ACUSTILASTIC-N	
	4	PANELES ACUSTICOS Acustimódul-80GA SON RECUBRIMIENTO DE LAMINA PERFORADA	
	5	ACABADO APARENTE	
	6	LAMINA ACANALADA COLOR BLANCO	

- INDICA CAMBIO DE ACABADO
- INDICA TIPO DE ACABADO
- INDICA MURO PISO TECHO
- INDICA MEDIOS MUROS



Proyecto:
SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL

Ubicación:
CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM

Plano:
PLANO DE ACABADOS MUROS PLANTA ALTA

Escala:
1:200

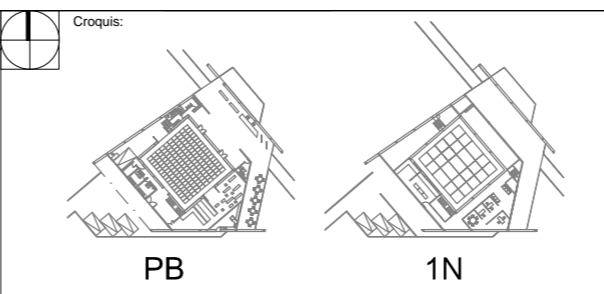
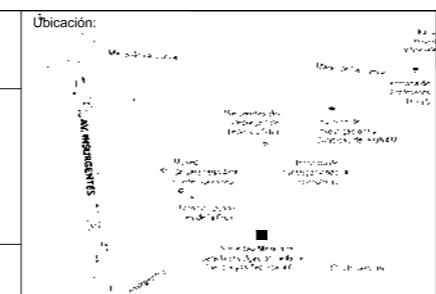
Cotas:
METROS

Clave:
ACM-02

Alumno:
MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN

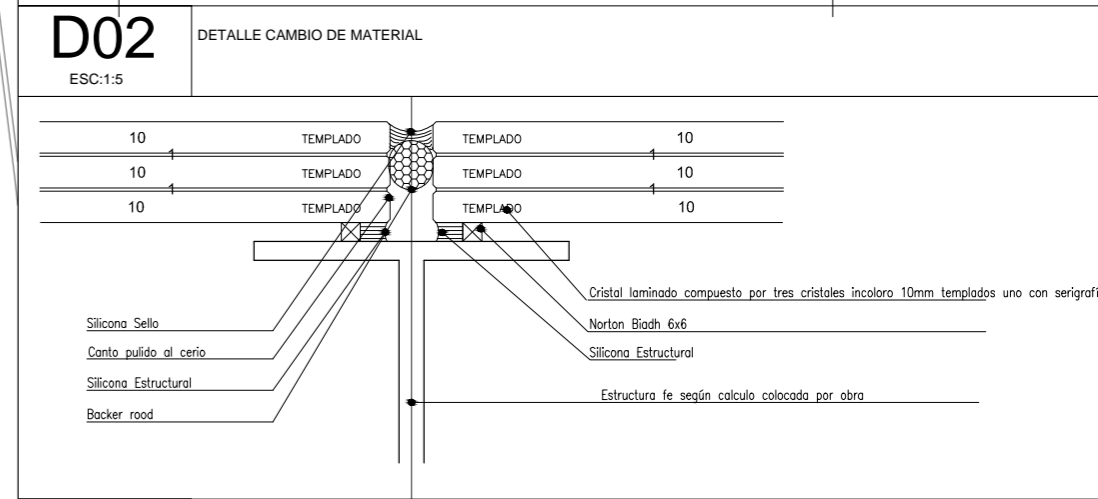
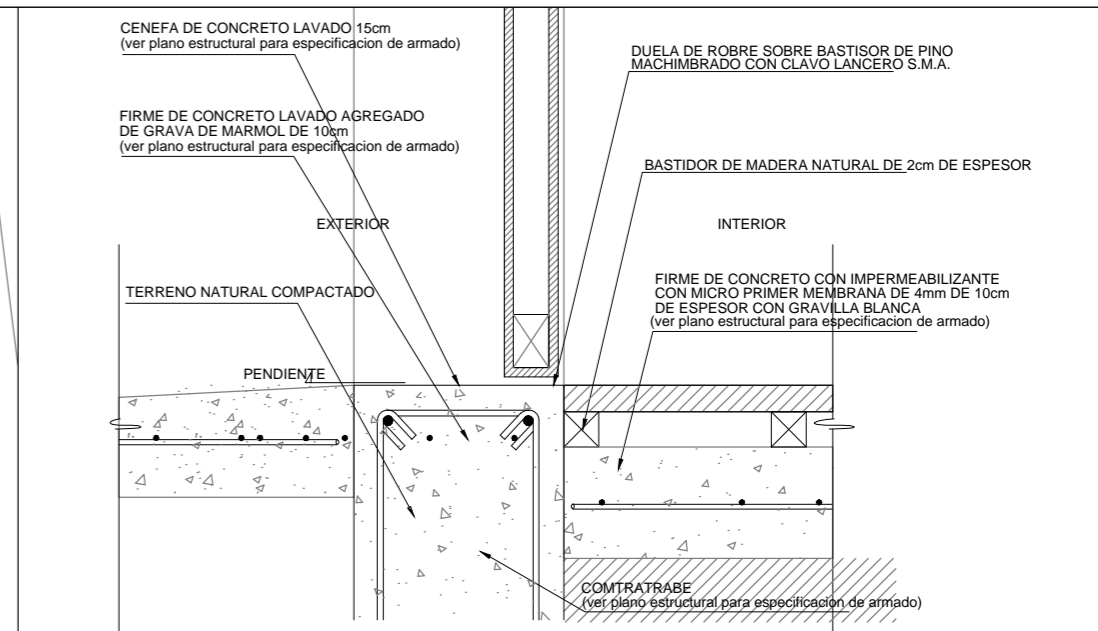
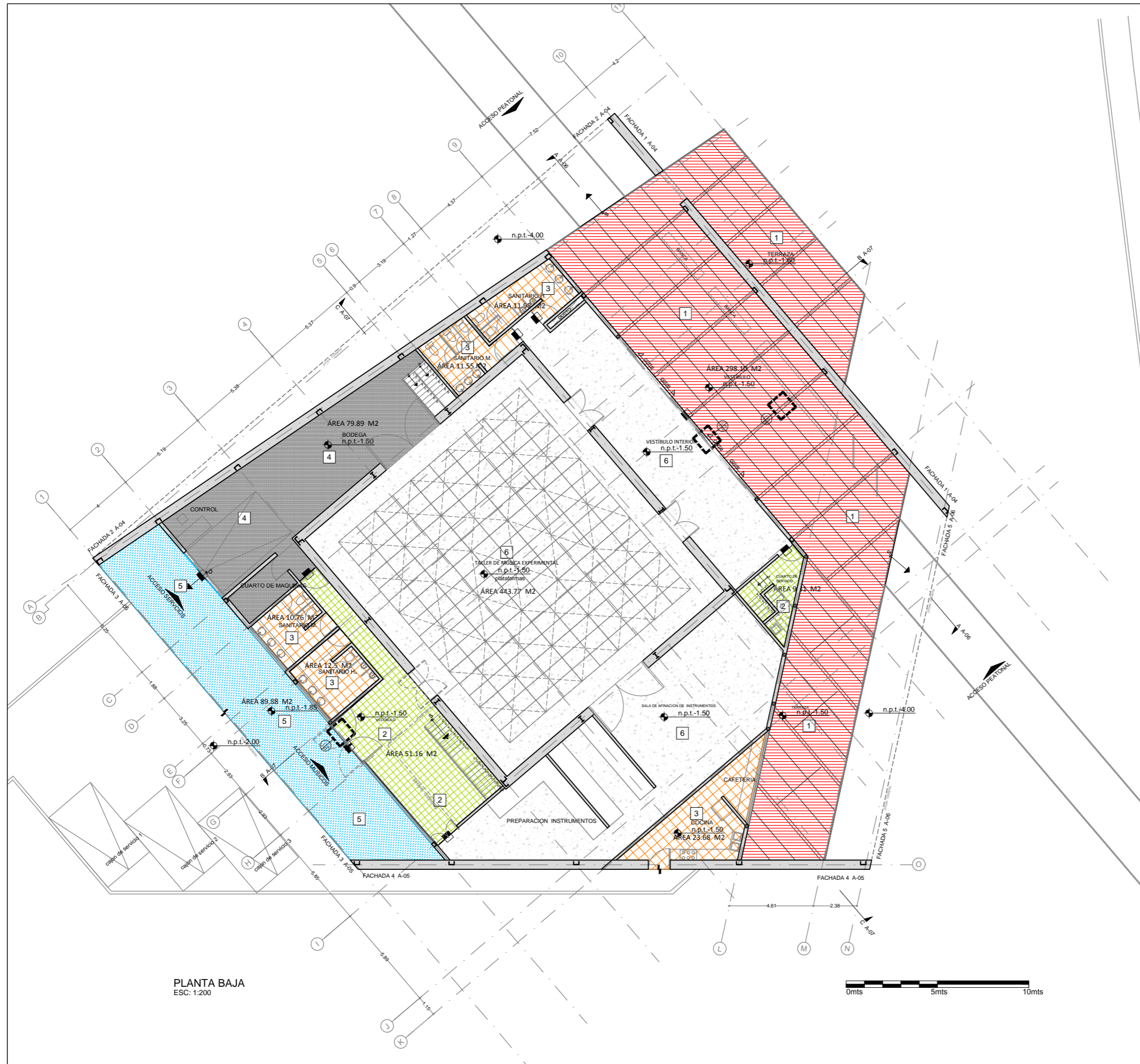
Revisó:
SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ
CEJUDO COLLERA MONICA, DRA
SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO
JOSE, ARQ.

Fecha:
2014



- Simbología:
- N.P.T.+0.00 Nivel en planta
 - N.P.T.+0.00 Nivel en corte
 - Cambio de nivel en piso
 - Corte
 - Sube
 - Baja
 - Acceso

- n.p.t. Nivel de piso terminado
 - n.c. Nivel de cerramiento
 - n.a. Nivel de azotea
 - n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
- Notas Generales:
- Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
 - No se tomarán cotas a escala en planos
 - Las cotas rigen el dibujo
 - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
 - El plano debe de tener sello de aprobación para obra

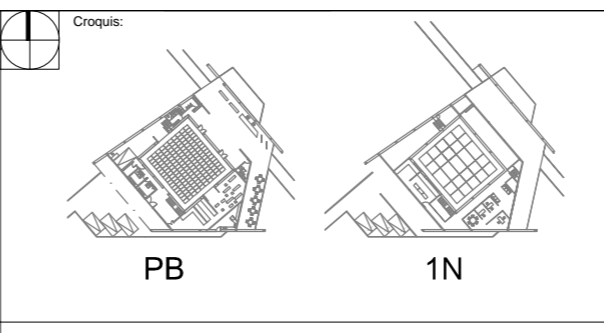


SIMBOLOGIA	
ACABADOS EN PISOS	
	1 PISO DE VIDRIO LAMINADO FORMADO CON 3 DE VIDRIO, INTERCALADAS CON UNA CAPA DE POLIVINIL BUTIRAL (PVB) UNIDAS POR UN PROCESO DE PRESIÓN Y CALOR. SOBRE BASTIDOR DE ACERO DUELA DE ROBLE SOBRE BASTIDOR DE PINO MACHIMBRADO CON CLAVO LANCERO S.M.A. (EL SENTIDO DE LAS LINEAS INDICA EL SENTIDO DE COLOCACIÓN) SOBRE FIRME DE CONCRETO CON IMPERMEABILIZANTE SISTEMA PREFABRICADO CON MICRO PRIMER MEMBRANA DE 4mm DE ESPESOR CON GRAVILLA BLANCA
	2 FIRME DE CONCRETO PULIDO 10 CM CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6" X 6" CAL. 18 CON JUNTAS ECHAS CON DISCO SEGUN DESPIESE
	3 PORCELANATO MARCA TAO MODELO COCO PULIDO 40X40 Y JUNTAS A HUESO SMA.
	5 FIRME DE CONCRETO LAVADO AGREGADO GRAVA DE MÁRMOL DE 10 CM CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6" X 6" CAL. 18 CON JUNTAS ECHAS CON DISCO SEGUN DESPIESE
	6 ALFOMBRA USO RUDO, SOBRE AISLANTE ACUSTICO PARA PISO
	INDICA CAMBIO DE ACABADO
	INDICA TIPO DE ACABADO
	INDICA INICIO DE DESPIESE

Proyecto: **SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL**
 Ubicación: **CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM**
 Plano: **PLANO DE ACABADOS PISOS PLANTA BAJA**

Escala: **1:200**
 Cotas: **METROS**
 Clave: **ACP-01**

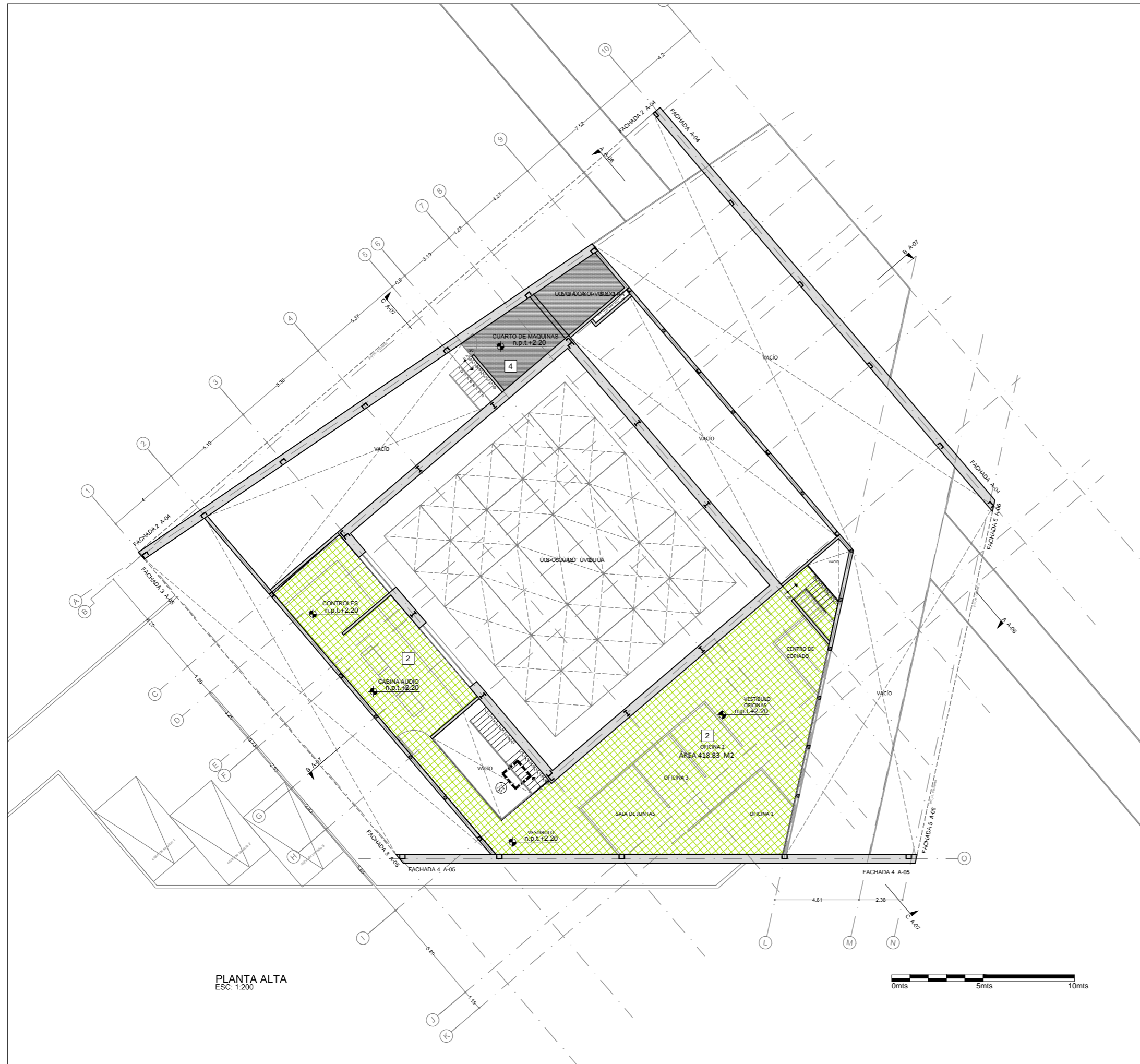
Alumno: **MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN**
 Revisó: **SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ**
CEJUDO COLLERA MONICA, DRA
SCHÜTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.
 Fecha: **2014**



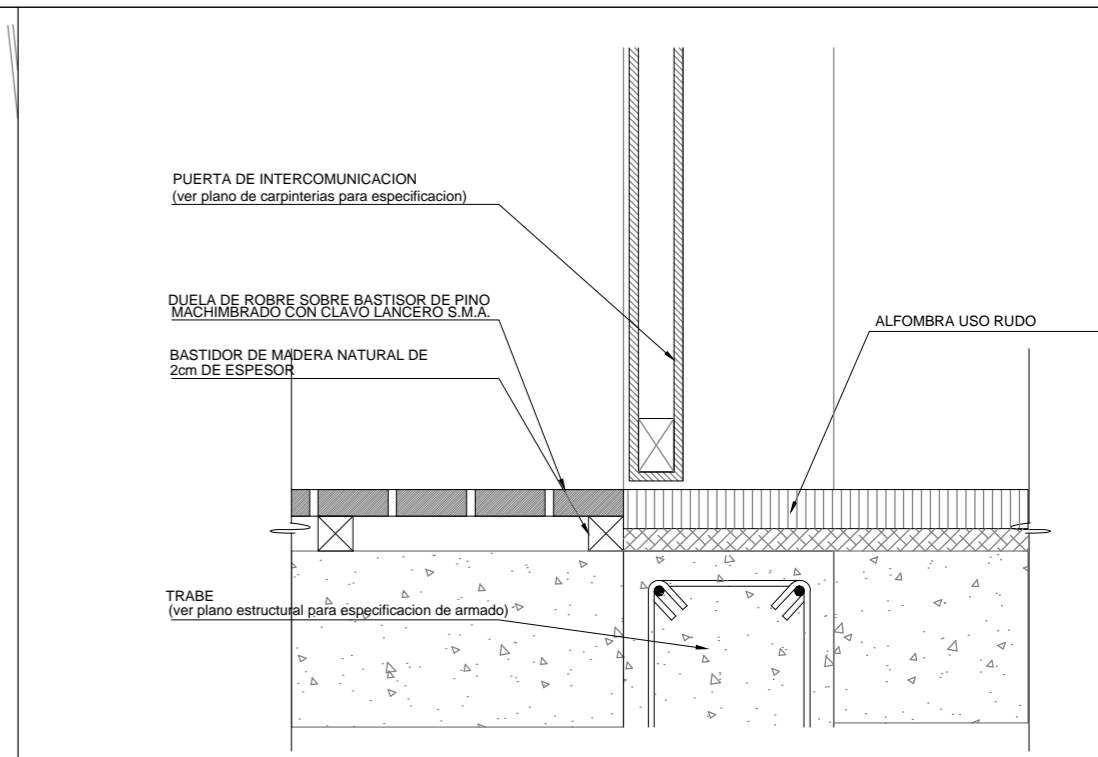
Simbología:
 N.P.T.+0.00 Nivel en planta
 N.P.T.+0.00 Nivel en corte
 Cambio de nivel en piso
 Corte
 Sube
 Baja
 Acceso

n.p.t. Nivel de piso terminado
 n.c. Nivel de cerramiento
 n.a. Nivel de azotea
 n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón

Notas Generales:
 - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
 - No se tomarán cotas a escala en planos
 - Las cotas rigen el dibujo
 - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
 - El plano debe de tener sello de aprobación para obra

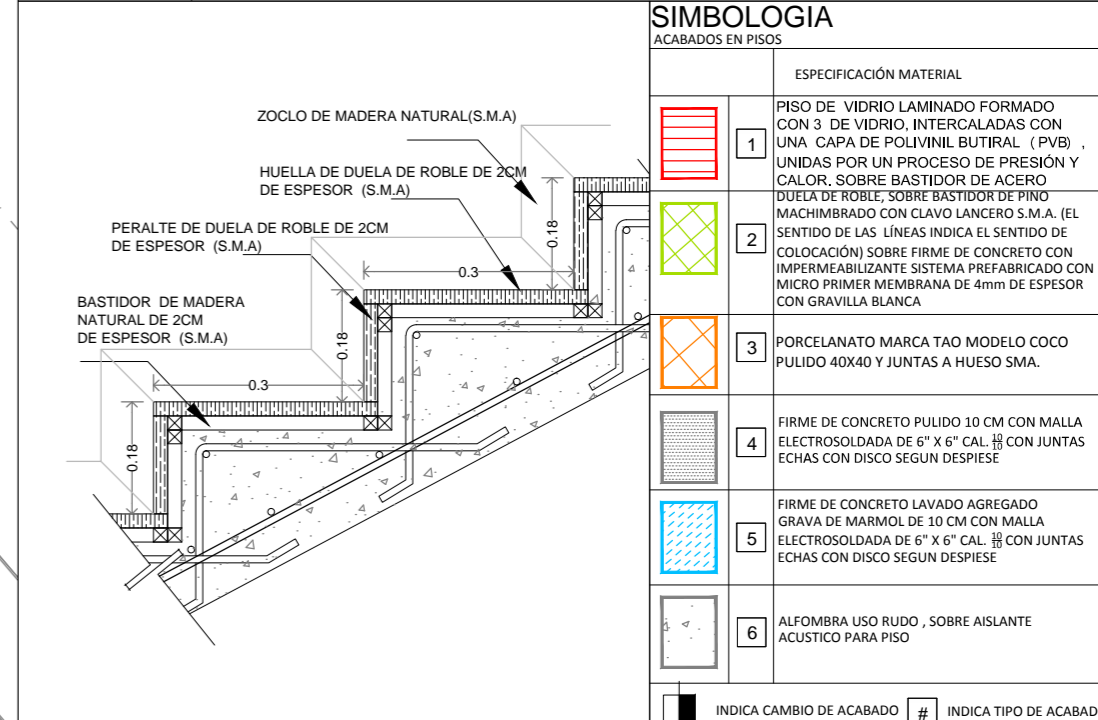


PLANTA ALTA
ESC: 1:200



D03
ESC:1:5

DETALLE CAMBIO DE MATERIAL INTERIOR

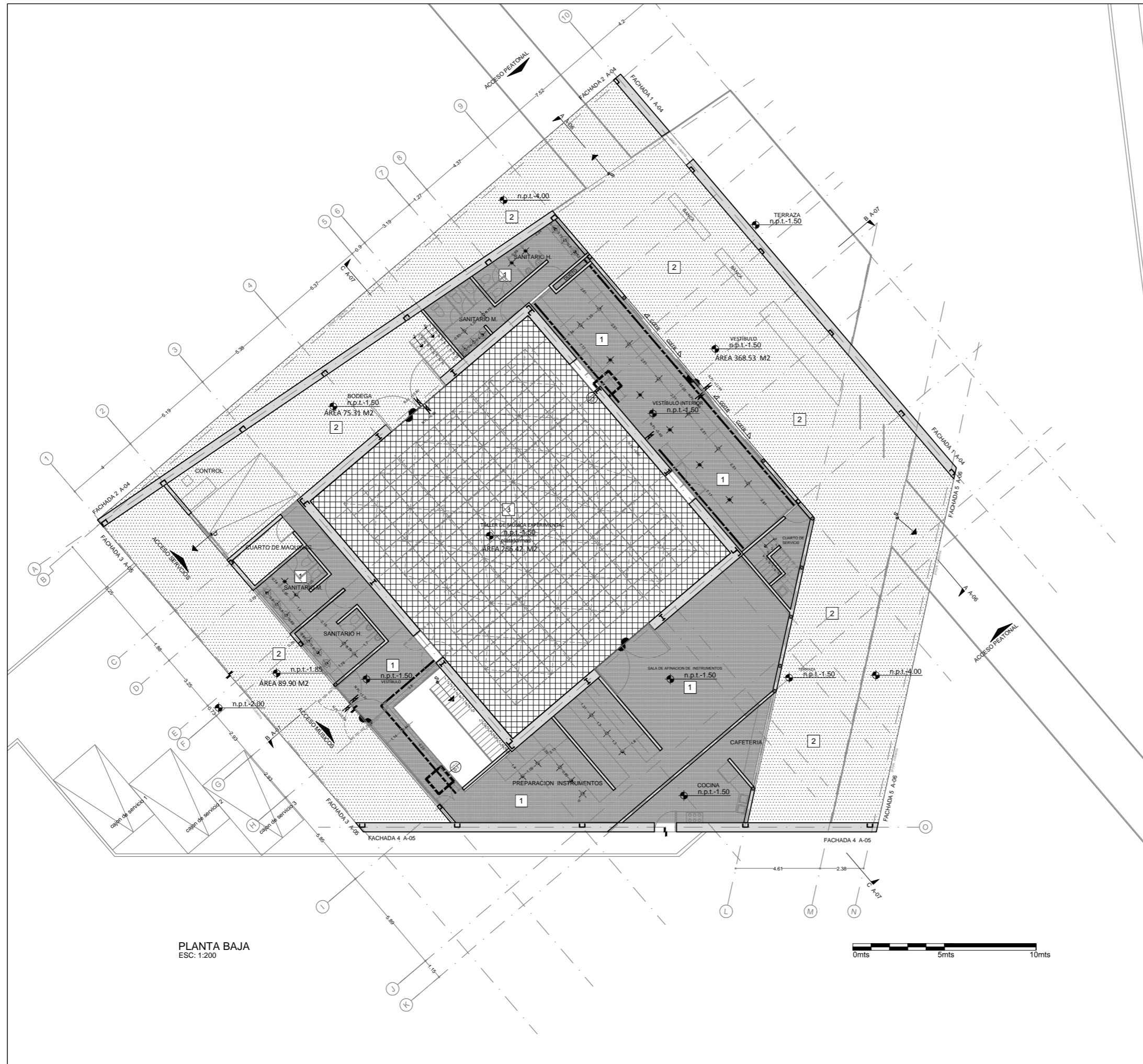


D04
ESC:1:10

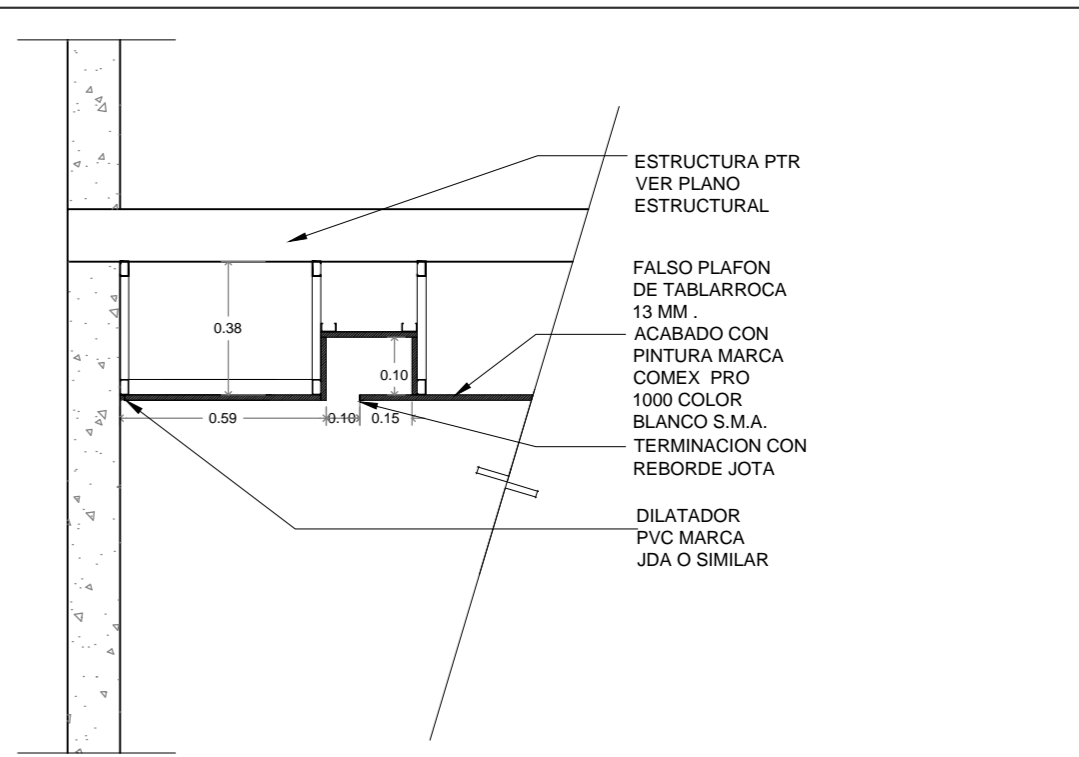
DETALLE ESCALERAS

SIMBOLOGIA	
ACABADOS EN PISOS	
ESPECIFICACION MATERIAL	
	1 PISO DE VIDRIO LAMINADO FORMADO CON 3 DE VIDRIO, INTERCALADAS CON UNA CAPA DE POLIVINIL BUTIRAL (PVB) UNIDAS POR UN PROCESO DE PRESION Y CALOR, SOBRE BASTIDOR DE ACERO
	2 DUELA DE ROBLE, SOBRE BASTIDOR DE PINO MACHIMBRADO CON CLAVO LANCERO S.M.A. (EL SENTIDO DE LAS LINEAS INDICA EL SENTIDO DE COLOCACION) SOBRE FIRME DE CONCRETO CON IMPERMEABILIZANTE SISTEMA PREFABRICADO CON MICRO PRIMER MEMBRANA DE 4mm DE ESPESOR CON GRAVILLA BLANCA
	3 PORCELANATO MARCA TAO MODELO COCO PULIDO 40X40 Y JUNTAS A HUESO SMA.
	4 FIRME DE CONCRETO PULIDO 10 CM CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6" X 6" CAL. #10 CON JUNTAS ECHAS CON DISCO SEGUN DESPIESE
	5 FIRME DE CONCRETO LAVADO AGREGADO GRAVA DE MARMOL DE 10 CM CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6" X 6" CAL. #10 CON JUNTAS ECHAS CON DISCO SEGUN DESPIESE
	6 ALFOMBRA USO RUDO, SOBRE AISLANTE ACUSTICO PARA PISO
	INDICA CAMBIO DE ACABADO
	INDICA TIPO DE ACABADO
	INDICA INICIO DE DESPIECE

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon		
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Fecha: 2014	Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANO DE ACABADOS PISOS PLANTA ALTA	Clave: ACP-02							



PLANTA BAJA
ESC: 1:200



D01
ESC: 1:20

DETALLE CAJILLO DE ILUMINACION

SIMBOLOGIA	
ACABADOS EN PLAFONES	
	1 FALSO PLAFON DE TABLARROCA 13 MM SUSPENDIDO MEDIANTE CANAL LISTON Y CANALETA DE CARGA METALICAS. ACABADO CON PINTURA MARCA COMEX PRO 1000 COLOR BLANCO S.M.A.
	2 CONCRETO APARENTE CON TERMINADO LIJADO CON FLUIDIFICANTE
	3 PANEL REFLEJANTE ACUSTICO DE POLICARBONATO
	CAJILLO DE ILUMINACION
	INDICA CAMBIO DE ACABADO
	INDICA INICIO DE DESPIECE
	INDICA TIPO DE ACABADO
	INDICA CAMBIO DE NIVEL.
	CHICOTE ILUMINACION



Proyecto:
SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL

Ubicación:
CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM

Plano:
PLANO DE ACABADOS PLAFONES BAJA

Escala:
1:200

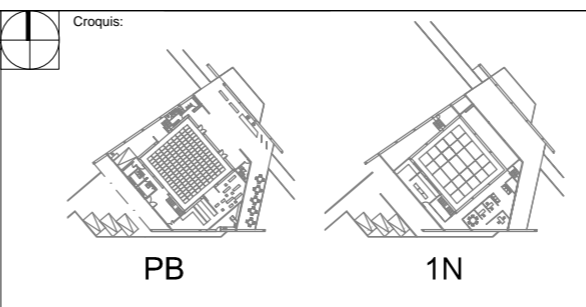
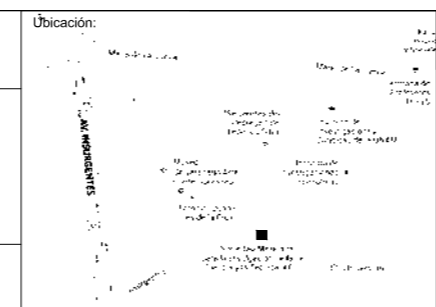
Cotas:
METROS

Clave:
ACPL-01

Alumno:
MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN

Revisó:
SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ
CEJUDO COLLERA MONICA, DRA
SCHÜTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO
JOSE, ARQ.

Fecha:
2014

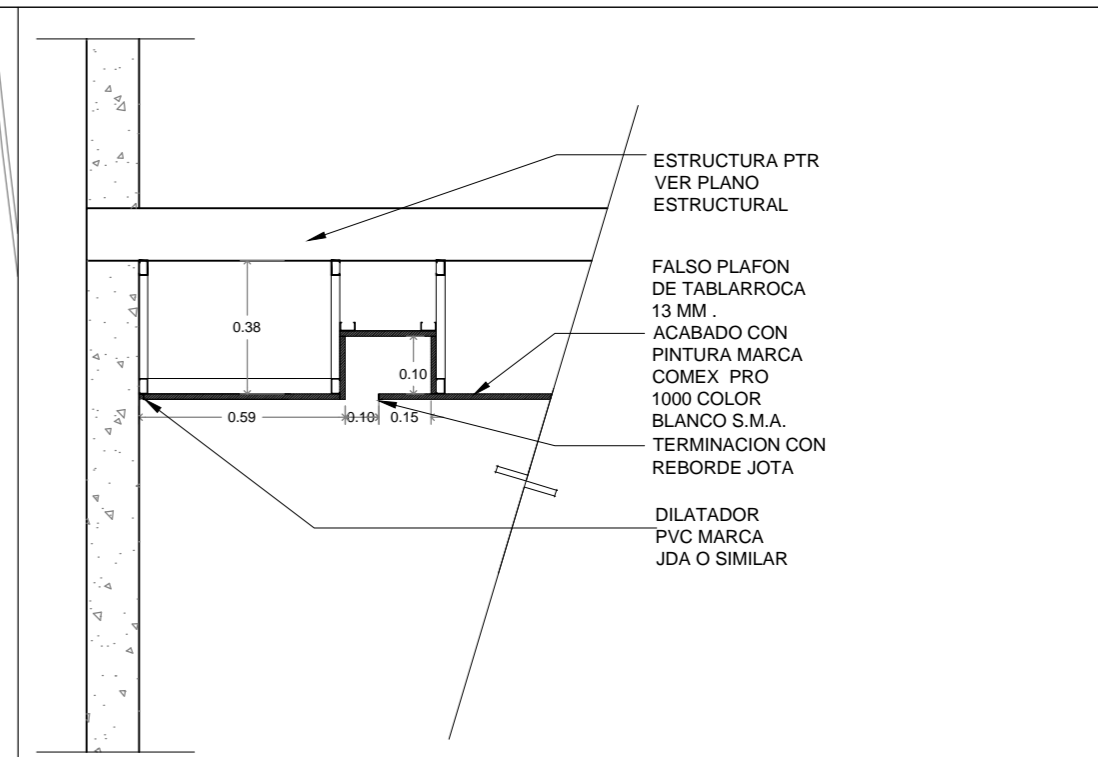
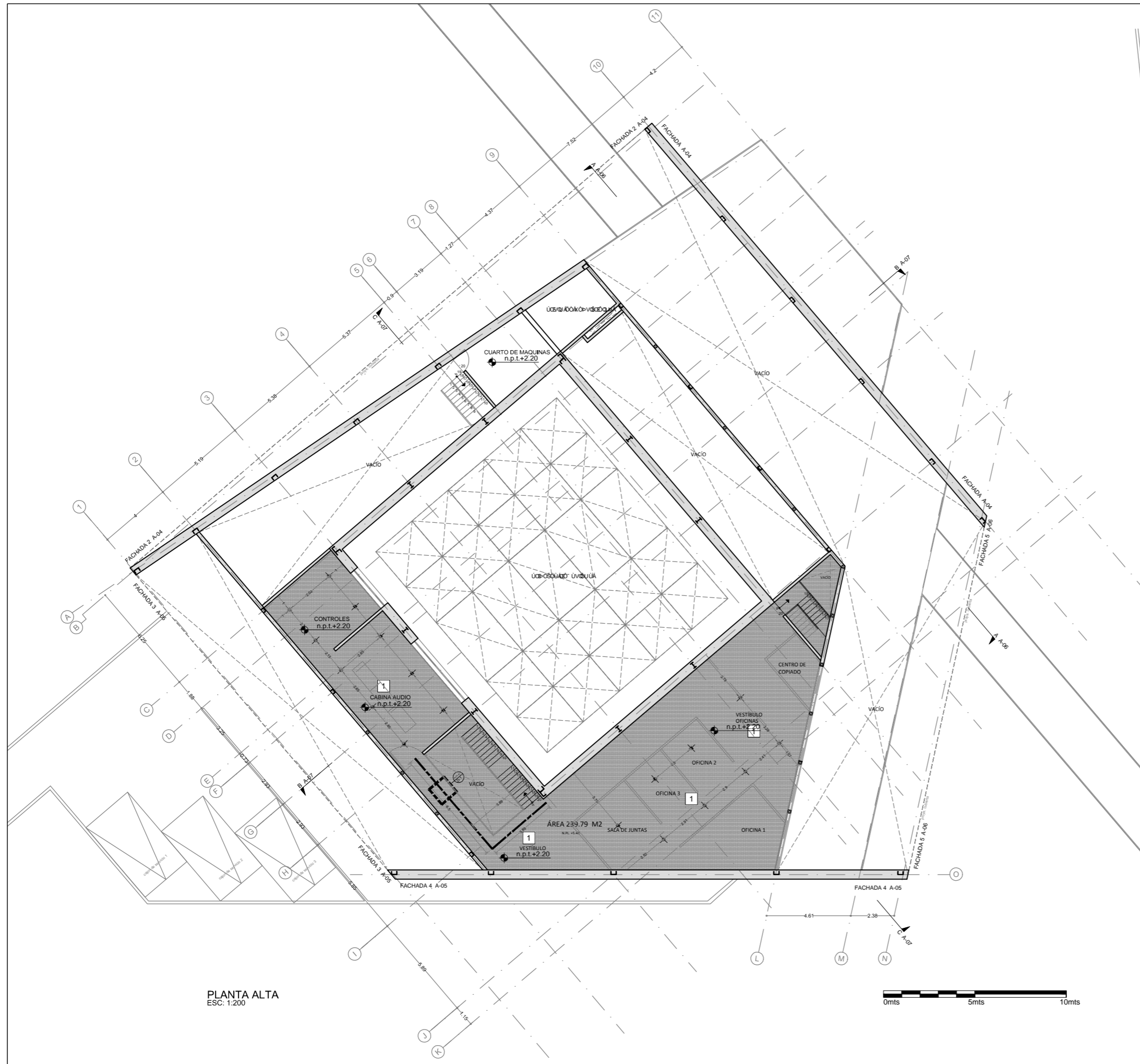


Simbología:

	N.P.T.+0.00	Nivel en planta
	N.P.T.+0.00	Nivel en corte
		Cambio de nivel en piso
	A	Corte
	S	Sube
	B	Baja
		Acceso

n.p.t. Nivel de piso terminado
n.c. Nivel de cerramiento
n.a. Nivel de azotea
n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon

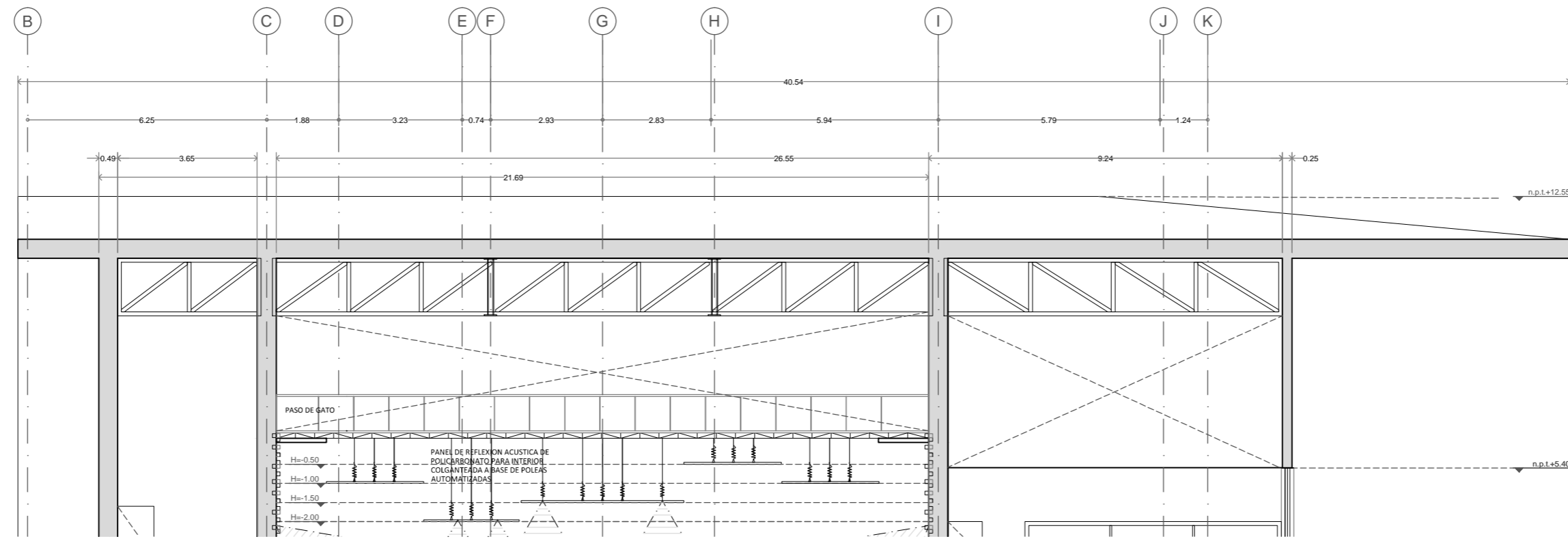
Notas Generales:
- Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
- No se tomarán cotas a escala en planos
- Las cotas rigen el dibujo
- Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
- El plano debe de tener sello de aprobación para obra



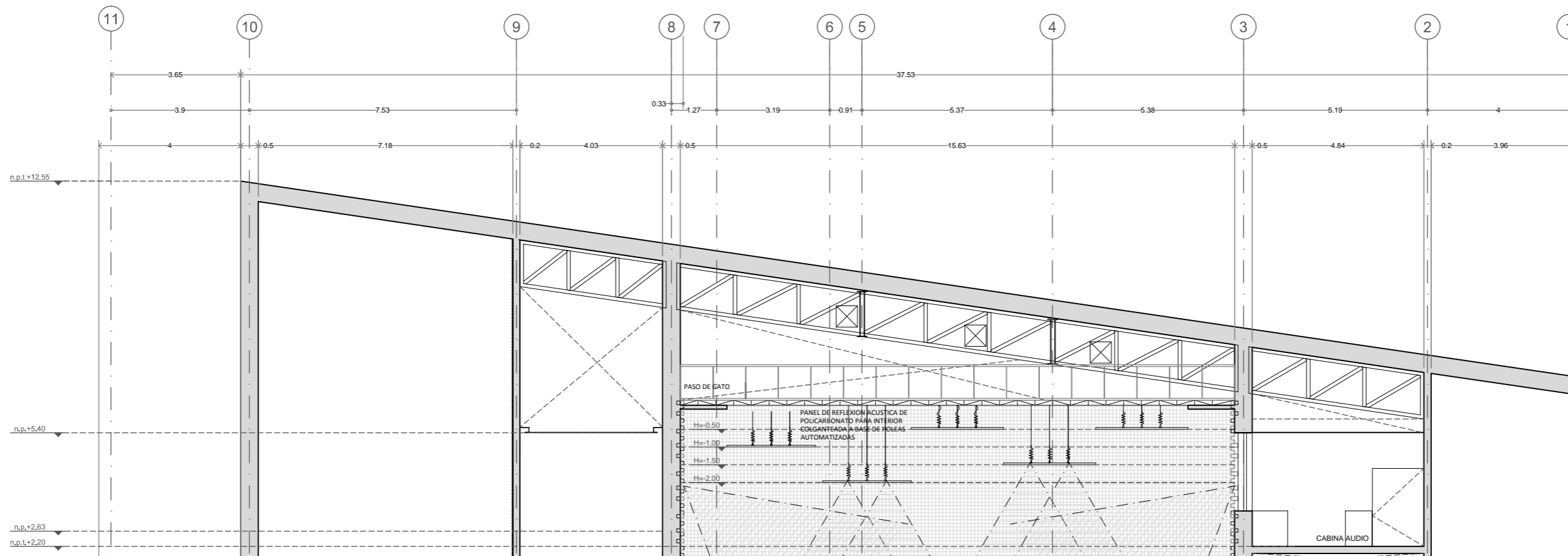
D01
ESC:1:20 **DETALLE CAJILLO DE ILUMINACION**

SIMBOLOGIA	
ACABADOS EN PLAFONES	
	1 ESPECIFICACION MATERIAL FALSO PLAFON DE TABLARROCA 13 MM SUSPENDIDO MEDIANTE CANAL LISTON Y CANALETA DE CARGA METALICAS. ACABADO CON PINTURA MARCA COMEX PRO 1000 COLOR BLANCO S.M.A.
	2 CONCRETO APARENTE CON TERMINADO LIJADO CON FLUIDIFICANTE
	3 PANEL REFLEJANTE ACUSTICO DE POLICARBONATO
	CAJILLO DE ILUMINACION
	INDICA CAMBIO DE ACABADO
	INDICA INICIO DE DESPIECE
	INDICA TIPO DE ACABADO
	INDICA CAMBIO DE NIVEL.
	CHICOTE ILUMINACION

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón		
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Fecha: 2014	Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANO DE ACABADOS PLAFONES ALTA	Clave: ACPL-02							

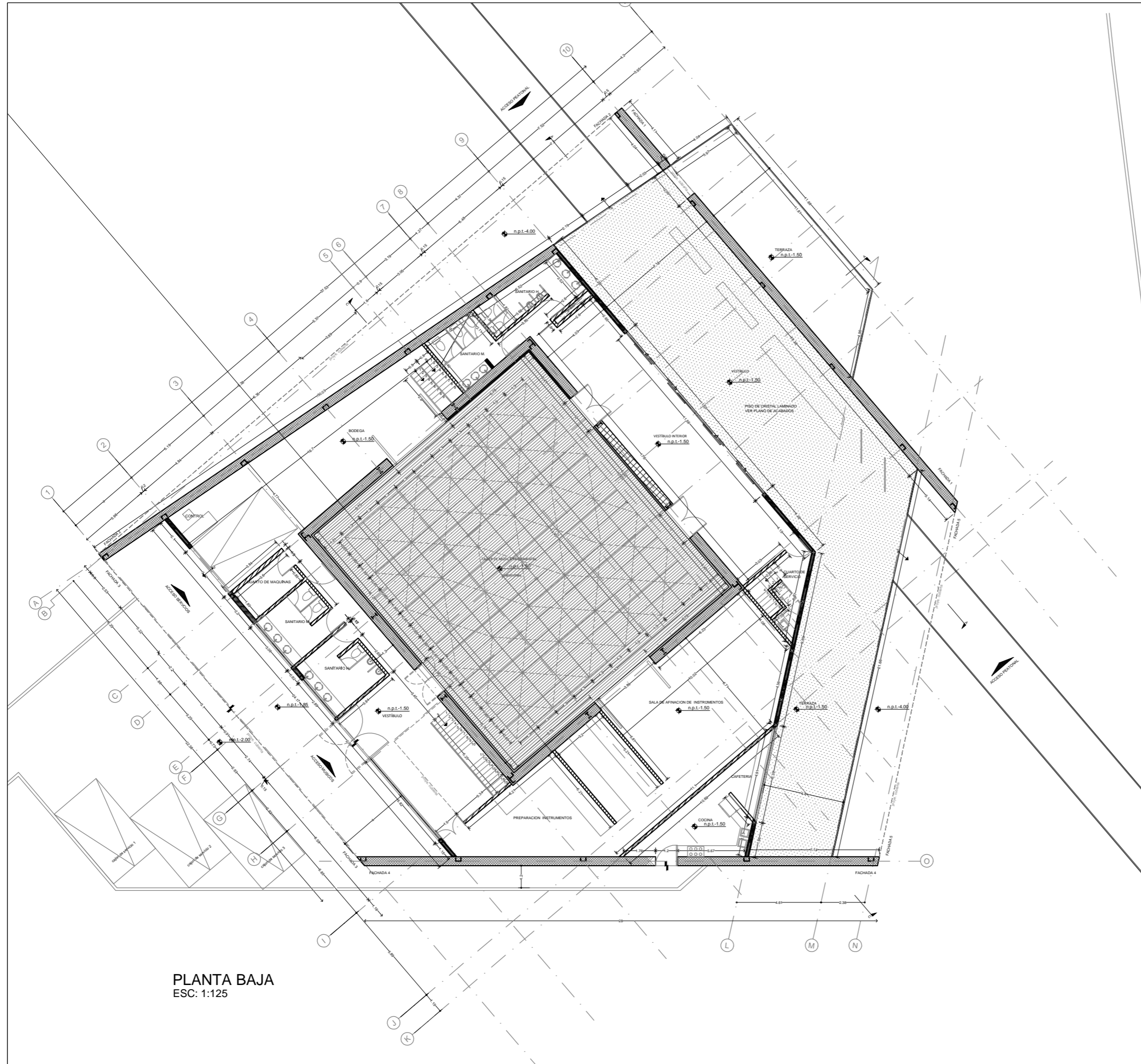


CORTE C-C PLAFONES ACUSTICO



CORTE B-B PLAFONES ACUSTICO

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:125	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: ● N.P.T.+0.00 Nivel en planta ▼ N.P.T.+0.00 Nivel en corte ▬ Cambio de nivel en piso A Corte ↗ Sube ↘ Baja ▲ Acceso	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.				Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANO DE ACABADOS PLAFONES ACUSTICOS CORTES	Clave: ACPL-03	Fecha: 2014				

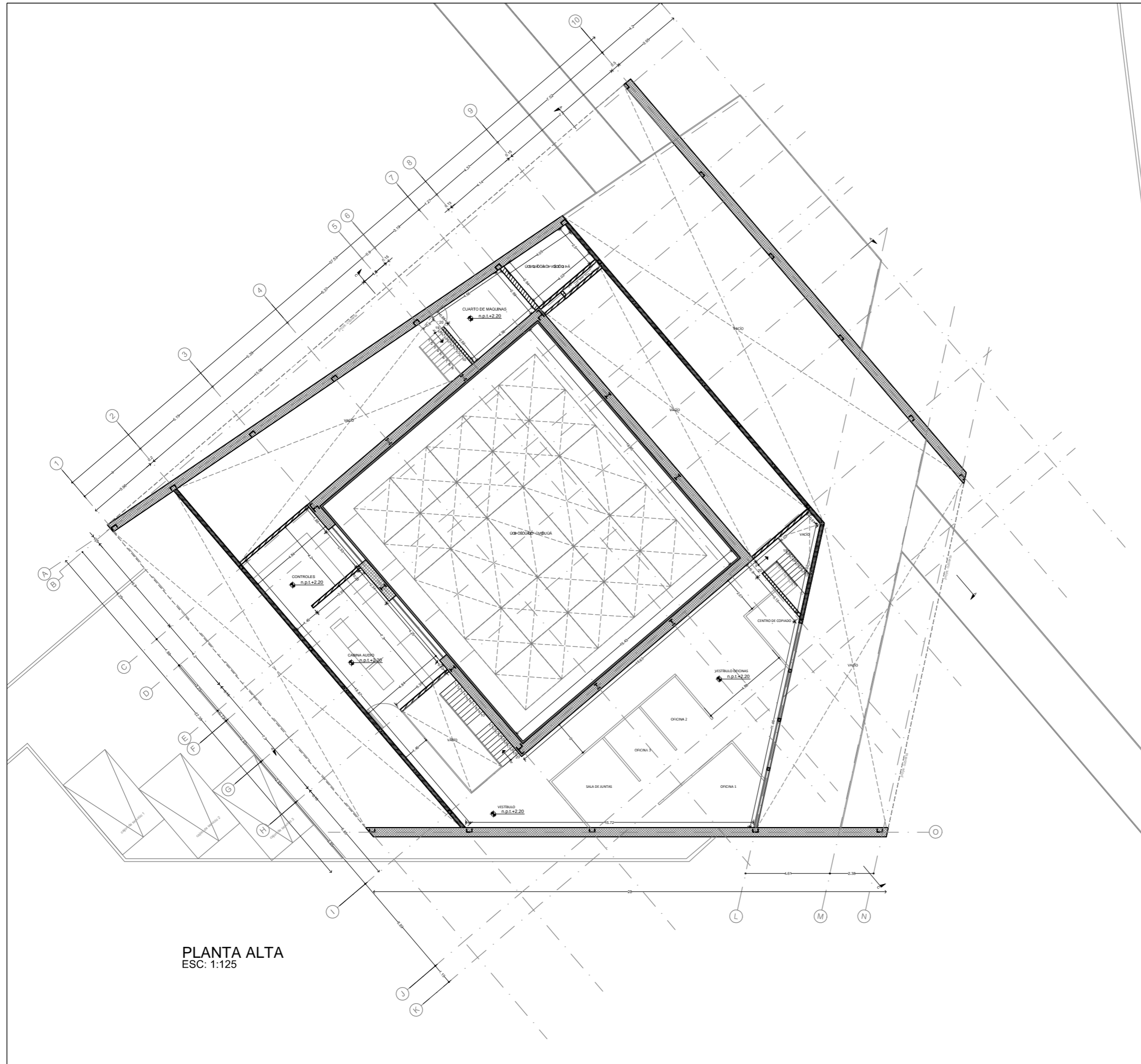


PLANTA BAJA
ESC: 1:125

SIMBOLOGIA	
ACABADOS EN MUROS	
	MURO DE CONCRETO A BASE DE PLACAS ALBEOLARES, CON COLUMNAS DE REFUERZO VER PLANOS ESTRUCTURALES
	MURO DE BLOCK HUECO DE CEMENTO ARENA. 12X 20X40
	PANELES DE MADERA DIFUSOR ACUSTICO ARTESANAL 430 HZ A 5600 KHZ
	MURO DE BLOCK HUECO DE CEMENTO ARENA. 12X 20X40 CON RECUBRIMIENTO DE LAMINA ACANALADA
	ESTRUCTURA METALICA PARA RECIBIR PISO DE LAMINADO DE CRISTAL
	PISO FALSO A BASE DE PANELES VER CORTE POR FACHADA

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis:
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.		
	Plano: ÚSOP UUA SÓCE SÓUQE	Clave: ALB-01	Fecha: 2014		

Simbología: N.P.T. +0.00 Nivel en planta N.P.T. +0.00 Nivel en corte Cambio de nivel en piso Corte Sube Baja Acceso	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
---	--

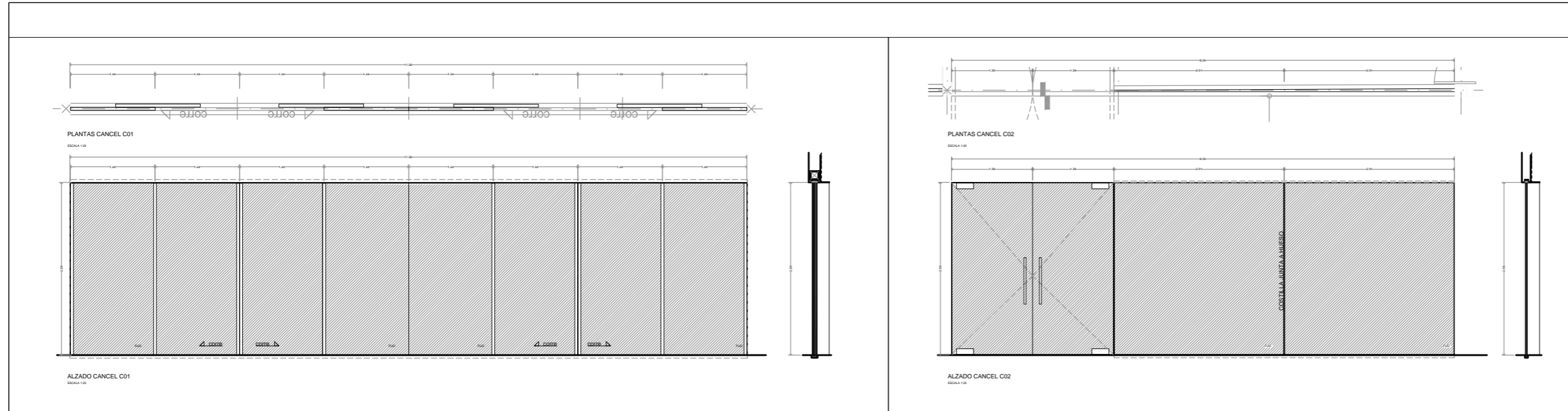


PLANTA ALTA
ESC: 1:125

SIMBOLOGIA	
ACABADOS EN MUROS	
	MURO DE CONCRETO A BASE DE PLACAS ALBEOLARES, CON COLUMNAS DE REFUERZO VER PLANOS ESTRUCTURALES
	MURO DE BLOCK HUECO DE CEMENTO ARENA. 12X 20X40
	PANELES DE MADERA DIFUSOR ACUSTICO ARTESANAL 430 HZ A 5600 KHZ
	MURO DE BLOCK HUECO DE CEMENTO ARENA. 12X 20X40 CON RECUBRIMIENTO DE LAMINA ACANALADA
	ESTRUCTURA METALICA PARA RECIBIR PISO DE LAMINADO DE CRISTAL
	PISO FALSO A BASE DE PANELES VER CORTE POR FACHADA

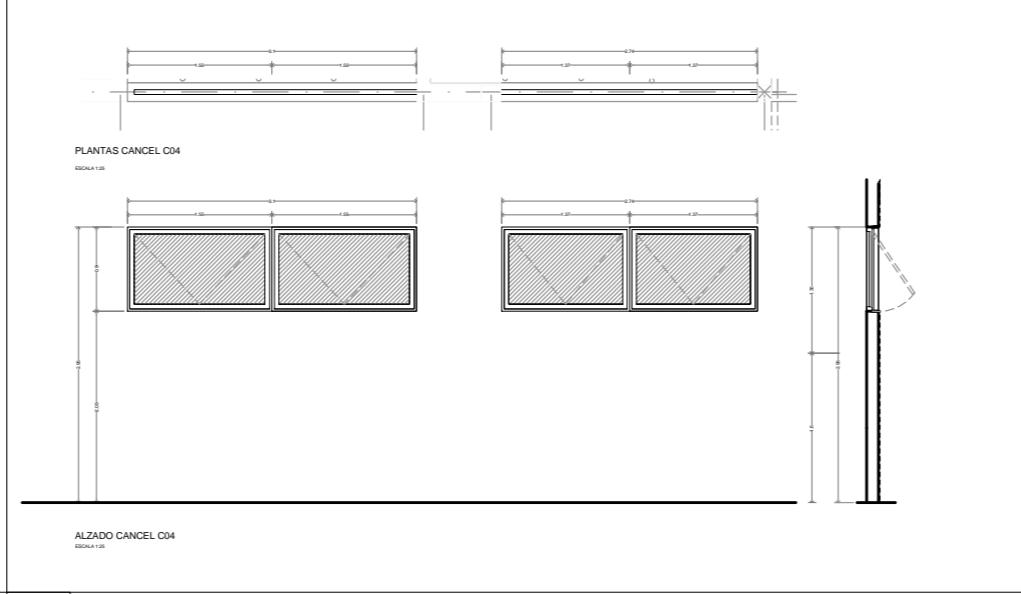
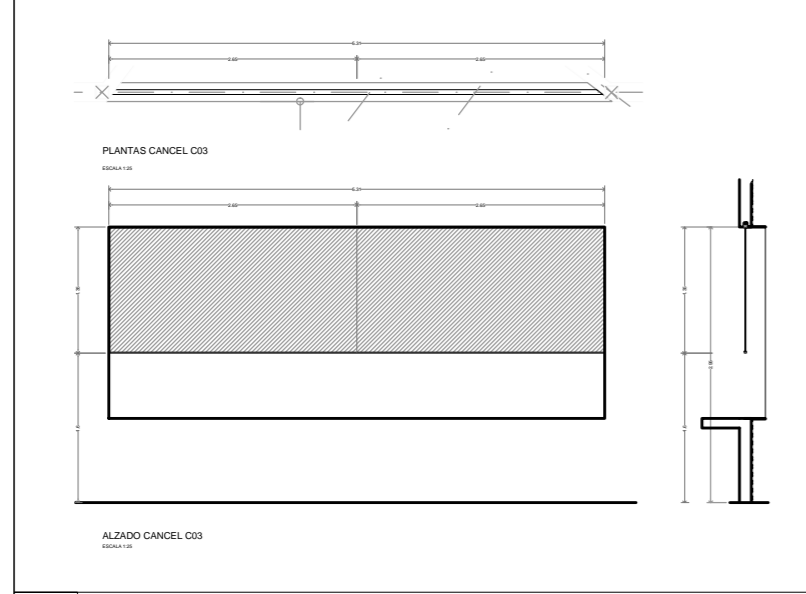
	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.			Fecha: 2014
	Plano: ÚSOS URBANÍSTICO-GOUBE	Clave: ALB-02				

Simbología: N.P.T. +0.00 Nivel en planta N.P.T. +0.00 Nivel en corte Cambio de nivel en piso Corte Sube Baja Acceso	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón
Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra	



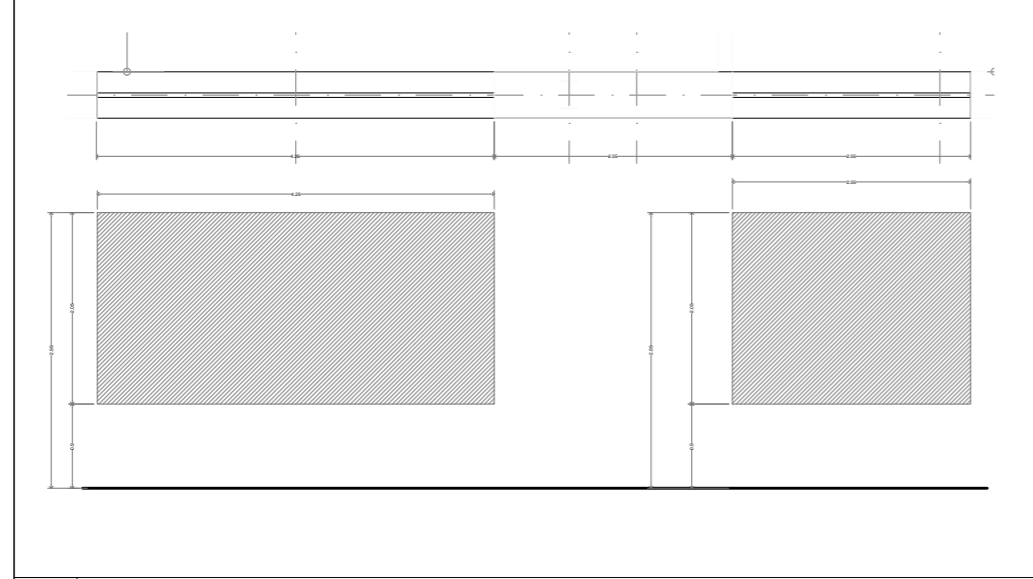
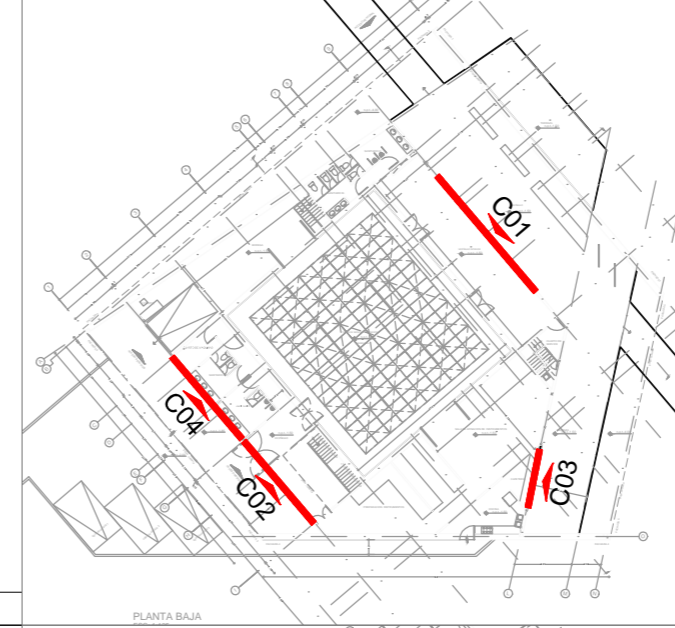
C01 CANCEL VESTIBULO

C02 CANCEL ACCESO SERVICIO

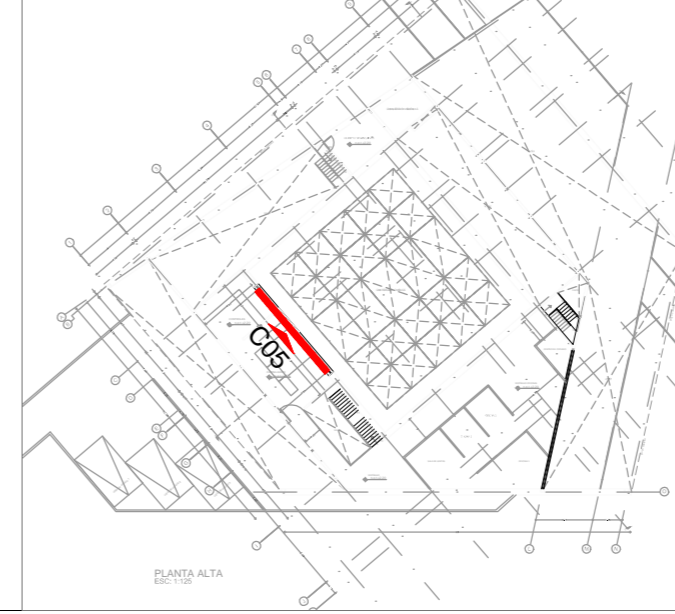


C03 CANCEL ACCESO SERVICIO

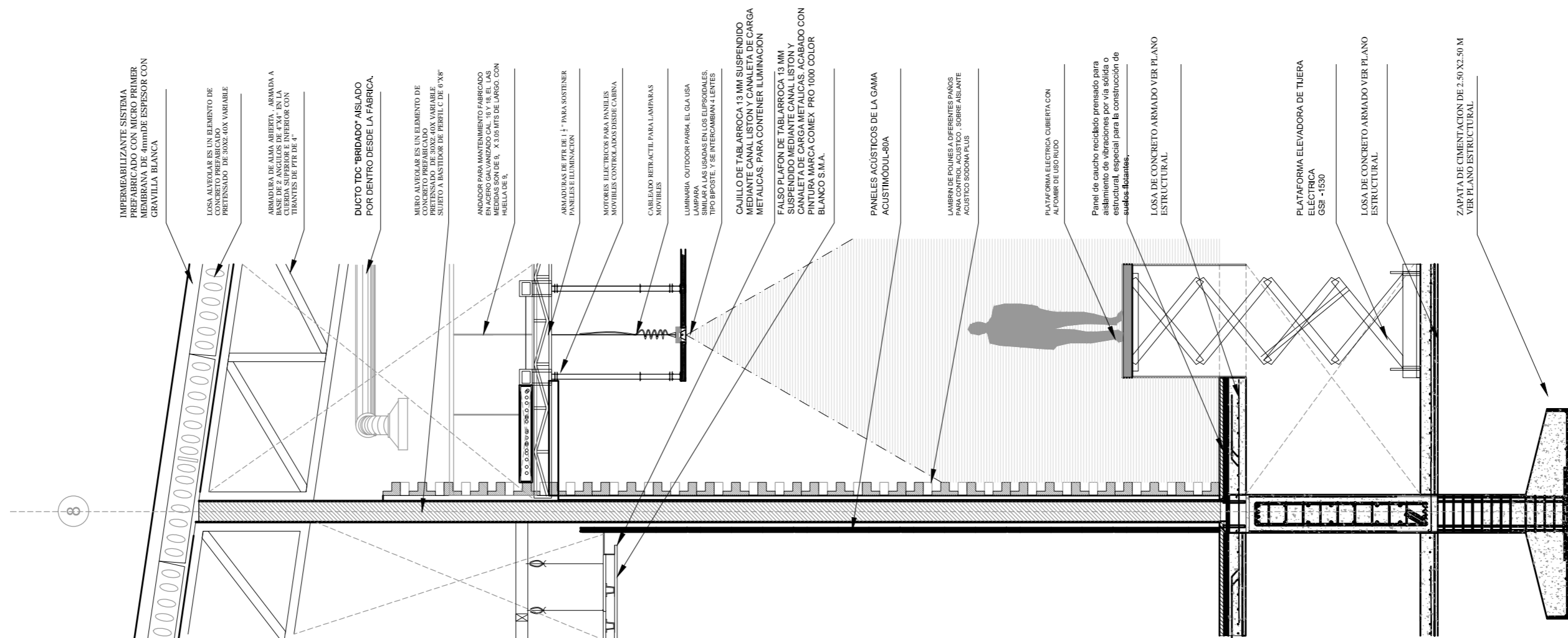
C04 CANCEL ACCESO SERVICIO



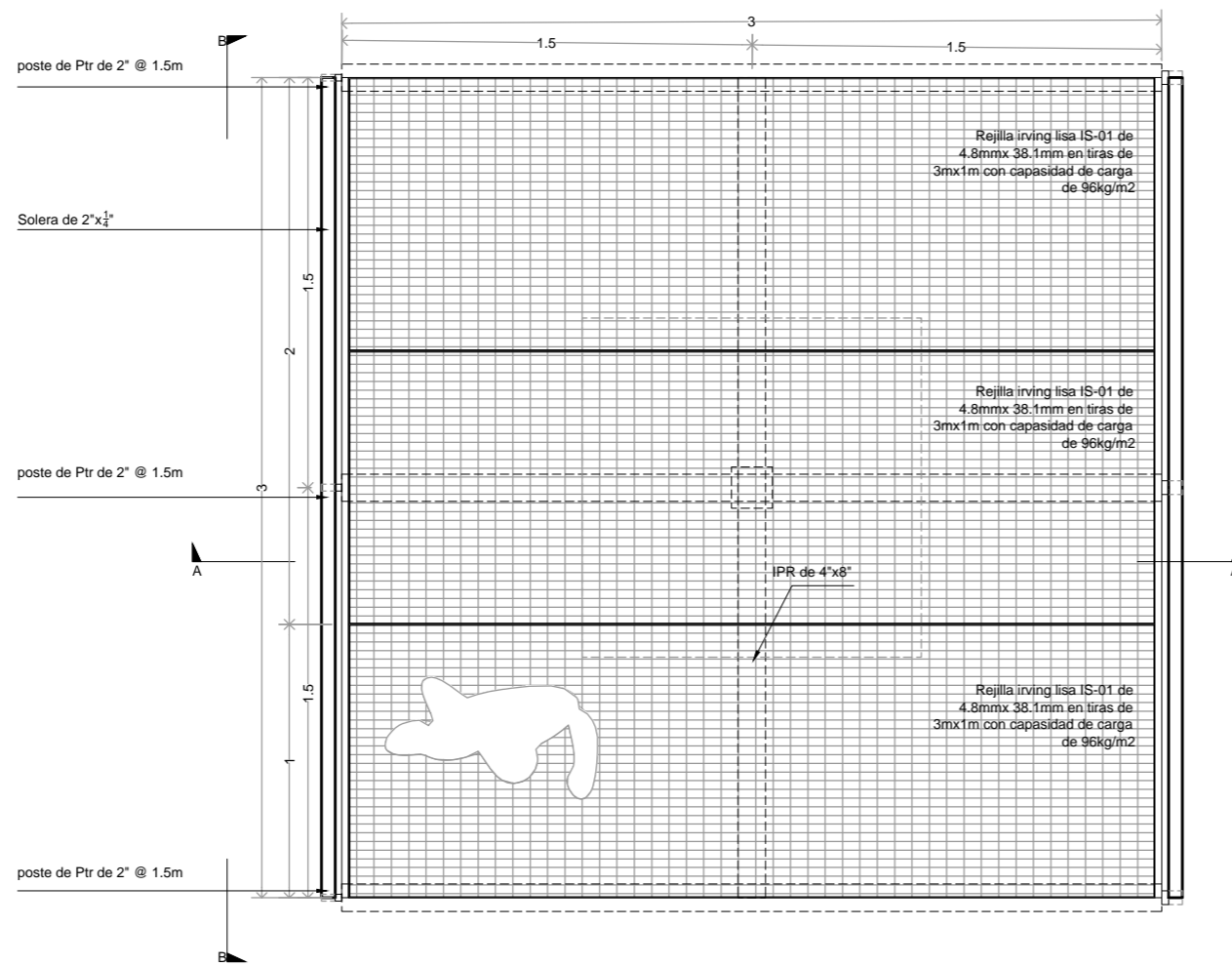
C04 CANCEL ACCESO SERVICIO



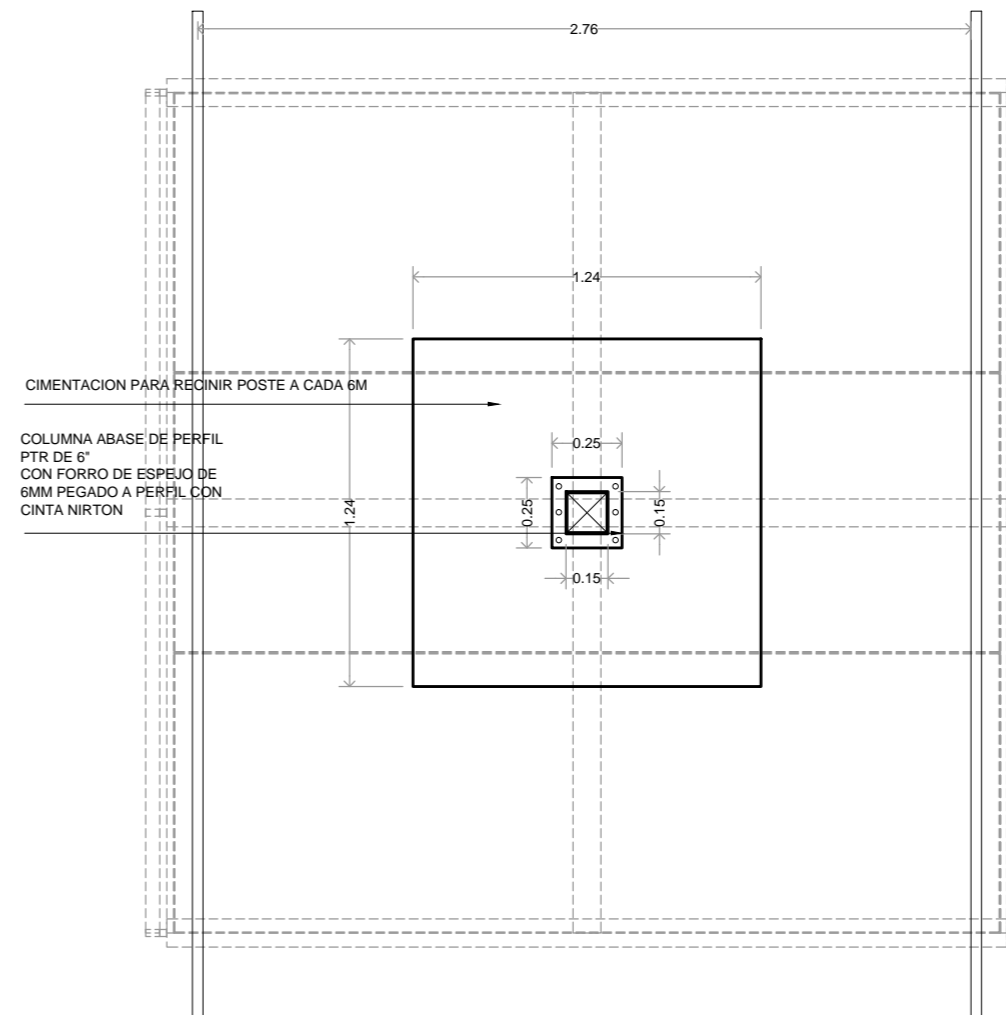
	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:75	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.				
Plano: CANCELERIAS	Clave: CA-01						



	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:50	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: ● N.P.T.+0.00 Nivel en planta ▼ N.P.T.+0.00 Nivel en corte ▬ Cambio de nivel en piso A Corte S Sube B Baja ▲ Acceso	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.				Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANO CORTE POR FACHADA	Clave: CXF-01	Fecha: 2014				

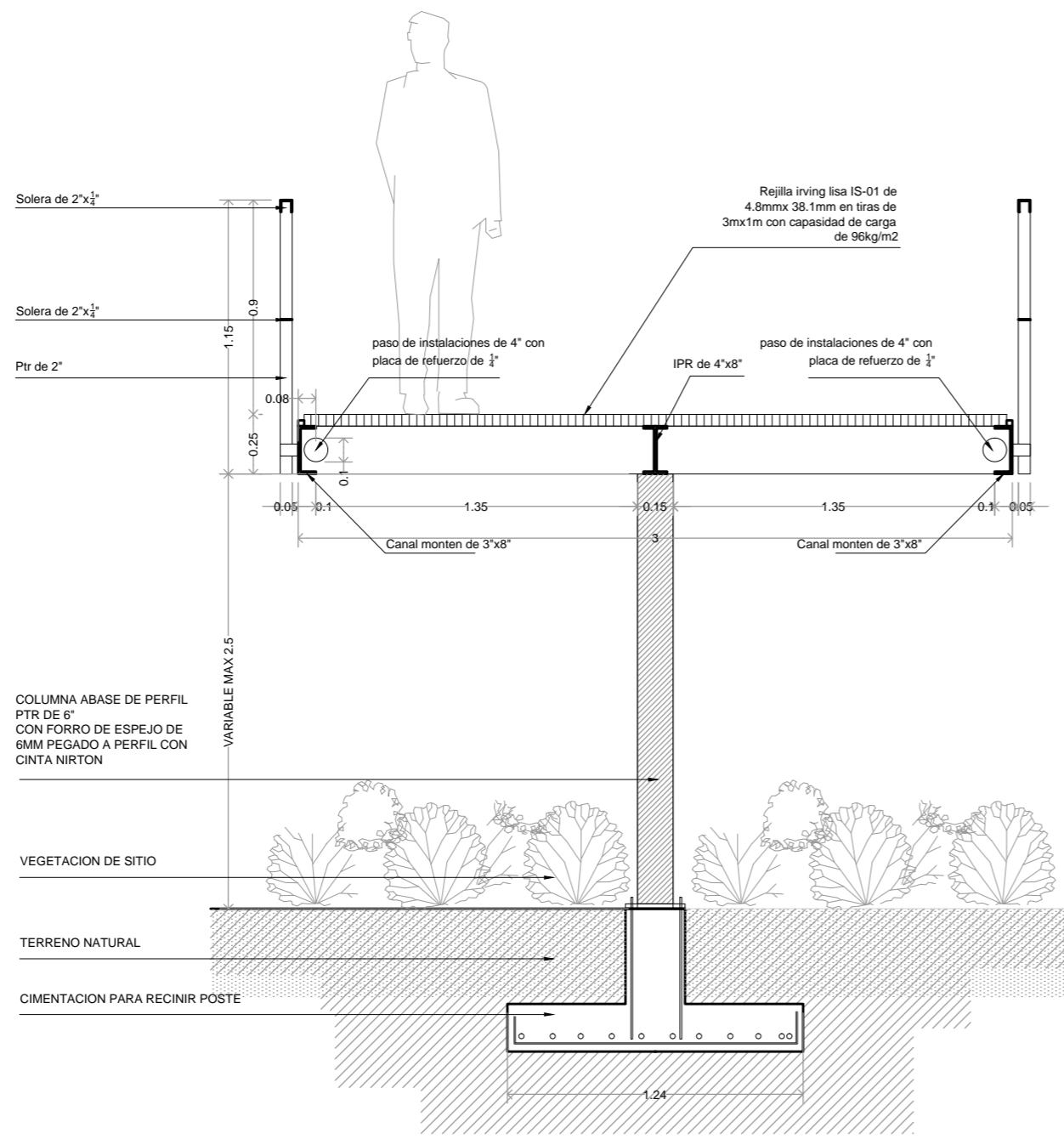


PLANTA PUENTE DE ACCESO
70 MODULOS DE 3M LONGITUD DE PUENTE 210 M



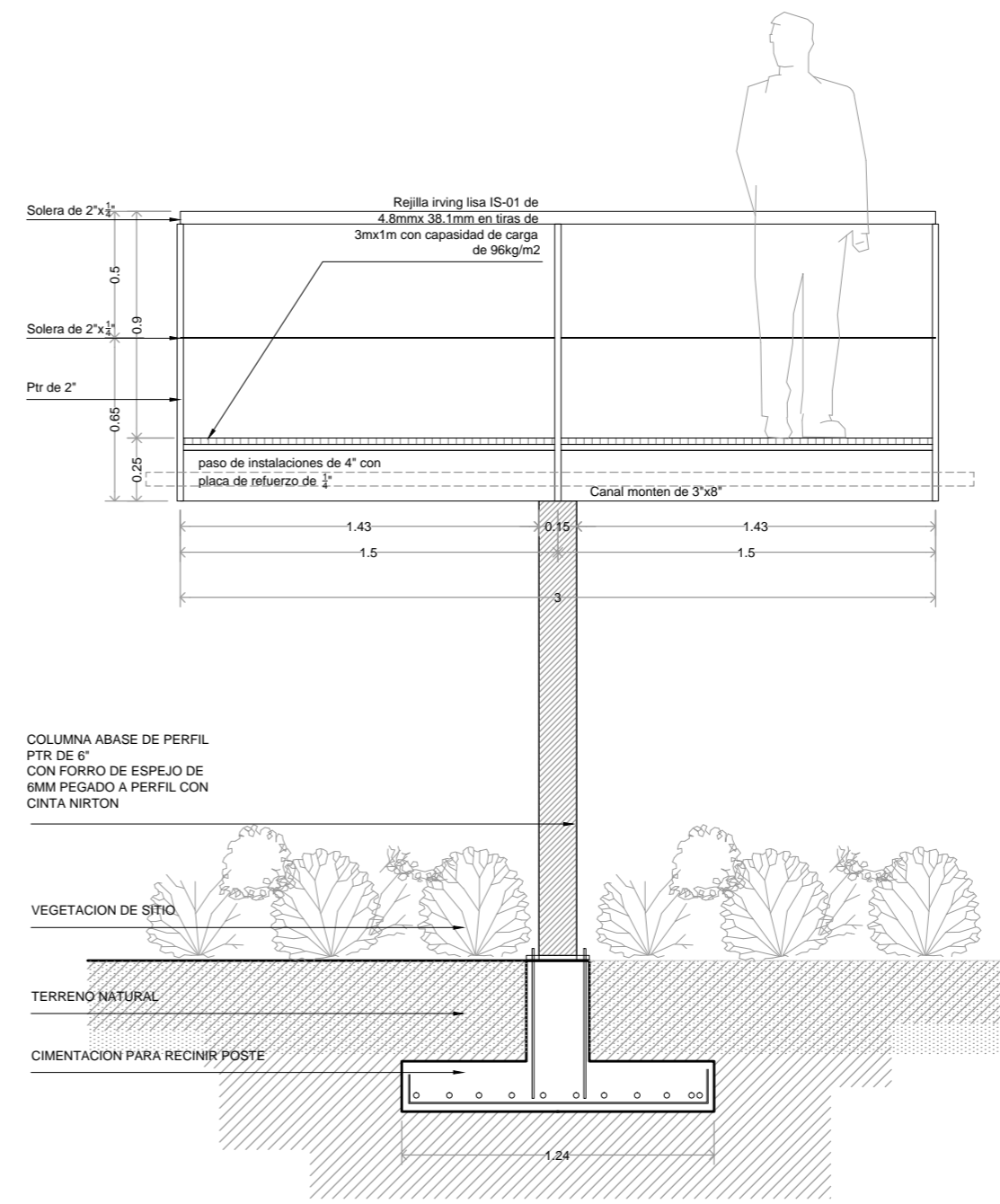
PLANTA CIMENTACION PUENTE DE ACCESO
70 MODULOS DE 3M LONGITUD DE PUENTE 210 M

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:25	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.				n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
	Plano: PLANO DETALLE PUENTE	Clave: DP-01	Fecha: 2014				Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra



CORTE A PUENTE DE ACCESO

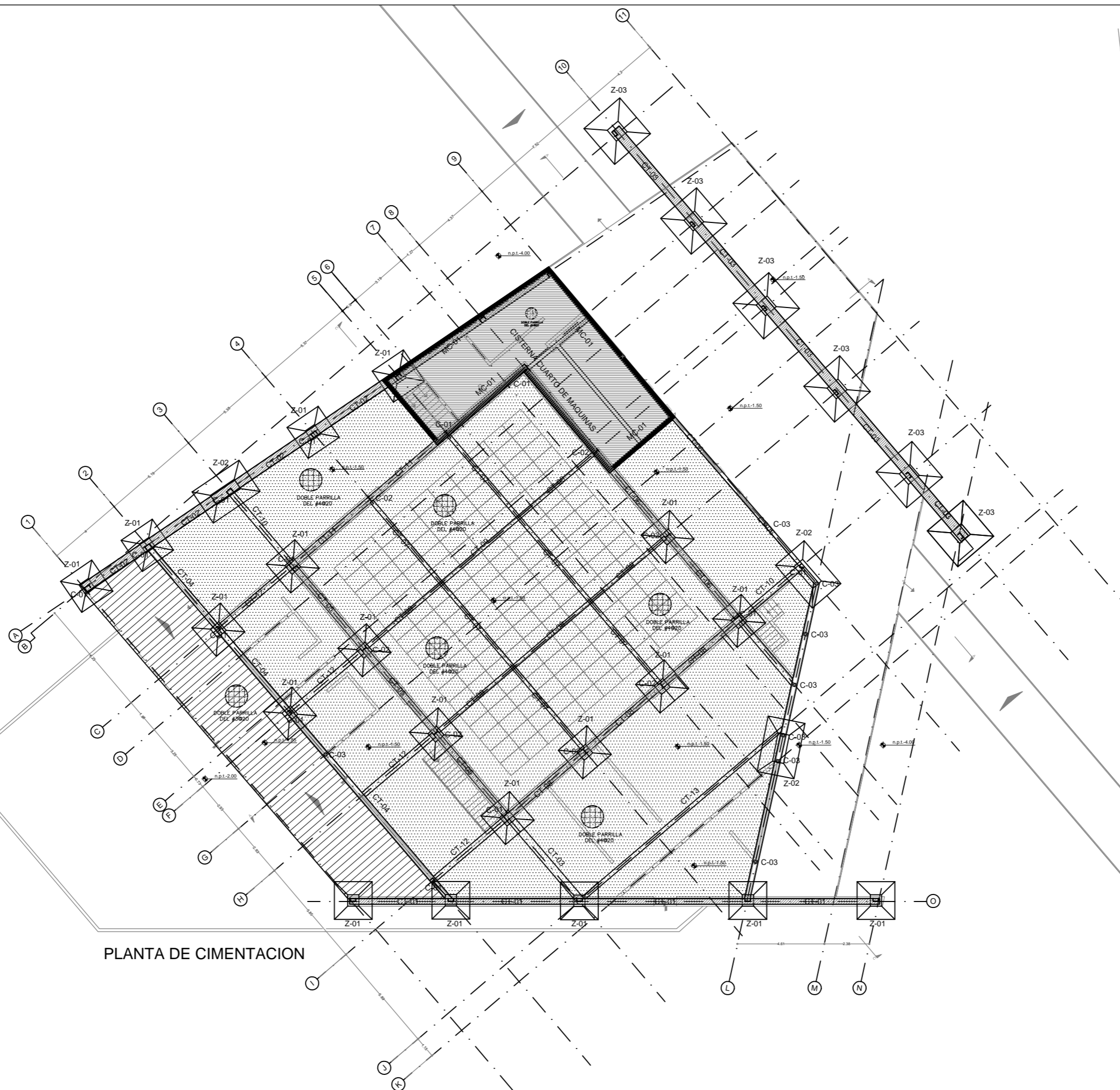
70 MODULOS DE 3M LONGITUD DE PUENTE 210 M



ALZADO B PUENTE DE ACCESO

70 MODULOS DE 3M LONGITUD DE PUENTE 210 M

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:25	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón		
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Clave: DP-02	Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANO DETALLE PUENTE	Fecha: 2014							



PLANTA DE CIMENTACION

NOTAS GENERALES

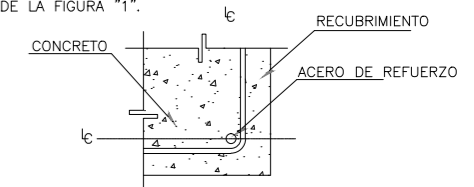
- 1.- ACOTACIONES EN M T CM INDICADAS
- 2.- TODAS LAS ACOTACIONES DE PROYECTO, DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
- 3.- LOS DETALLES QUE SE INDICAN ESTAN FUERA DE ESC.
- 4.- ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:
- 4.1- CONCRETO NORMAL DE P.V. 2300 kg/m³ Y T.M.A. 19 mm. f_c=250 kg/cm² EN CIMENTACION.
- 4.2- ACERO DE REFUERZO GRADO DURO
F_y= 4200 kg/cm² PARA VARILLAS DE DIAMETRO MAYOR O IGUAL DE 3/8" Y F_y= 5000 kg/cm² EN MALLA F_y=2530 kg/cm² PARA ALAMBRO DE 1/4 DE PULGADA.

NOTAS ESTRUCTURALES:

1. TODA LA CIMENTACION SE DESPLANTARA SOBRE UN TERRENO SANO, LIBRE DE MATERIA ORGANICA O RELLENO, Y DEBERA GARANTIZAR UNA CAPACIDAD MINIMA DE CONTACTO DE 15 TON/M².
2. LA CIMENTACION DEBERA DESPLANTARSE A LA PROFUNDIDAD INDICADA POR EL ESTUDIO DE LA MECANICA DE SUELOS.
3. EL CONCRETO PARA CASTILLOS SERA DE F_c = 250 KG/CM²
4. LA RESISTENCIA PARA TODO EL ACERO UTILIZADO SERA DE F_y=4200 KG/CM² CON EXCEPCION DEL ALAMBRO QUE TENDRA UNA RESISTENCIA DE F_y=2530 KG/CM²
5. EN EL CIMBRADO DE LOSAS Y TRABES SE DARA UNA CONTRAFLECHA DE L/250 AL CENTRO DEL CLARO Y L/100 EN LOS VOLADOS.
6. RECUBRIMIENTO NO INDICADO ES DE 25mm.

NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METRSO, EXCEPTO INDICADAS.
- 2.- NIVELES EN METROS. (DE ESTAR INDICADOS)
- 3.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- 4.- VERIFICAR DIMENSIONES Y NIVELES EN CAMPO.
- 5.- CON AGREGADO MAXIMO DE 19 mm (3/4").
- 6.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UN f_y=4200 Kg/cm².
- 7.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERA DE ACUERDO A LA SIGUIENTE TABLA DE LA FIGURA "1".



Proyecto:
SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL

Ubicación:
CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM

Plano:
PLANO ESTRUCTURAL CIMENTACION

Escala:
1:200

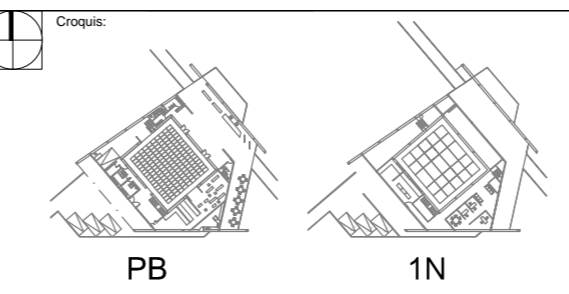
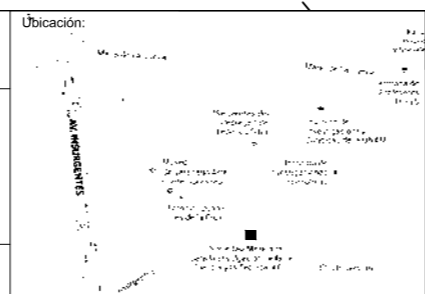
Cotas:
METROS

Clave:
ES-01

Alumno:
MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN

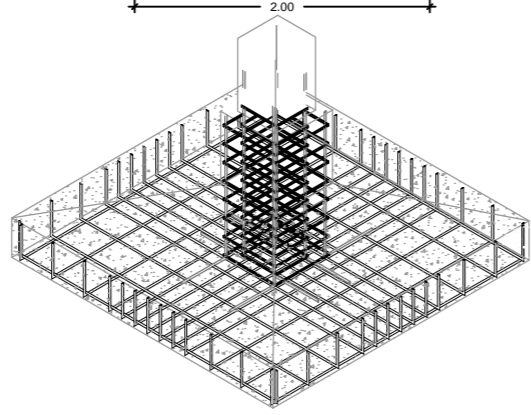
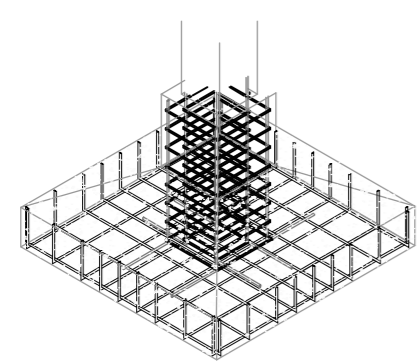
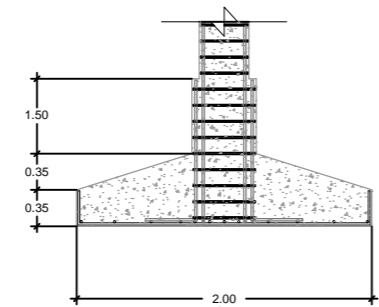
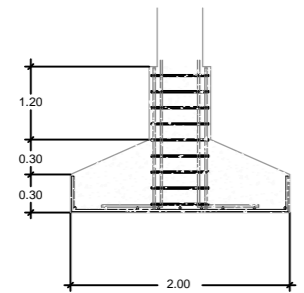
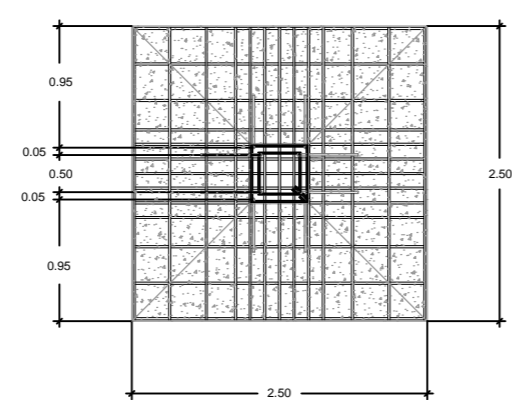
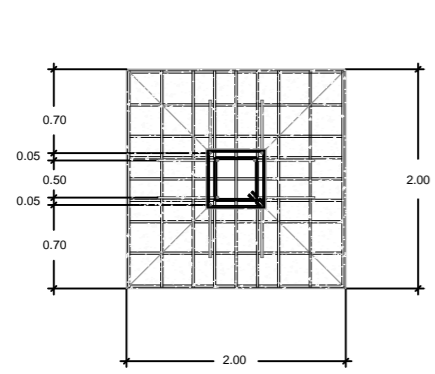
Revisó:
SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ
CEJUDO COLLERA MONICA, DRA
SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.

Fecha:
2014



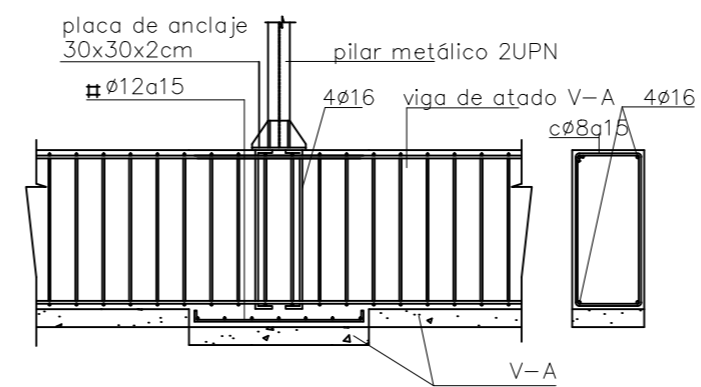
- Simbología:**
- N.P.T.+0.00 Nivel en planta
 - ▲ N.P.T.+0.00 Nivel en corte
 - ▬ Cambio de nivel en piso
 - Corte
 - Sube
 - ← Baja
 - ▲ Acceso

- n.p.t. Nivel de piso terminado
 - n.c. Nivel de cerramiento
 - n.a. Nivel de azotea
 - n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
- Notas Generales:
- Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
 - No se tomarán cotas a escala en planos
 - Las cotas rigen el dibujo
 - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
 - El plano debe de tener sello de aprobación para obra

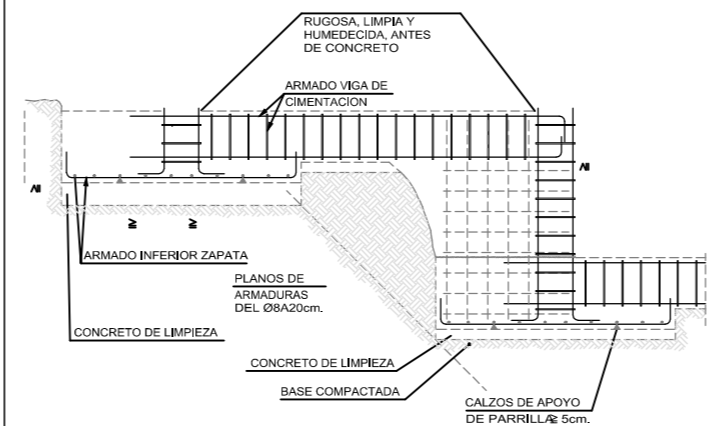


DETALLE ZAPATA Z-01

DETALLE ZAPATA Z-02



DETALLE ZAPATA Z-03



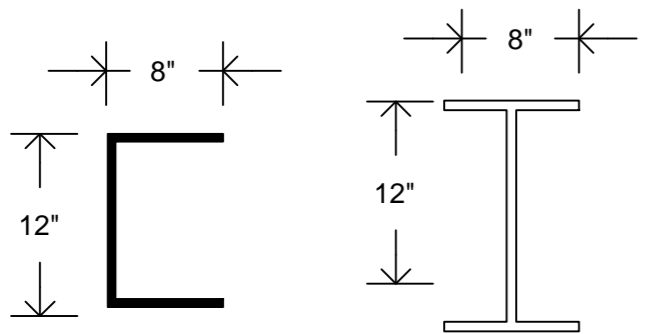
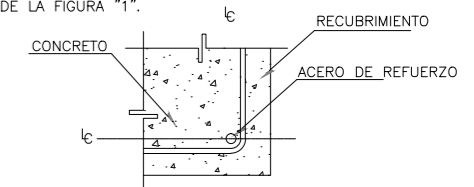
UNION DE ZAPATAS A DISTINTO NIVEL ZAPATA

NOTAS GENERALES

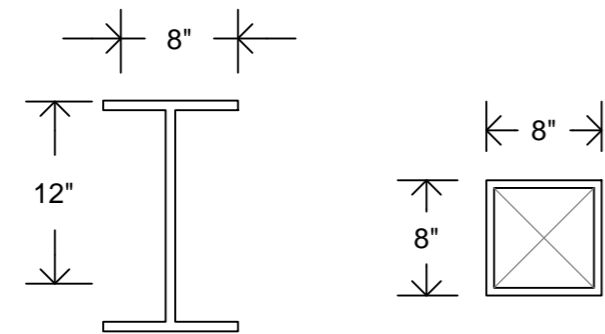
- 1.- ACOTACIONES EN M T CM INDICADAS
 - 2.- TODAS LAS ACOTACIONES DE PROYECTO, DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
 - 3.- LOS DETALLES QUE SE INDICAN ESTAN FUERA DE ESC.
 - 4.- ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:
 - 4.1- CONCRETO NORMAL DE P.V. 2300 kg/m³ Y T.M.A. 19 mm. f_c=250 kg/cm² EN CIMENTACION.
 - 4.2- ACERO DE REFUERZO GRADO DURO F_y= 4200 kg/cm² PARA VARILLAS DE DIAMETRO MAYOR O IGUAL DE 3/8" Y F_y= 5000 kg/cm² EN MALLA F_y=2530 kg/cm² PARA ALAMBRO DE 1/4 DE PULGADA.
- NOTAS ESTRUCTURALES:
1. TODA LA CIMENTACION SE DESPLANTARA SOBRE UN TERRENO SANO, LIBRE DE MATERIA ORGANICA O RELLENO, Y DEBERA GARANTIZAR UNA CAPACIDAD MINIMA DE CONTACTO DE 15 TON/M².
 2. LA CIMENTACION DEBERA DESPLANTARSE A LA PROFUNDIDAD INDICADA POR EL ESTUDIO DE LA MECANICA DE SUELOS.
 3. EL CONCRETO PARA CASTILLOS SERA DE F_c = 250 KG/CM²
 4. LA RESISTENCIA PARA TODO EL ACERO UTILIZADO SERA DE F_y=4200 KG/CM² CON EXCEPCION DEL ALAMBRO QUE TENDRA UNA RESISTENCIA DE F_y=2530 KG/CM²
 5. EN EL CIMBRADO DE LOSAS Y TRABES SE DARA UNA CONTRAFLECHA DE L/250 AL CENTRO DEL CLARO Y L/100 EN LOS VOLADOS.
 6. RECUBRIMIENTO NO INDICADO ES DE 25mm.

NOTAS GENERALES

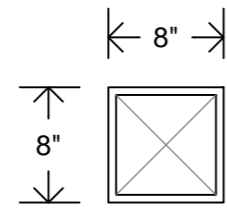
- 1.- ACOTACIONES EN METRSO, EXCEPTO INDICADAS.
- 2.- NIVELES EN METROS. (DE ESTAR INDICADOS)
- 3.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- 4.- VERIFICAR DIMENSIONES Y NIVELES EN CAMPO.
- 5.- CON AGREGADO MAXIMO DE 19 mm (3/4").
- 6.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UN f_y=4200 Kg/cm².
- 7.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERA DE ACUERDO A LA SIGUIENTE TABLA DE LA FIGURA "1".



C-01
COLUMNA METALICA



C-02
COLUMNA METALICA



C-03
COLUMNA METALICA



Proyecto:
SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL

Ubicación:
CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM

Plano:
PLANO ESTRUCTURAL CIMENTACION

Escala:
VARIAS

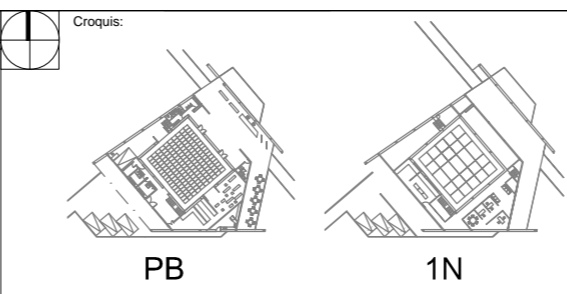
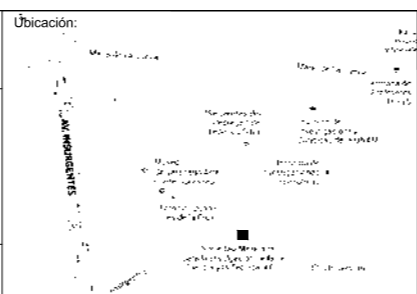
Cotas:
METROS

Clave:
ES-02

Alumno:
MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN

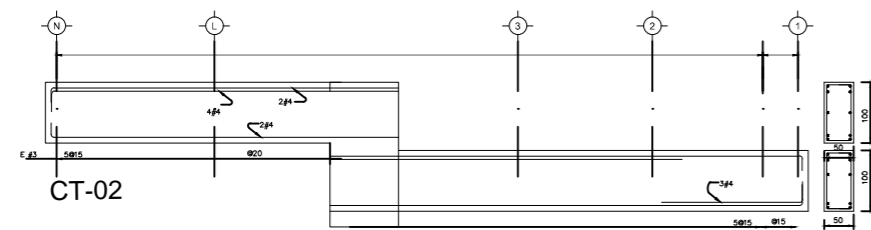
Revisó:
SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ
CEJUDO COLLERA MONICA, DRA
SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.

Fecha:
2014

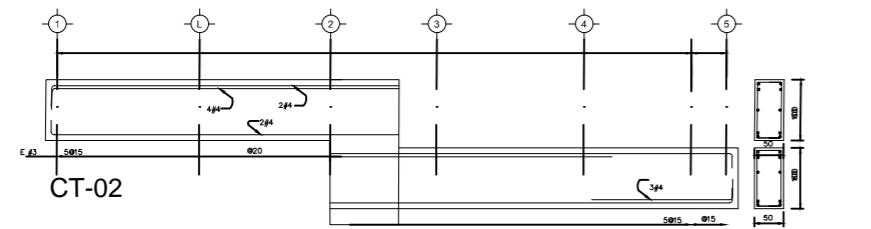


- Simbología:
- N.P.T.+0.00 Nivel en planta
 - N.P.T.+0.00 Nivel en corte
 - Cambio de nivel en piso
 - Corte
 - Sube
 - Baja
 - Acceso

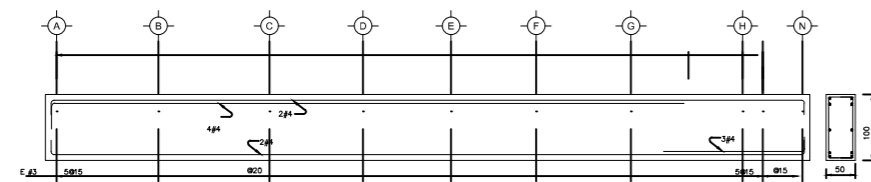
- n.p.t. Nivel de piso terminado
 - n.c. Nivel de cerramiento
 - n.a. Nivel de azotea
 - n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
- Notas Generales:
- Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
 - No se tomarán cotas a escala en planos
 - Las cotas rigen el dibujo
 - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
 - El plano debe de tener sello de aprobación para obra



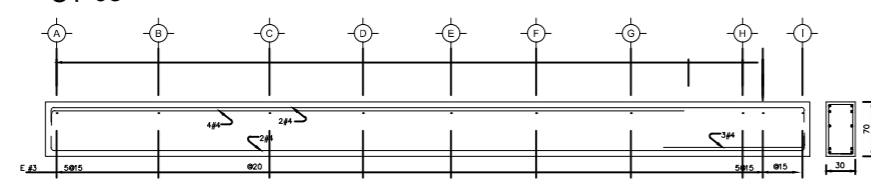
CT-02



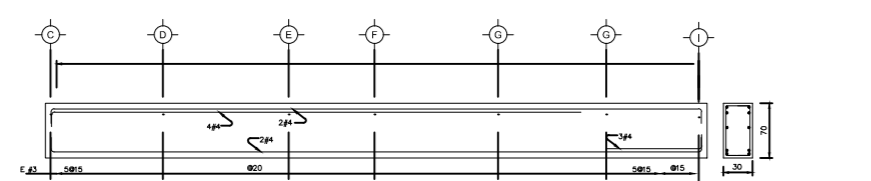
CT-02



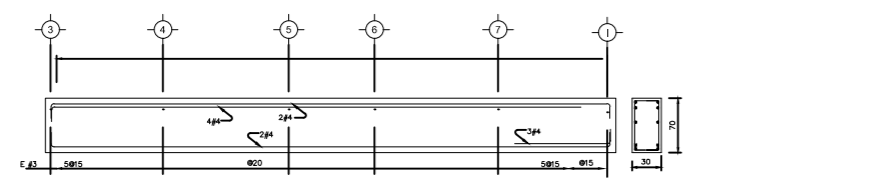
CT-03



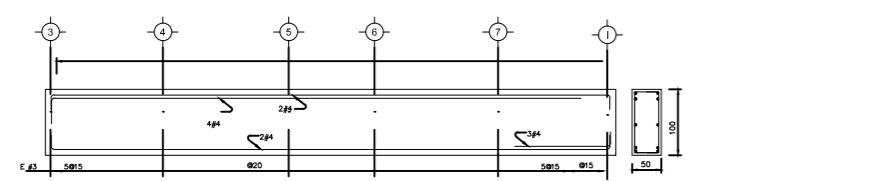
CT-04



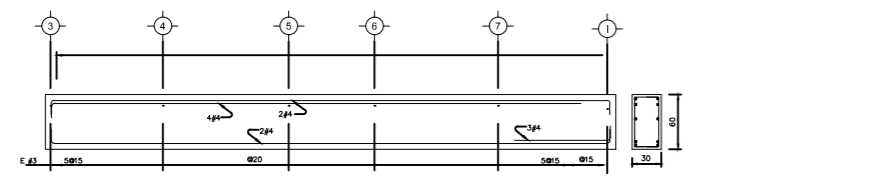
CT-05



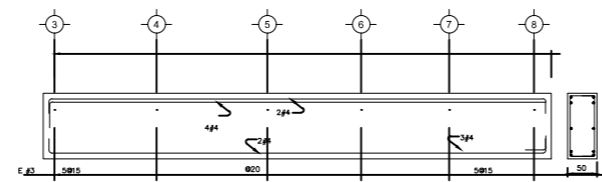
CT-06



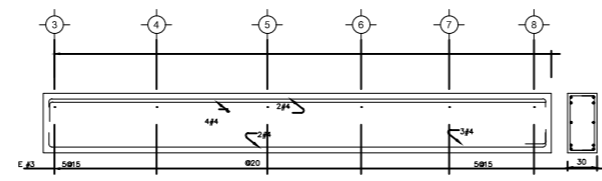
CT-06



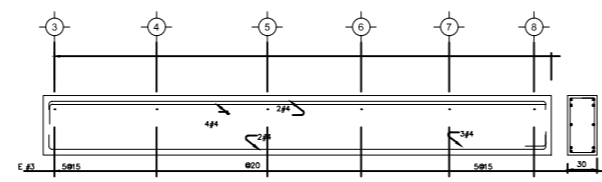
CT-07



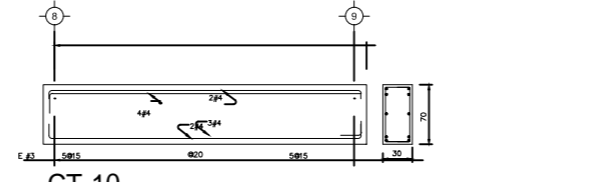
CT-08



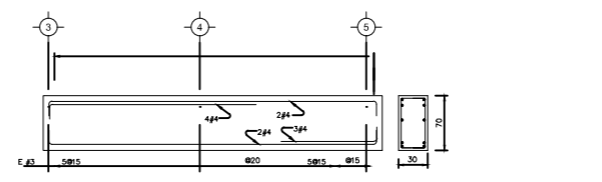
CT-09



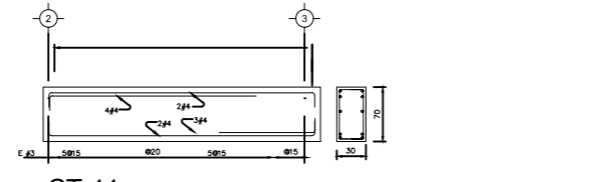
CT-09



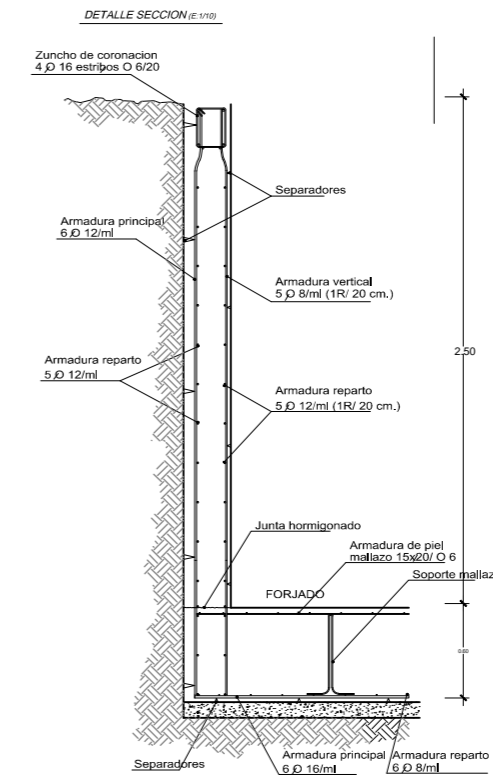
CT-10



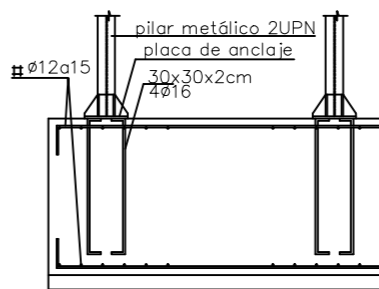
CT-11



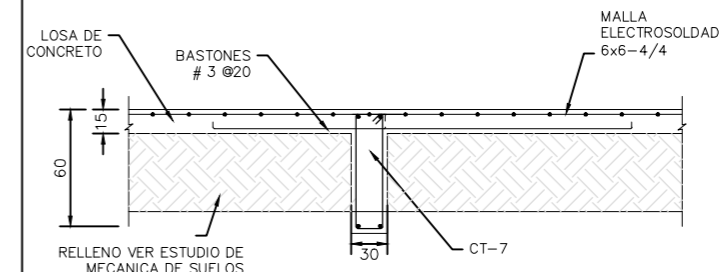
CT-11



MC-01 MURO DE CONCRETO DE CISTERNA Y CUARTO DE MAQUINAS



DETALLE CONTRATEMPO COLUMNA METALICA



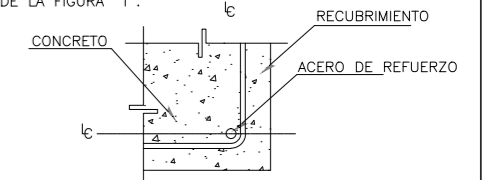
DETALLE DE FIRME DE CONCRETO

NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN M T CM INDICADAS.
 - 2.- TODAS LAS ACOTACIONES DE PROYECTO, DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
 - 3.- LOS DETALLES QUE SE INDICAN ESTAN FUERA DE ESC.
 - 4.- ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:
 - 4.1.- CONCRETO NORMAL DE P.V. 2300 kg/m³ Y T.M.A. 19 mm. f_c=250 kg/cm² EN CIMENTACION.
 - 4.2.- ACERO DE REFUERZO GRADO DURO
 - F_y= 4200 kg/cm² PARA VARILLAS DE DIAMETRO MAYOR O IGUAL DE 3/8" Y F_y= 5000 kg/cm² EN MALLA
 - F_y=2530 kg/cm² PARA ALAMBRON DE 1/4 DE PULGADA.
- NOTAS ESTRUCTURALES:
1. TODA LA CIMENTACION SE DESPLANTARA SOBRE UN TERRENO SANO, LIBRE DE MATERIA ORGANICA O RELLENO, Y DEBERA GARANTIZAR UNA CAPACIDAD MINIMA DE CONTACTO DE 15 TON/M².
 2. LA CIMENTACION DEBERA DESPLANTARSE A LA PROFUNDIDAD INDICADA POR EL ESTUDIO DE LA MECANICA DE SUELOS.
 3. EL CONCRETO PARA CASTILLOS SERA DE F_c = 250 KG/CM²
 4. LA RESISTENCIA PARA TODO EL ACERO UTILIZADO SERA DE F_y=4200 KG/CM² CON EXCEPCION DEL ALAMBON QUE TENDRA UNA RESISTENCIA DE F_y=2530 KG/CM²
 5. EN EL CIMBRADO DE LOSAS Y TRABES SE DARA UNA CONTRAFLECHA DE L/250 AL CENTRO DEL CLARO Y L/100 EN LOS VOLADOS.
 6. RECUBRIMIENTO NO INDICADO ES DE 25mm.

NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METRSO, EXCEPTO INDICADAS.
- 2.- NIVELES EN METROS. (DE ESTAR INDICADOS)
- 3.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- 4.- VERIFICAR DIMENSIONES Y NIVELES EN CAMPO.
- 5.- CON AGREGADO MAXIMO DE 19 mm (3/4").
- 6.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UN f_y=4200 Kg/cm².
- 7.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERA DE ACUERDO A LA SIGUIENTE TABLA DE LA FIGURA "1".



Proyecto:
SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL

Ubicación:
CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM

Plano:
PLANO ESTRUCTURAL CONTRATRABES

Escala:
VARIAS

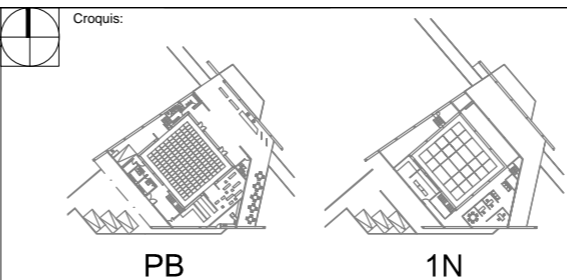
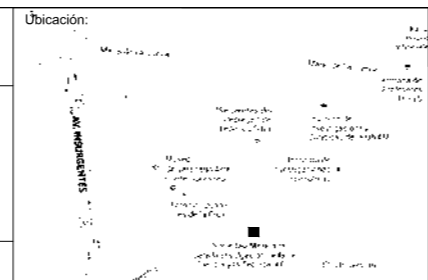
Cotas:
METROS

Clave:
ES-03

Alumno:
MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN

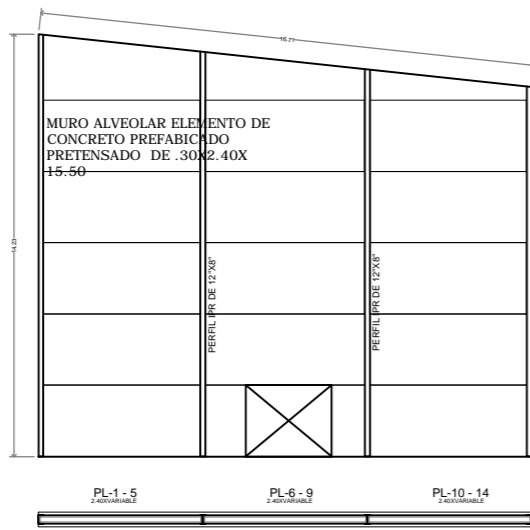
Revisó:
SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ
CEJUDO COLLERA MONICA, DRA
SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.

Fecha:
2014



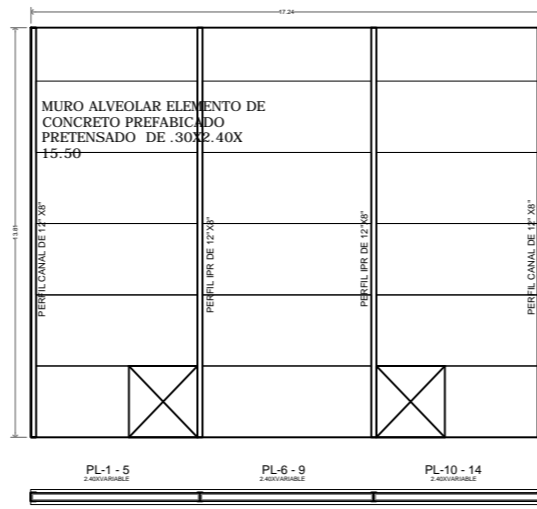
- Simbología:
- N.P.T.+0.00 Nivel en planta
 - ▼ N.P.T.+0.00 Nivel en corte
 - ▬ Cambio de nivel en piso
 - Corte
 - Sube
 - ← Baja
 - ▲ Acceso

- n.p.t. Nivel de piso terminado
 - n.c. Nivel de cerramiento
 - n.a. Nivel de azotea
 - n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
- Notas Generales:
- Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
 - No se tomarán cotas a escala en planos
 - Las cotas rigen el dibujo
 - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
 - El plano debe de tener sello de aprobación para obra



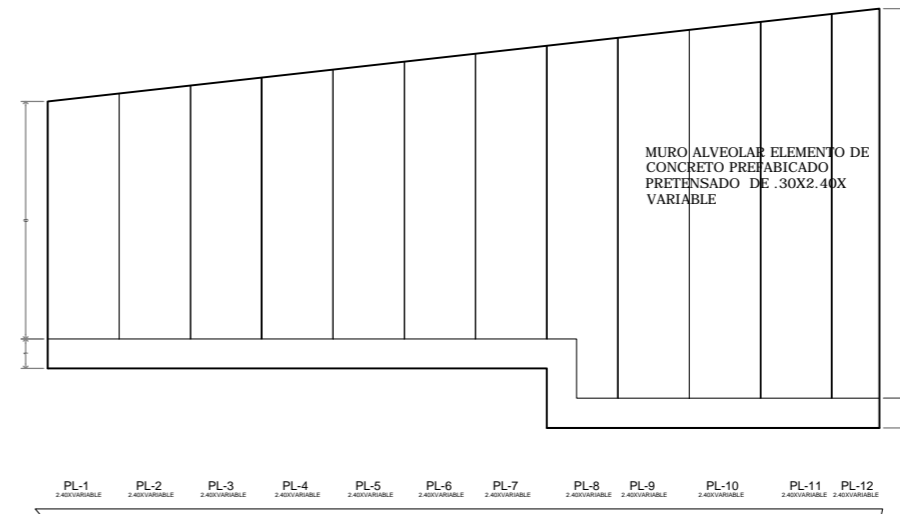
MURO 6

PLANOS ESCALA 1:125



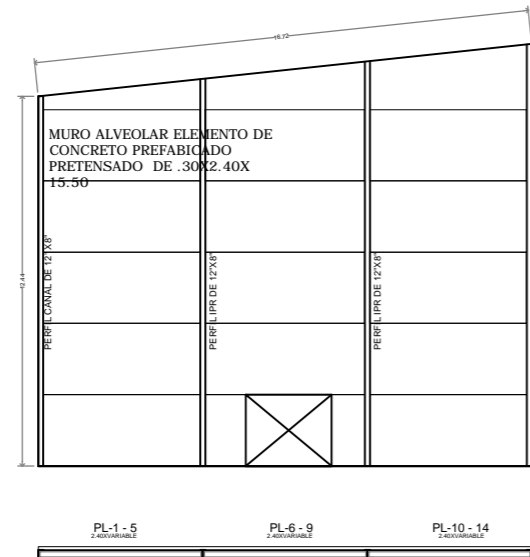
MURO 4

PLANOS ESCALA 1:125



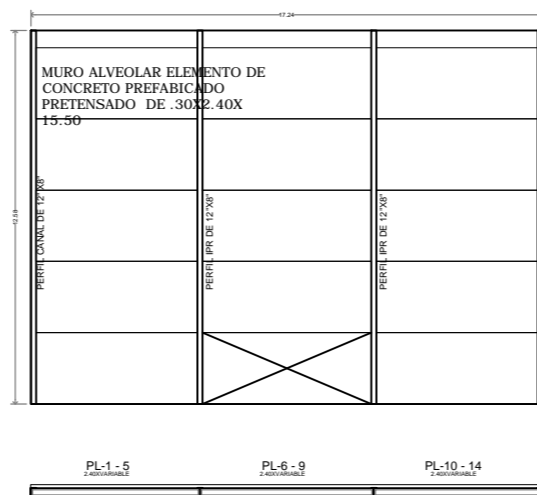
MURO 1

PLANOS ESCALA 1:125



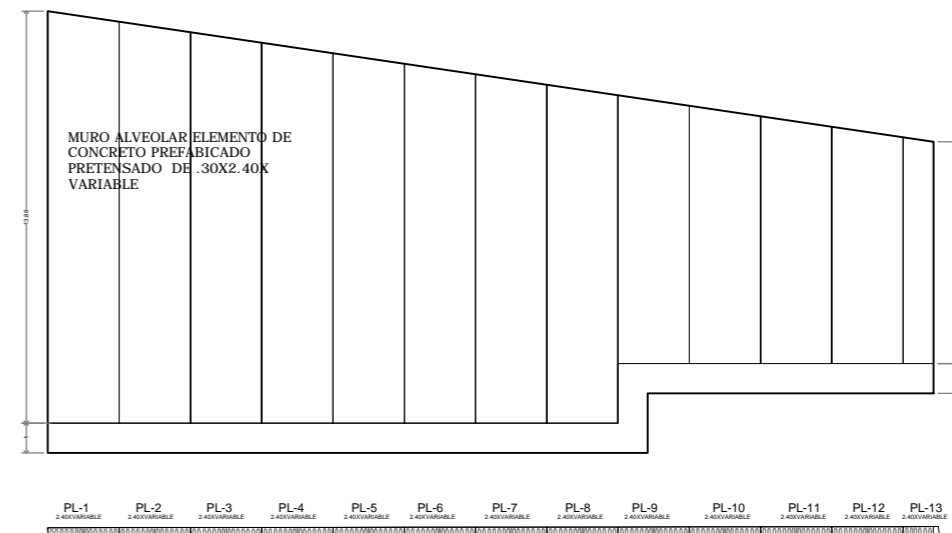
MURO 6

PLANOS ESCALA 1:125



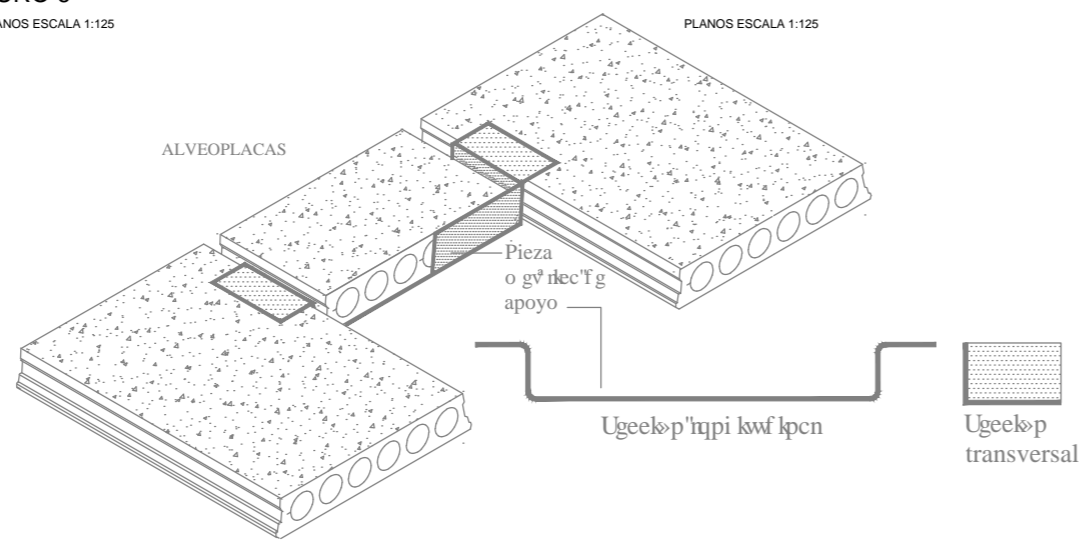
MURO 5

PLANOS ESCALA 1:125



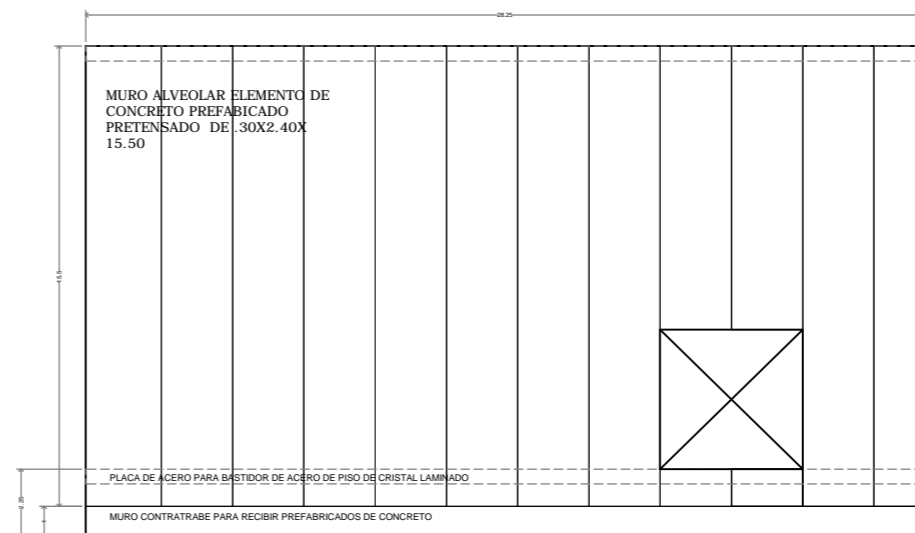
MURO 2

PLANOS ESCALA 1:125



Apoyo sobre pieza metálica cargando en las alveoplasticas contiguas
ALVEOPLACAS EN MURO Y TECHOS

AAPERCHA



MURO 3

PLANOS ESCALA 1:125



Proyecto:
SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL

Ubicación:
CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM

Plano:
PLANO ESTRUCTURAL MUROS

Escala:
1:200

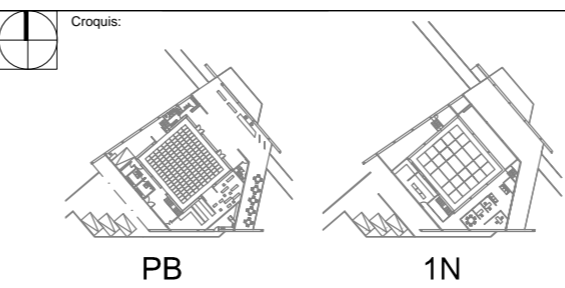
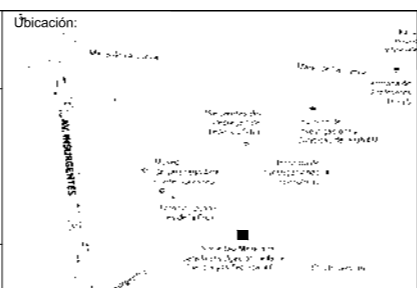
Cotas:
METROS

Clave:
ES-04

Alumno:
MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN

Revisó:
SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ
CEJUDO COLLERA MONICA, DRA
SCHÜTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.

Fecha:
2014



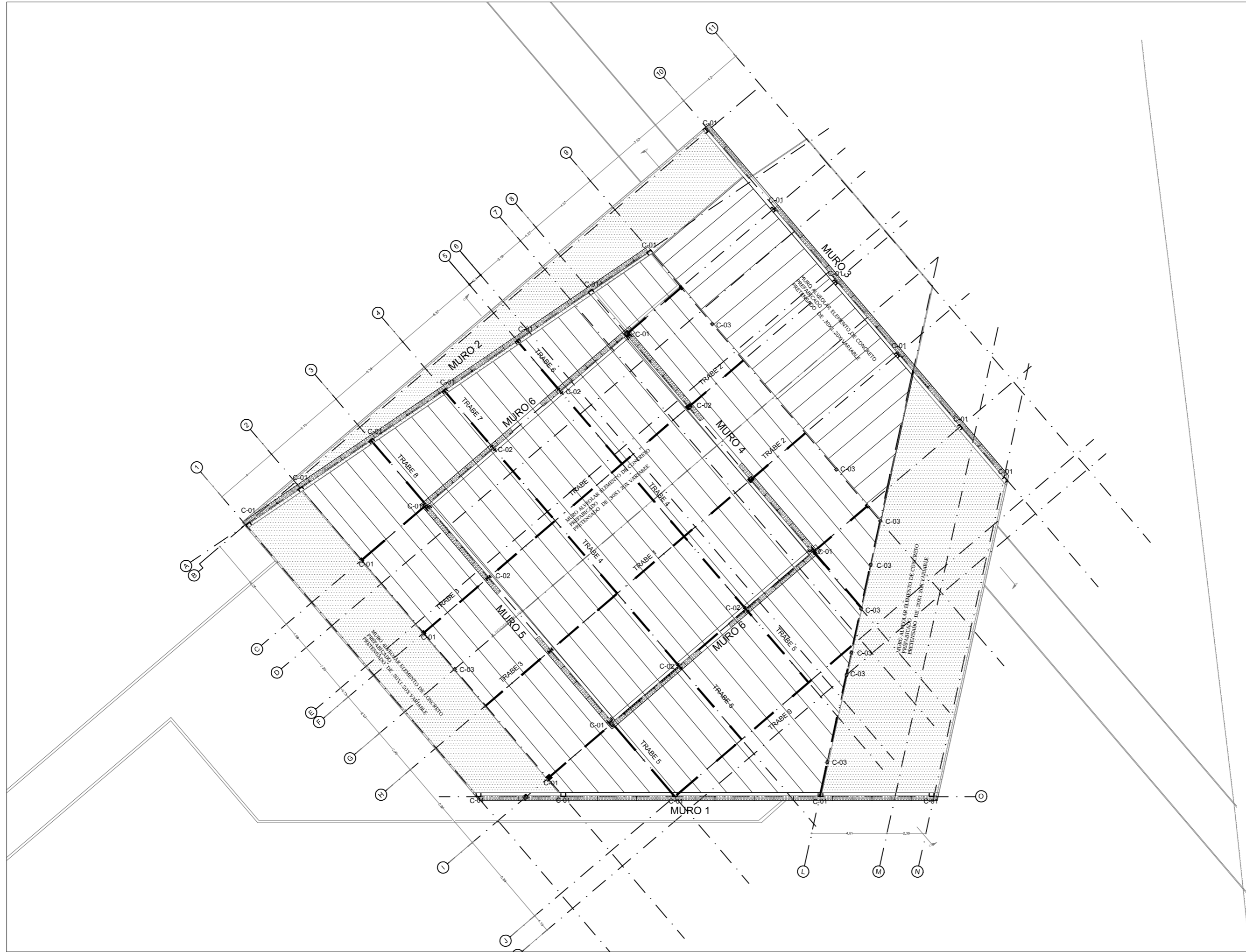
Simbología:

- N.P.T.+0.00 Nivel en planta
- N.P.T.+0.00 Nivel en corte
- Cambio de nivel en piso
- Corte
- Sube
- Baja
- Acceso

- n.p.t. Nivel de piso terminado
- n.c. Nivel de cerramiento
- n.a. Nivel de azotea
- n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón

Notas Generales:

- Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
- No se tomarán cotas a escala en planos
- Las cotas rigen el dibujo
- Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
- El plano debe de tener sello de aprobación para obra



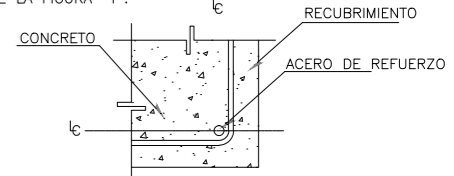
NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN M T CM INDICADAS
- 2.- TODAS LAS ACOTACIONES DE PROYECTO, DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
- 3.- LOS DETALLES QUE SE INDICAN ESTAN FUERA DE ESC.
- 4.- ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:
- 4.1- CONCRETO NORMAL DE P.V. 2300 kg/m³ Y T.M.A. 19 mm. f_c=250 kg/cm² EN CIMENTACION.
- 4.2- ACERO DE REFUERZO GRADO DURO
F_y= 4200 kg/cm² PARA VARILLAS DE DIAMETRO MAYOR O IGUAL DE 3/8" Y F_y= 5000 kg/cm² EN MALLA F_y=2530 kg/cm² PARA ALAMBREON DE 1/4 DE PULGADA.

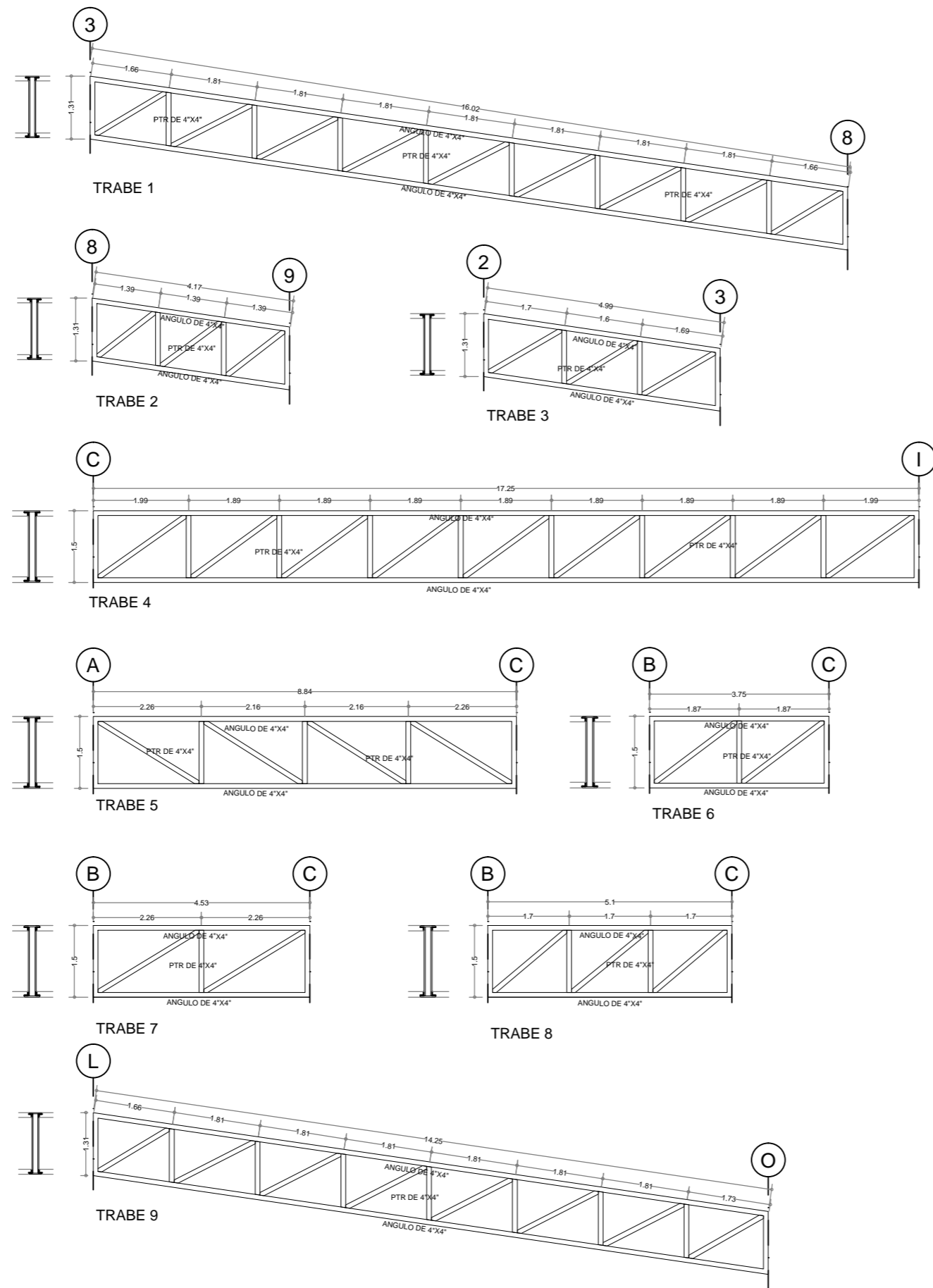
- NOTAS ESTRUCTURALES:
1. TODA LA CIMENTACION SE DESPLANTARA SOBRE UN TERRENO SANO, LIBRE DE MATERIA ORGANICA O RELLENO. Y DEBERA GARANTIZAR UNA CAPACIDAD MINIMA DE CONTACTO DE 15 TON/M².
 2. LA CIMENTACION DEBERA DESPLANTARSE A LA PROFUNDIDAD INDICADA POR EL ESTUDIO DE LA MECANICA DE SUELOS.
 3. EL CONCRETO PARA CASTILLOS SERA DE F_c = 250 KG/CM²
 4. LA RESISTENCIA PARA TODO EL ACERO UTILIZADO SERA DE F_y=4200 KG/CM² CON EXCEPCION DEL ALAMBREON QUE TENDRA UNA RESISTENCIA DE F_y=2530 KG/CM²
 5. EN EL CIMBRADO DE LOSAS Y TRABES SE DARA UNA CONTRAFLECHA DE L/250 AL CENTRO DEL CLARO Y L/100 EN LOS VOLADOS.
 6. RECUBRIMIENTO NO INDICADO ES DE 25mm.

NOTAS GENERALES

- 1.- ACOTACIONES EN METRSO, EXCEPTO INDICADAS.
- 2.- NIVELES EN METROS. (DE ESTAR INDICADOS)
- 3.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- 4.- VERIFICAR DIMENSIONES Y NIVELES EN CAMPO.
- 5.- CON AGREGADO MAXIMO DE 19 mm (3/4").
- 6.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UN f_y=4200 Kg/cm².
- 7.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERA DE ACUERDO A LA SIGUIENTE TABLA DE LA FIGURA "1".



	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHÜTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.	Fecha: 2014			Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Plano: PLANO ESTRUCTURAL TECHOS	Clave: ES-05					



NOTAS GENERALES

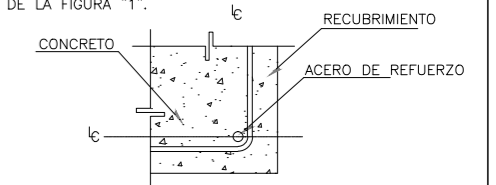
- 1.- ACOTACIONES EN M T CM INDICADAS
- 2.- TODAS LAS ACOTACIONES DE PROYECTO, DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS.
- 3.- LOS DETALLES QUE SE INDICAN ESTAN FUERA DE ESC.
- 4.- ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:
 - 4.1- CONCRETO NORMAL DE P.V. 2300 kg/m³ Y T.M.A. 19 mm. f_c=250 kg/cm² EN CIMENTACION.
 - 4.2- ACERO DE REFUERZO GRADO DURO F_y= 4200 kg/cm² PARA VARILLAS DE DIAMETRO MAYOR O IGUAL DE 3/8" Y F_y= 5000 kg/cm² EN MALLA F_y=2530 kg/cm² PARA ALAMBRO DE 1/4 DE PULGADA.

NOTAS ESTRUCTURALES:

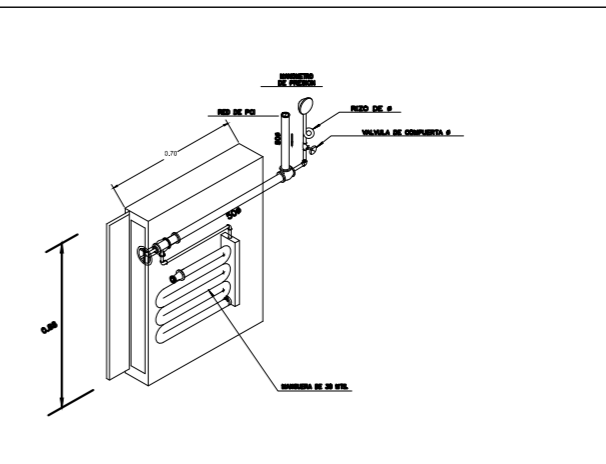
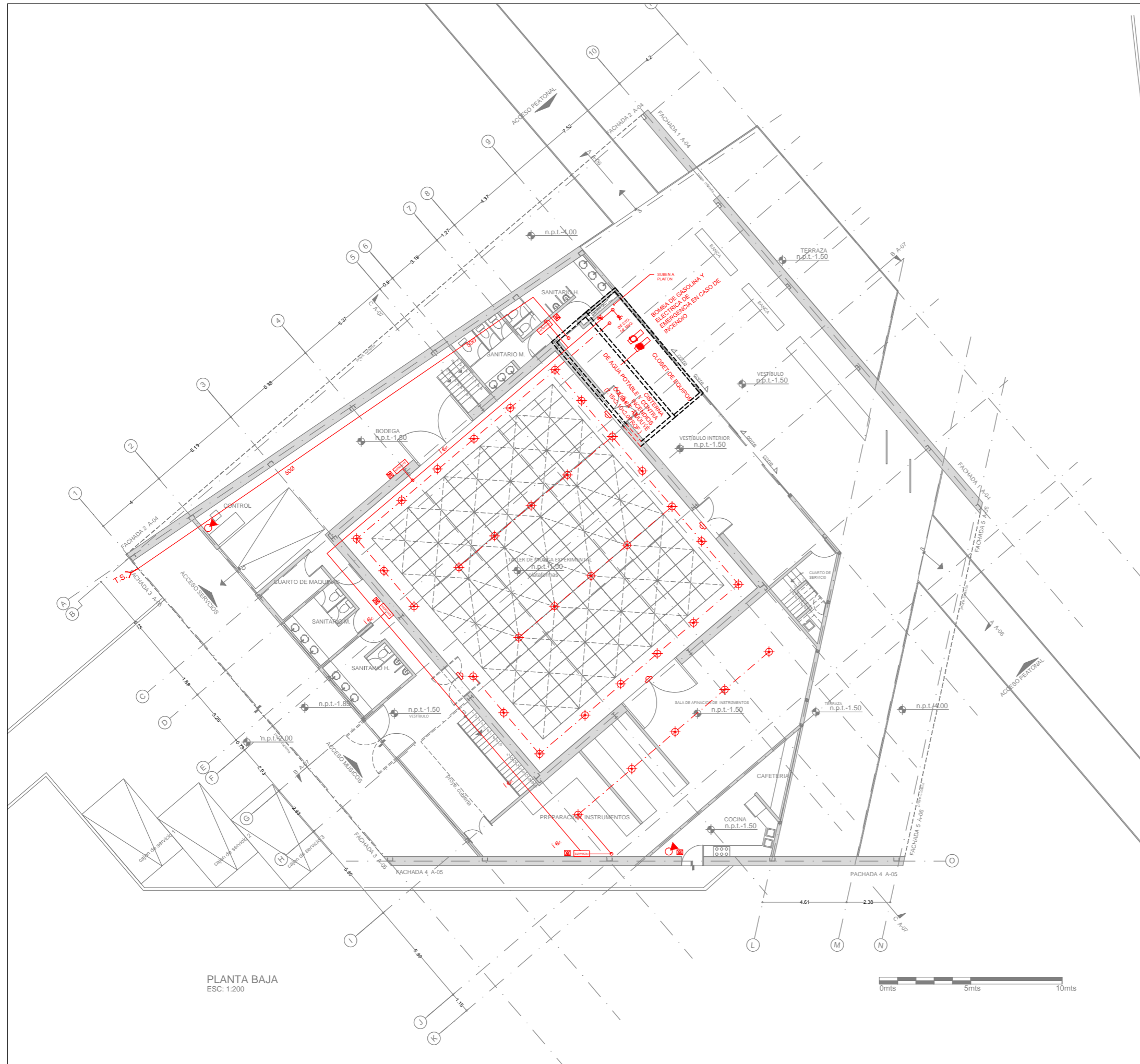
1. TODA LA CIMENTACION SE DESPLANTARA SOBRE UN TERRENO SANO, LIBRE DE MATERIA ORGANICA O RELLENO, Y DEBERA GARANTIZAR UNA CAPACIDAD MINIMA DE CONTACTO DE 15 TON/M².
2. LA CIMENTACION DEBERA DESPLANTARSE A LA PROFUNDIDAD INDICADA POR EL ESTUDIO DE LA MECANICA DE SUELOS.
3. EL CONCRETO PARA CASTILLOS SERA DE F_c = 250 KG/CM²
4. LA RESISTENCIA PARA TODO EL ACERO UTILIZADO SERA DE F_y=4200 KG/CM² CON EXCEPCION DEL ALAMBRO QUE TENDRA UNA RESISTENCIA DE F_y=2530 KG/CM²
5. EN EL CIMBRADO DE LOSAS Y TRABES SE DARA UNA CONTRAFLECHA DE L/250 AL CENTRO DEL CLARO Y L/100 EN LOS VOLADOS.
6. RECUBRIMIENTO NO INDICADO ES DE 25mm.

NOTAS GENERALES

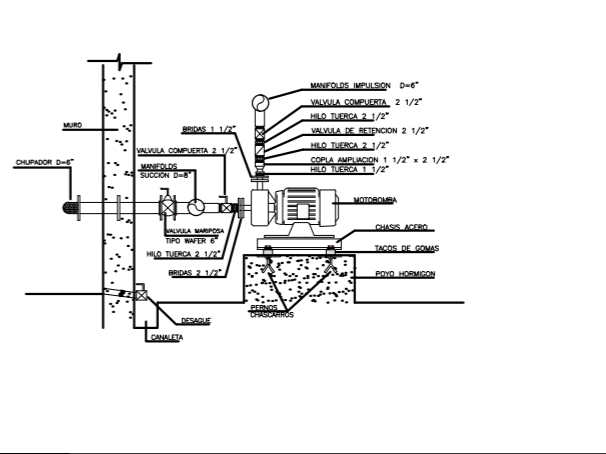
- 1.- ACOTACIONES EN METRSO, EXCEPTO INDICADAS.
- 2.- NIVELES EN METROS. (DE ESTAR INDICADOS)
- 3.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
- 4.- VERIFICAR DIMENSIONES Y NIVELES EN CAMPO.
- 5.- CON AGREGADO MAXIMO DE 19 mm (3/4").
- 6.- EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UN f_y=4200 Kg/cm².
- 7.- EL RECUBRIMIENTO MINIMO DE VARILLAS Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERA DE ACUERDO A LA SIGUIENTE TABLA DE LA FIGURA "1".



	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHÜTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.				
	Plano: PLANO ESTRUCTURAL TECHOS	Clave: ES-06	Fecha: 2014				



D01 GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO (TIPO LIBRE)

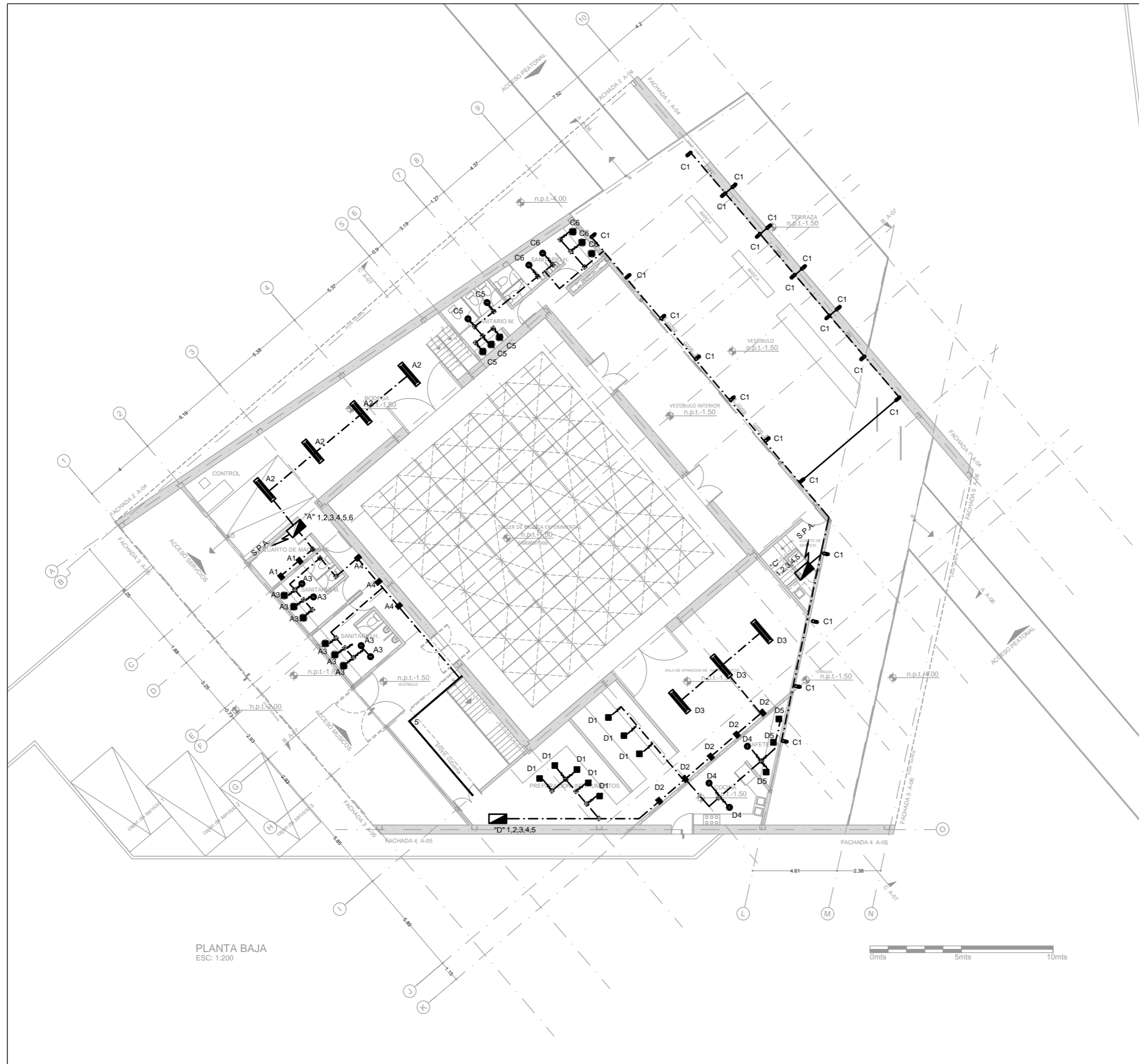


D02 ESQUEMA INSTALACION MOTOBOMBA

SIMBOLOGIA:	
	EXTINTOR DE FOSFATO DE AMONIO
	POLSADOR DE ALARMA
	ALARMA OPTICO ACUSTICA
	ROCIADOR AUTOMATICO 12MM
	INSTALACION POR PISO
	INSTALACION POR PLAFON
	VALVULA CHECK
	HIDRANTE
	BOMBA DE COMBUSTION INTERNA
	BOMBA DE ELECTRICA
	TOMA SIAMESA

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHÜTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.			Fecha: 2014
	Plano: INSTALACION CONTRA INCENDIOS	Clave: ICI-01				

Simbología: Nivel en planta Nivel en corte Cambio de nivel en piso Corte Sube Baja Acceso	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
--	--



NOTAS :

- 1.- VER PLANO DE CUADRO DE CARGAS Y DIAGRAMA UNIFILAR EN PLANO IECDDU-01.
- 2.- VER PLANO DE ALIMENTADORES GENERALES EN PLANO IEAG-01.
- 3.- "1HC85 46 H 69F-6 89 8-6A9F6C BC-4B8-758C G8F5 89 88AA-"
- 4.- LA ALTURA DE LOS APAGADORES SERA DE 1.20 CMS. A CENTRO DEL ACCESORIO, SALVO SE INDIQUE OTRA EN PLANO.
- 5.- TODA LA TUBERIA SERA DE PVC TIPO R-1 USO PESADO.
- 6.- TODAS LAS TUBERIAS LLEVARAN UN SOPORTE A NO MAS DE 1.50 MTS. CUANDO VAYAN EN FORMA VISIBILE.
- 7.- TODAS LAS TUBERIAS QUE LLEGUEN A CAJAS CUADRADAS O A TABLEROS LLEVARAN CONECTOR DE PVC TIPO R-1 USO PESADO.
- 8.- TODAS LAS CONEXIONES O EMPALMES PARA CONDUCTORES, DEBERAN DE REALIZARSE EN CAJAS Y NO DENTRO DE LAS TUBERIAS. CON DISPOSITIVOS 5897 58CG C 7CB GC08581 F5 89 9GE6wC"

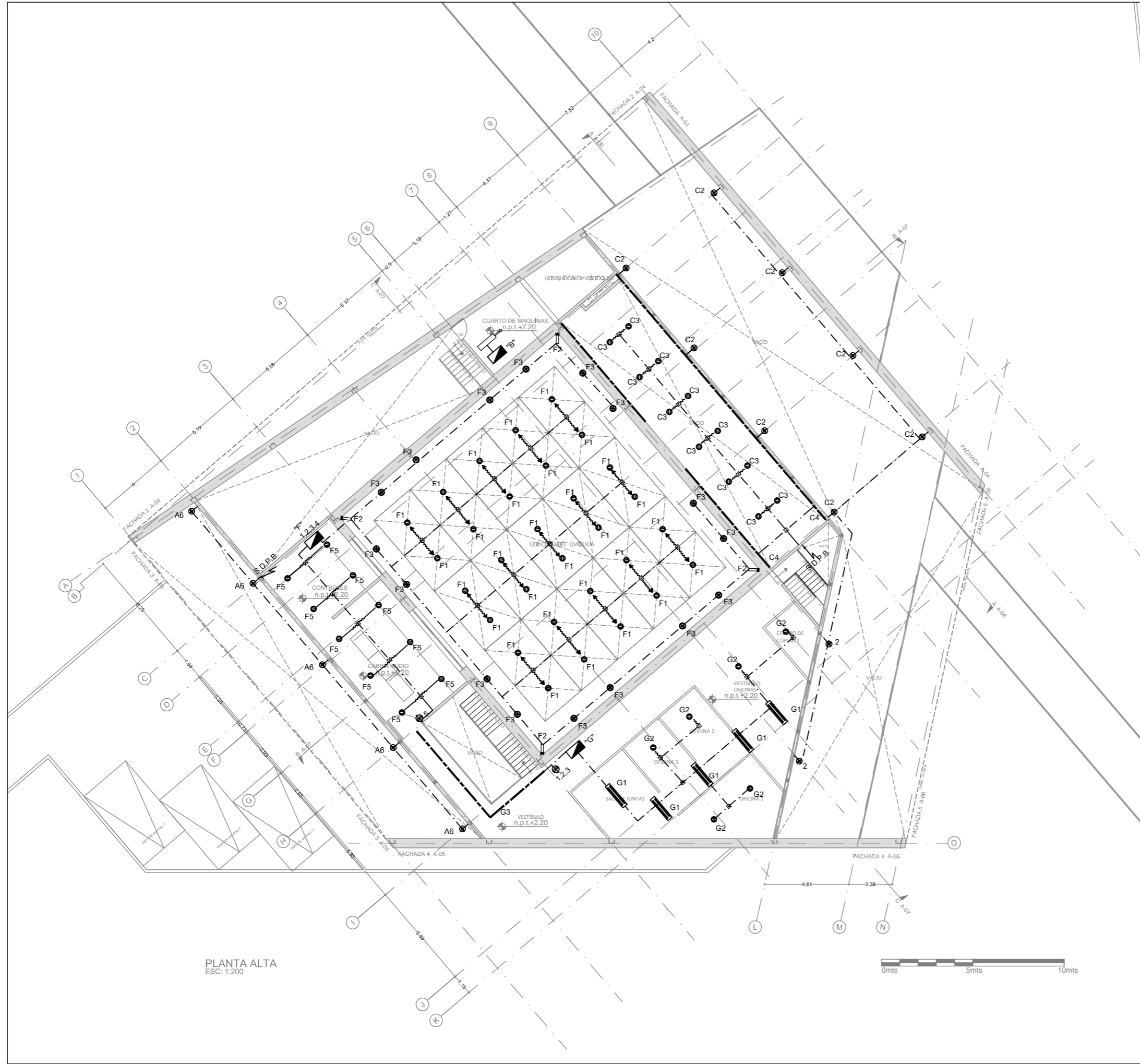
SIMBOLOS :

- APAGADOR SENCILLO COLOR BLANCO DE LA MARCA LEVITON LINEA DECORA.
- APAGADOR DE ESCALERA COLOR BLANCO DE LA MARCA LEVITON LINEA DECORA. G9BGC9 89 DF96B7-6 7C0C757-4B 9B D8: CB8 D6F5 " 88 89 46 A5F75 " 5 127 V.C.A.
- CONTACTO CONTROLADO CON APAGADOR DE 180W A 127 V.C.A. DUPLEX POLARIZADO COLOR BLANCO DE LA MARCA LEVITON LINEA DECORA CON PLACA DE ACERO INOXIDABLE (EN PISO)
- CONTACTO CONTROLADO CON APAGADOR DE 180W A 127 V.C.A. DUPLEX POLARIZADO COLOR BLANCO DE LA MARCA LEVITON LINEA DECORA (EN MURO)
- CAJA CUADRADA DE PVC TIPO R-1 USO PESADO MEDIDA SEGUN TUBERIA CON TAPA CUADRADA DE PVC.
- TUBO DE PVC TIPO R-1 USO PESADO POR LOSA O MURO.
- TUBO DE PVC TIPO R-1 USO PESADO POR LOSA O PISO.
- TUBO FLEXIBLE TIPO PLICA DIAMETRO INDICADO EN PLANO.
- TABLERO "A" TIPO NQ00-30 A4B PARA OPERAR A UN SISTEMA DE 3 FASES. 4 HILOS. - TIERRA 220/127 V.C.A. DEL TIPO DE EMPOTRAR CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PRINCIPAL DE 3 POLOS 100 AMPERES DE LA MARCA SQUARE D.
- TUBO FLEXIBLE RETRACTIL.

LUMINARIA EN MURO				
SYMBOL	MARCA	MODELO	FOCO	FOTO
	CONSTRULITA	CO1155N AC1063B	CDM-R111 35W	
	CONSTRULITA	RE1015B	FCE 2X13 WATT	
	CONSTRULITA	RE1009B	MR16 50W	
	CONSTRULITA	RE1003B	BI PIN 50W	
	PUJOL	A-811	G9 1X75W	
LUMINARIA EN PISO				
	VENTOR	IL4/14	HALOGENO PAR 20 50W MAX	
LUMINARIA SUSPENDIDA				
	CONSTRULITA	OF4038B OCEAN III	T8 2X32W 4100K	
	ALTMAN	1000Q	1000 W	

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.			Fecha: 2014
	Plano: INSTALACION ELECTRICA DE ALUMBRADO PLANTA BAJA	Clave: IEA-01				

Simbología: Nivel en planta Nivel en corte Cambio de nivel en piso Corte Sube Baja Acceso	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra
---	--



PLANTA ALTA
ESC: 1:200



NOTAS :

- 1.- VER PLANO DE CUADRO DE CARGAS Y DIAGRAMA UNIFILAR EN PLANO IECCDU-01.
- 2.- VER PLANO DE ALIMENTADORES GENERALES EN PLANO IEAG-01.
- 3.- "1 HC85 05 H 09F-05 89 8-5A 04FC BC-8B-758C 09F5 89 85AA-"
- 4.- LA ALTIMA DE LOS APAGADORES SERA DE 1.20 CMS. A CENTRO DEL ACCESORIO, SALVO SE INDIQUE OTRA EN PLANO.
- 5.- TODA LA TUBERIA SERA DE PVC TIPO R-1 USO PESADO.
- 6.- TODAS LAS TUBERIAS LLEVARAN UN SOPORTE A NO MAS DE 1.50 MTS. CUANDO VAYAN EN FORMA VISIBLE.
- 7.- TODAS LAS TUBERIAS QUE LLEGUEN A CAJAS CUADRADAS O A TABLEROS LLEVARAN CONECTOR DE PVC TIPO R-1 USO PESADO.
- 8.- TODAS LAS CONEXIONES O EMPALMES PARA CONDUCTORES, DEBERAN DE REALIZARSE EN CAJAS Y NO DENTRO DE LAS TUBERIAS, CON DISPOSITIVOS 58971 58CG C 7CB GC-08581 F5 89 9GE6wC.

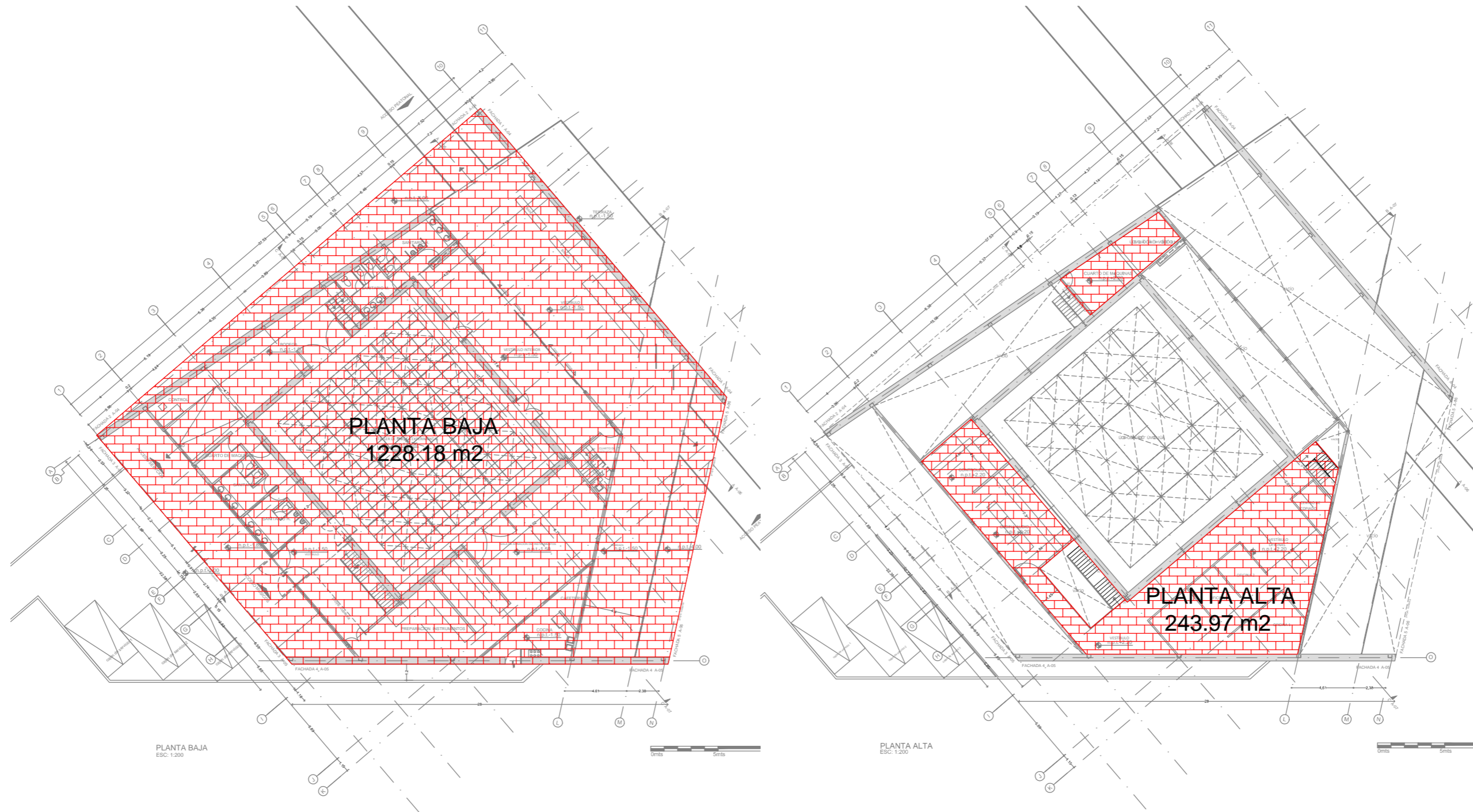
SIMBOLOS :

- APAGADOR SENCILLO COLOR BLANCO DE LA MARCA LEVITON LINEA DECORA.
- APAGADOR DE ESCALERA COLOR BLANCO DE LA MARCA LEVITON LINEA DECORA.
- CONTACTO CONTROLADO CON APAGADOR DE 180W A 127 V.C.A. DUPLEX POLARIZADO COLOR BLANCO DE LA MARCA LEVITON LINEA DECORA CON PLACA DE ACERO INOXIDABLE (EN PISO)
- CONTACTO ONTROLADO CON APAGADOR DE 180W A 127 V.C.A. DUPLEX POLARIZADO COLOR BLANCO DE LA MARCA LEVITON LINEA DECORA (EN MURO)
- CAJA CUADRADA DE PVC TIPO R-1 USO PESADO MEDIDA SEGUN TUBERIA CON TAPA CUADRADA DE PVC.
- TUBO DE PVC TIPO R-1 USO PESADO POR LOSA O MURO.
- TUBO DE PVC TIPO R-1 USO PESADO POR LOSA O PISO.
- ~ TUBO FLEXIBLE TIPO PLICA DIAMETRO INDICADO EN PLANO.
- TABLERO "A" TIPO NQ00-30 40B PARA OPERAR A UN SISTEMA DE 3 FASES, 4 HILOS, + TIERRA 220/127 V.C.A. DEL TIPO DE EMPOTRAR CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PRINCIPAL DE 3 POLOS 100 AMPERES DE LA MARCA SQUARED.
- ↔ TUBO FLEXIBLE RETRACTIL.

LUMINARIA EN MURO				
LUMINARIO DE EMPOTRAR DIRIGIBLE CON TAPA	CONSTRUITA	CO1155N AC1063B	CDM-R111 35W	
LUMINARIO DE EMPOTRAR	CONSTRUITA	RE1015B	FCE 2X13 WATT	
LUMINARIO DE EMPOTRAR	CONSTRUITA	RE1009B	MR16 50W	
LUMINARIO DE EMPOTRAR	CONSTRUITA	RE1003B	BI PIN 50W	
LUMINARIO ARBOTANTE	PUJOL	A-811	G9 1X75W	
LUMINARIA EN PISO				
LUMINARIA DE EXTERIOR DE SOBREPONER CON ESTACA	VENTOR	IL4/14	HALOGENO PAR 20 50W MAX	
LUMINARIA SUSPENDIDA				
LUMINARIO DE SUSPENDER O SOBREPONER PARA LAMPARAS FLUORESCENTES LINEAL	CONSTRUITA	OF4038B OCEAN III	T8 2X32W 4100K	
SEGUIDOR HALOGENO	ALTMAN	1000Q	1000 W	

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:200	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis:
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.		
	Plano: INSTALACION ELECTRICA DE ALUMBRADO PLANTA BAJA	Clave: IEA-02	Fecha: 2014		

Simbología: ● N.P.T.+0.00 Nivel en planta ▼ N.P.T.+0.00 Nivel en corte ▬ Cambio de nivel en piso A Corte ↗ Sube ↘ Baja ▲ Acceso	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafón
Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra	



ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN

PLANTA BAJA	1228.18 m2
PLANTA ALTA	243.97m2
TOTAL	1472.15 m2

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:300	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.				
	Plano: PLANO DE ÁREAS	Clave: PA-01	Fecha: 2014				
Notas Generales: - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás - No se tomarán cotas a escala en planos - Las cotas rigen el dibujo - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra - El plano debe de tener sello de aprobación para obra							



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

PUBLICO		M2
	SALA DE MUSICA	300
	ΧΟΥΒ ΟΜΑΔΩΝ	300
	ΧΟΥΒ ΟΜΑΔΩΝ	83
	SERVICIOS	67
ΤΕΧΝΙΚΟ		
	ΧΟΥΒ ΟΜΑΔΩΝ	95
	ΧΟΥΒ ΟΜΑΔΩΝ	121
	SERVICIOS	35
	GUARDADO DE INSTRUMENTOS	56
	BODEGA	81
	ΑΠΟΘΗΚΕΣ	65
	CABINA DE SONIDO	63
PERSONAL ADMINISTRATIVO		
	CAFETERIA	29
	ADMINISTRACION	70
CONSTRUCCION TOTAL		1365

	Proyecto: SALA DE MÚSICA EXPERIMENTAL	Escala: 1:300	Alumno: MIGUEL ALEJANDRO VARGAS TERAN	Ubicación: 	Croquis: 	Simbología: 	n.p.t. Nivel de piso terminado n.c. Nivel de cerramiento n.a. Nivel de azotea n.l.b.p. Nivel lecho bajo de plafon	
	Ubicación: CCU CIUDAD UNIVERSITARIA UNAM	Cotas: METROS	Revisó: SENOSIAIN AGUILAR JAVIER, ARQ CEJUDO COLLERA MONICA, DRA SCHUTTE Y GOMEZ UGARTE EDUARDO JOSE, ARQ.					Fecha: 2014
	Plano: PLANO DE ÁREAS DESGLOSE	Clave: PA-02						

Notas Generales:
 - Los planos arquitectónicos rigen sobre los demás
 - No se tomarán cotas a escala en planos
 - Las cotas rigen el dibujo
 - Todas las medidas deberán ser ratificadas en obra
 - El plano debe de tener sello de aprobación para obra