



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

“Diseño de la Facultad de Ingeniería Eléctrica para el Tecnológico de Morelia”

Tesis que para obtener el título de arquitecto presenta:

EDUARDO DANIEL GÁMEZ MOLINA

Asesor:

GERARDO SIXTOS LÓPEZ

Doctor en Arquitectura

Morelia, Michoacán, Noviembre 2014

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi madre, a mis tías y a mi primo por apoyarme monetariamente durante el transcurso de la carrera así como también moralmente.

A mis amigos por estar ahí para mí y compartir muchas alegrías.

A mis maestros por enseñarme y guiarme a través de estos 5 años.

Al arquitecto Balcazar por apoyarme cuando no entendía cómo funcionaban ciertas cosas.

A Dios por permitirme terminar satisfactoriamente la carrera.

MESA SINODAL

Asesor: Gerardo Sixtos López

Sinodal: Alejandro Guzmán Mora

Sinodal: Armando Trejo Vidaña

RESUMEN

Esta tesis trata acerca del diseño de la Facultad de Ingeniería Eléctrica para el Tecnológico de Morelia en la cual se hace una investigación de los factores que intervienen para comenzar el diseño como lo son el clima, el terreno, el estado actual de la facultad entre otros.

Se describe también el proceso del diseño de la misma hasta llegar al resultado final que en expresado en forma de planos con el proyecto resultante.

Durante el proceso se enfatizan las ideas de un cambio formal del proyecto con respecto a los ya existentes, se pensaron espacios con los que se complementa la facultad los cuales se vió que eran necesarios.

Palabras clave: Facultad, Ingeniería, Formal, Diseño

ABSTRACT

This thesis is about the design of the Faculty of Electrical Engineering for the Technologic of Morelia in which an investigation of the factors involved to start the design is made such as the weather, the terrain, the current state of the faculty among others .

The design process is also described until reaching the final result expressed in the form of blueprints with the resulting project.

During the process, the ideas of a formal change of the project with respect to already existing are emphasized, areas were thought with which the faculty is complemented which were necessary.

Key words: Faculty, Engineering, Formal, Design

INDICE

INTRODUCCIÓN.....5

DEFINICIÓN DEL TEMA.....6

JUSTIFICACIÓN.....6

OBJETIVOS.....8

EXPECTATIVAS.....8

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....9

METODOLOGÍA.....11

PERTINENCIA.....11

ORIGINALIDAD.....11

CAPÍTULO I CONSTRUCCIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO.....13

APROXIMACIÓN TERMINOLÓGICA.....14

REFERENTES EVOLUTIVOS DEL TEMA.....14

TRASCENDENCIA TEMÁTICA.....19

VISIÓN DEL PROMOTOR DEL PROYECTO.....31

CAPÍTULO II ANÁLISIS DE DETERMINANTES HISTÓRICO-SOCIALES.....32

ANTECEDENTES.....33

CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL LUGAR.....35

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN A ATENDER.....37

ANÁLISIS DE HÁBITOS CULTURALES DE LOS FUTUROS USUARIOS.....37

ASPECTOS ECONÓMICOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO.....41

ANÁLISIS DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS QUE HACEN VIABLE EL PROYECTO.....41

CAPÍTULO III ANÁLISIS DE DETERMINANTES MEDIO-AMBIENTALES.....42

LOCALIZACIÓN.....43

TOPOGRAFÍA.....44

HIDROGRAFÍA.....44

OROGRAFÍA.....45

SUELO.....46

TEMPERATURA.....47

PRECIPITACIÓN.....47

VIENTOS DOMINANTES.....47

ASOLEAMIENTO (GRÁFICAS SOLARES).....48

VEGETACIÓN.....48

FAUNA.....49

CONCLUSIONES APLICATIVAS.....50

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE DETERMINANTES URBANAS.....51

EQUIPAMIENTO URBANO.....52

INFRAESTRUCTURA URBANA.....52

VIALIDADES PRINCIPALES.....53

USO DE SUELO.....53

CONCLUSIONES APLICATIVAS.....53

CAPÍTULO V ANÁLISIS DE DETERMINANTES TÉCNICAS.....54

MATERIALES.....55

SISTEMA CONSTRUCTIVO.....58

CAPÍTULO VI ANÁLISIS DE DETERMINANTES NORMATIVAS.....64

REGLAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.....65

RECOMENDACIONES DE ACCESIBILIDAD.....66

CAPÍTULO VII ANÁLISIS DE DETERMINANTES FUNCIONALES.....69

ANÁLISIS DEL PERFIL DE USUARIOS.....70

PROGRAMA DE NECESIDADES.....70

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....71

DIAGRAMA DE RELACIONES.....72

ESTUDIO DE ÁREAS.....72

CAPÍTULO VIII ANÁLISIS DE DETERMINANTES FORMALES.....75

ZONIFICACIÓN.....76

PROCESO DE DISEÑO.....77

REPRESENTACIÓN TRIDIMENCIONAL.....81

PRESUPUESTO.....82

REFERENCIAS.....83

INTRODUCCIÓN

DEFINICIÓN DEL TEMA

Este proyecto de Facultad de Ingeniería Eléctrica es un edificio que pertenece a la universidad "Tecnológico de Morelia", el cual tiene que ver con el conocimiento científico y técnicas que se encargan del desarrollo de la energía eléctrica para adaptarla a aplicaciones industriales, aquí se capacita a las personas interesadas en estos temas con el fin de que puedan desempeñarse profesionalmente en este campo laboral.

Los usuarios de este edificio son los alumnos de Ingeniería Eléctrica, los profesores que deben dominar los temas, estar capacitados para guiar a los alumnos en su formación y ser profesionistas (preferentemente ingenieros), los trabajadores y el personal administrativo.

Las zonas que componen el proyecto son:

- Zona Administrativa
- Zona de Servicios
- Zona de Esparcimiento
- Zona de Aulas y Talleres
- Zona de Biblioteca e Investigación

En este edificio se tomarán clases relacionadas con esta ingeniería tanto en salones para clases teóricas como en los talleres, también habrá espacios para leer e investigar de modo que se puedan aportar nuevas aplicaciones de la energía eléctrica.

Se pretende que aquí los alumnos tengan conocimientos sólidos, habilidades y actitudes que les permitan un mejor desempeño en su campo de trabajo, en la investigación y la docencia con la capacidad de aprender durante toda la vida y mantenerse actualizados en sus conocimientos de vanguardia, con una formación humanística y crítica.

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a la población de Morelia de 729,279 habitantes de la cual la población joven y adulta es de 420,064 y de ellos habiendo egresado de nivel licenciatura 513¹, tenemos que en 2012 del Tecnológico se han titulado 10 personas, en 2011 un total de 13 personas y en 2010 un total de 16 todos ellos de la facultad de ingeniería eléctrica. El total de alumnos en 2010 de la facultad de eléctrica fue de 219, durante 2011 fue de 221, en 2012 fue de 208 y en 2013 hay

¹ [<http://www.inegi.org.mx/movil/MexicoCifras/mexicoCifras.aspx?em=16053&i=e> 7/09/13]

216. Egresaron de ella en 2010 36 alumnos, 39 en 2011, 32 en 2012 y 19 en la primera mitad 2013.²

Tomando un número máximo de 250 alumnos, son necesarios más salones, debido a que los grupos son de entre 25 a 30 alumnos y sólo cuentan con 4 salones, se considerará la posibilidad de crecimiento en la matrícula. El predio con el que cuentan es de 610m² cuando el requerimiento mínimo de acuerdo al número de alumnos debería ser de por lo menos 625m².³

Hay un déficit en el número de excusados y lavabos ya que debería haber 6 W.C's y 4 lavabos.⁴ El estado de las aulas existentes no cumplen con los artículos (178,183,184,360 y 276) del reglamento de construcción del Distrito Federal (Problemas en la estructura y acabados).

- Artículo 178.- Los acabados y recubrimientos cuyo desprendimiento pueda ocasionar daños a los ocupantes de la edificación o a los que transiten en su exterior, deberán fijarse mediante procedimientos aprobados por el Director Responsable de Obra y por el Corresponsable en Seguridad Estructural, en su caso. Particular atención deberá darse a los recubrimientos pétreos en fachadas y escaleras, a las fachadas prefabricadas de concreto, así como a los plafones de elementos prefabricados de yeso y otros materiales pesados.
- Artículo 182.- Toda estructura y cada una de sus partes deberán diseñarse para cumplir con los requisitos básicos siguientes:
I. Tener seguridad adecuada contra la aparición de todo estado límite de falla posible ante las combinaciones de acciones más desfavorables que puedan presentarse durante su vida esperada.
- Artículo 183.- Se considerará como estado límite de falla cualquier situación que corresponda al agotamiento de la capacidad de carga de la estructura o de cualesquiera de sus componentes, incluyendo la cimentación, o al hecho de que ocurran daños irreversibles que afecten significativamente la resistencia ante nuevas aplicaciones de carga.
- Artículo 184.- Se considerará como estado límite de servicio la ocurrencia de desplazamientos, agrietamientos, vibraciones o daños que afecten el correcto funcionamiento de la edificación, pero que no perjudiquen su capacidad para soportar cargas.
- Artículo 260.- Los elementos estructurales que se encuentren en ambiente corrosivo o sujetos a la acción de agentes físicos, químicos o biológicos que puedan hacer disminuir su resistencia, deberán ser de material resistente a dichos efectos, o recubiertos con materiales o sustancias protectoras y tendrán un mantenimiento preventivo que asegure su funcionamiento dentro de las condiciones previstas en el proyecto. Los paramentos exteriores de los muros deberán impedir el paso de la humedad. En los paramentos de los muros exteriores construidos con materiales aparentes, el mortero de las juntas deberá ser a prueba de roedores y contra intemperie.
- Artículo 276.- Las placas de materiales pétreos en fachadas, se fijarán mediante grapas que proporcionen el anclaje necesario, y se tomarán las medidas necesarias para permitir los movimientos estructurales previsibles, así como para evitar el paso de humedad a través del revestimiento.

Existe la necesidad de talleres ya que solo cuentan con laboratorios. Es política de la Universidad el que cada facultad tenga sus propios salones.

En el Plan Nacional de Educación se decía lo siguiente:

Un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado. Es fundamental fortalecer la vinculación entre la educación, la investigación y el sector productivo.

La matrícula de la educación superior es de 3.3 millones de alumnos, lo que representa una cobertura del 29.2%. Es necesario innovar el Sistema Educativo para formular nuevas opciones y modalidades que usen las nuevas tecnologías de la información y la

² Listas de alumnos y egresados del Tecnológico de Morelia (2010,2011,2012,2013)

³ Reglamento de Construcción del Distrito Federal (Dimensión del Predio)

⁴ Ibídem (Requerimientos mínimos de servicios sanitarios)

comunicación, con modalidades de educación abierta y a distancia. A su vez, es importante fomentar las carreras técnicas y vocacionales que permitan la inmediata incorporación al trabajo, propiciando la especialización, así como la capacitación en el trabajo. Los egresados de ingenierías ganan 13% más que sus pares de Ciencias Administrativas, Contaduría y Derecho.

Se pretende impulsar la capacitación permanente de los docentes para mejorar la comprensión del modelo educativo, las prácticas pedagógicas y el manejo de las tecnologías de la información con fines educativos.

Promover la mejora de la infraestructura de los planteles educativos más rezagados. Modernizar el equipamiento de talleres, laboratorios e instalaciones para realizar actividades físicas, que permitan cumplir adecuadamente con los planes y programas de estudio. Fortalecer la infraestructura de las instituciones públicas de investigación científica y tecnológica, a nivel estatal y regional.⁵

Se busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas para resolver los problemas que se les presenten, impulsando la investigación para que se vincule con el sector productivo y de ese modo se generen ganancias económicas, como ya ocurre en otros países, de modo que esto de paso al progreso.

Por lo tanto se justifica la necesidad de una nueva Facultad de Ingeniería Eléctrica para el Tecnológico de Morelia.

OBJETIVOS

Realizar un proyecto arquitectónico para la Facultad de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Morelia que cubra las necesidades de los estudiantes y profesores teniendo un enfoque equilibrado entre los aspectos formal, útil y estructural.

Proponer talleres y aulas que permitan el aprendizaje de la ciencia (ingeniería eléctrica) con instalaciones adecuadas.

Concentrar los espacios en un edificio para que tanto alumnos como profesores no tengan que ocupar salones de otras facultades.

Crear espacios que permitan realizar investigaciones y con ello avance científico.

EXPECTATIVAS

Se resolverán los problemas de la falta de espacios que tiene en la actualidad la facultad de ingeniería eléctrica.

Tener talleres y aulas en buenas condiciones para el aprendizaje.

Poseer un edificio propio para el uso de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

Tener espacios que permitan que los profesores y alumnos puedan realizar investigaciones.

⁵ Plan Nacional de Educación 2013, México, 2013, pag.42

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A través del tiempo las instituciones de educación superior han ayudado a las personas a dominar los conocimientos de una rama de la ciencia o arte, debido a que en este lugar las personas adquieren los conocimientos necesarios para desempeñarse de forma satisfactoria en los trabajos relacionados con sus carreras, por ello la importancia de la existencia de estos edificios es determinante en la formación de cualquier profesionista.

Remontándonos al siglo XIX, la Universidad Técnica de Darmstadt (Alemania) tuvo la primera cátedra y facultad de ingeniería eléctrica en 1882. Al año siguiente la Universidad Técnica de Darmstadt y la Universidad Cornell (Estados Unidos) empezaron a dar los primeros cursos de ingeniería eléctrica, y en 1885 el University College (Londres) fundó la primera cátedra de ingeniería eléctrica en el Reino Unido. La Universidad de Missouri estableció el primer departamento de ingeniería eléctrica en los Estados Unidos en 1886.

La importancia de la ingeniería eléctrica radicó entre los años de 1882 y 1887 con el trabajo de Thomas Edison con la corriente continua y con Nikola Tesla con la corriente alterna, llevando a la aplicación de la corriente alterna de Tesla en la distribución de la energía eléctrica que utilizamos hoy en día con diferentes fines.⁶

Su importancia recae en que este tipo de energía es usado en muchas actividades del hombre y al ir avanzando esta ciencia se han producido cantidades enormes de energía eléctrica para procesos industriales en otros países, se han ideado nuevos tipos de producción de energía eléctrica, se ha podido transportar la energía a través de distancias muy grandes y se ha comercializado la energía eléctrica en Michoacán y Morelia, entre otras cosas.

Algunas personas hacen una diferenciación extrema entre ciencia y tecnología que no les permite comprender la importancia de los conceptos científicos y su inseparable interrelación con los tecnológicos.⁷

La inversión en investigación científica y desarrollo experimental (IDE) de los países de altos ingresos representan actualmente más del 80% del total mundial y entre 1.5 y 3.8% de su PIB, mientras que la mayoría de los países en desarrollo dedican menos del 0.5% de su PIB a IDE, y en algunos casos tan sólo el 0.01%.

También existe una enorme diferencia entre los países ricos y los pobres en cuanto al número de científicos e ingenieros, de instituciones de investigación, de personas matriculadas en estudios científicos y tecnológicos de nivel superior, de semanarios de ciencia y tecnología y de solicitudes de patentes.

⁶ [www.segen.buap.mx/au/tiempo/paginas/1998/ano1num11.htm 18/09/13]

⁷ Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6 Nº 1 "Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta con resultados" Emilio Ríos y Jordi Solbes (2007)

Por tanto, es urgente que los países en desarrollo transformen su contexto normativo y realicen los ajustes institucionales necesarios para que la ciencia y la tecnología beneficien a los pobres y cumplan su función potencial de motor del desarrollo.

El indicador porcentual IDE/PIB de México pasó de 0.39% en el año 2006 a 0.47% en 2010, lo que representó un crecimiento promedio anual del GIDE de 4.6%⁸

De acuerdo con datos del CONACYT la producción científica del estado de Michoacán se sitúa en el lugar 10 del total de estados, con 3,473 artículos publicados y 17, 422 citas recibidas; en promedio cada artículo recibió 5.02 citas. Sin embargo, el estado ocupa el tercer lugar con respecto a la tasa de impacto, estando por debajo de Morelos y el Distrito Federal.

Se encuentra que en la entidad se han solicitado cerca de siete patentes en promedio durante el periodo 2004-2009, promedio que se ubica muy por debajo del promedio nacional. Adicionalmente se observa que 2004 y 2009 son los años donde se registra una mayor actividad innovadora en la entidad. Así mismo, la entidad cuenta con un porcentaje de patentes otorgadas muy bajo, por ejemplo, durante todo el periodo sólo se han otorgado en promedio cerca de 1.4 patentes.⁹

El espacio actual con el que cuenta la facultad de ingeniería eléctrica del tecnológico de Morelia es insuficiente debido a que el terreno donde están los salones es de 610m² y el mínimo es de 625m² y esto ha provocado que se utilicen 4 salones de otras facultades para que los alumnos tomen sus clases.

También es de suma importancia que no se les ha dado mantenimiento a los salones existentes lo cual ha provocado un desgaste en ellos demasiado marcado y el incumplimiento de ciertas normas.

La necesidad de cubículos o de un espacio para los maestros de la facultad de ingeniería eléctrica también está presente, ya que no existe ningún espacio que los 12 profesores de tiempo completo y los 4 investigadores estén utilizando en este momento.

En estos momentos están haciendo lo posible por cumplir con los requerimientos que les están pidiendo en la acreditación que son: un programa de estudios actualizado, aulas en buenas condiciones, laboratorios que permitan la correcta realización de las prácticas, que existan cursos de actualización para los profesores y que se impulse la investigación en los estudiantes y profesores.

El espacio actual de la facultad de ingeniería eléctrica es insuficiente.

⁸ [<http://geo.virtual.vps-host.net/siicyt/cecyt/tema-2> 26/09/13]

⁹ [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos2/michoacan.pdf 26/09/13]

METODOLOGÍA

1. Planteamiento del Problema
2. Construcción del Enfoque Teórico
3. Análisis de Determinantes:
 - Histórico-Sociales
 - Medio-Ambientales
 - Urbanas
 - Técnicas
 - Normativas
 - Funcionales
4. Interfase Proyectiva
5. Proyecto Arquitectónico
6. Proyecto Ejecutivo

PERTINENCIA

El proyecto pretende contribuir a impulsar la investigación científica de esta carrera al contar con talleres y espacios que permitan realizar investigaciones. Este proyecto responde a la necesidad existente de la falta de espacios con condiciones adecuadas para el aprendizaje y enseñanza de la ciencia (ingeniería eléctrica).

El proyecto es factible debido a que los recursos con los que se apoya a la facultad de ingeniería eléctrica podrían cubrir los gastos del proyecto. Ya que se ha recibido apoyo del gobierno del estado hacia la facultad con anterioridad con 2,000,000 de pesos y este año se recibirán 4,000,000 de pesos. Si tiene viabilidad debido a que si es de interés para el director y la administración.

ORIGINALIDAD

Se pretende hacer un proyecto que sustituya la facultad existente, aportando también talleres y espacios de investigación ya que la facultad actual no cuenta con ellos.

En la facultad de ingeniería eléctrica y electrónica de la UNAM se tuvieron 1,415 alumnos en 2012, tiene aulas, talleres, patio de maniobras, laboratorios, bodegas, salas de profesores, los servicios generales, patio de pruebas, el Auditorio, dirección, sala de juntas, sala de profesores, biblioteca y salón de equipo de cómputo. La facultad de ingeniería eléctrica de la universidad de Stanford en California está entre las 10 mejores universidades del mundo; cuenta con aulas, talleres, laboratorios, y talleres donde se hacen investigaciones para aplicar los conocimientos de la ingeniería eléctrica en otras ramas de la ciencia.

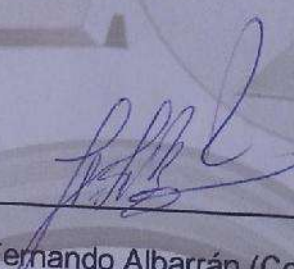
Por ello la importancia de los espacios para la investigación en el proyecto.

Morelia Michoacán 23/agosto/2013

A quien corresponda:

Por este medio me permito informar que el proyecto del ciudadano **Eduardo Daniel Gámez Molina "Facultad de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Morelia"** es de nuestro interés ya que su propuesta nos parece viable y factible y resultará necesaria en un futuro, por ello le apoyaremos en lo posible

Sin más por el momento quedo a sus órdenes.



Fernando Albarrán (Consejero Universitario)

TÉCNICA, PROGRESO DE MÉXICO

CAPITULO I

CONSTRUCCIÓN

DEL ENFOQUE

TEÓRICO

APROXIMACIÓN TERMINOLÓGICA

Para entender un poco mejor de qué se está hablando se han consultado las definiciones que componen el título.

Facultad: "Cada una de las secciones en que se dividen los estudios universitarios y centro donde se cursan estos estudios."¹⁰

Ingeniería Eléctrica: "Arte de aplicar los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todas sus dimensiones respecto a la electricidad."¹¹

Tecnológico: "Es relativo a la tecnología de modo que es aquello que cuenta con un conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas."¹²

Ingeniero: "Persona que se dedica a la aplicación de los conocimientos de la ingeniería con un título oficial de grado superior."¹³

Con esto vemos que este edificio es parte de una universidad, no es un edificio aislado, y en él se estudia para al final obtener el título de ingeniero eléctrico y aplicar los conocimientos adquiridos en la industria, CFE, de forma independiente, etc.

REFERENTES EVOLUTIVOS DEL TEMA

Veremos ahora algunos casos análogos que servirán para entender los espacios, ver de qué locales se componen y cómo se relacionan las áreas.

Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UMSNH



Fig.1, Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UMSNH, Foto EDGM.

¹⁰ Domingo Ricardo, *El Pequeño Larousse Ilustrado*, Colombia, LAROUSSE, 2005, p. 439

¹¹ *Ibídem* p. 557

¹² *Ibídem* p. 960

¹³ *Ibídem* p. 557

Se encuentra ubicada dentro del complejo de Ciudad Universitaria sobre Av. Universidad en la colonia Villa Universidad.



Fig. 2, Localización de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UMSNH, Foto EDGM

Este edificio se integra con los demás edificios que tiene a su alrededor debido a que fueron construidos con estilos similares.

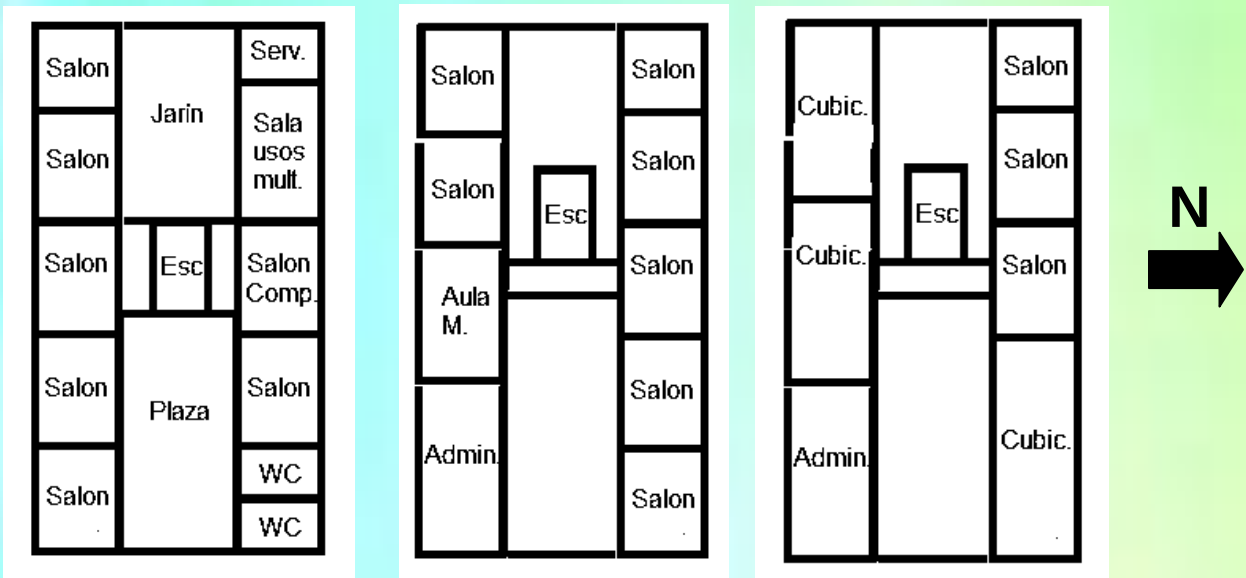


Fig. 3, Croquis de las plantas de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UMSNH, Foto EDGM

Los espacios con los que cuenta la facultad son:

Sanitarios

Salones

Plaza

Jardín

Aula Magna

Administración

Cubículos

Servicio

Descripción de los espacios:

Fig. 4, Tabla descriptiva de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UMSNH, Tabla hecha por EDGM

Nombre del Espacio	Dimensiones M ²	Materiales	Sistema Constructivo	Iluminación	Ventilación	Color	Sensación Percepción	Mobiliario
Salón	6x7	Tabique, pintura, aplanado, loseta cerámica	Muro, tabique, aplanado, pintura, plafón	Si	Si	Blanco	Paz y limpieza	Pizarrón Escritorio Butacas Proyector
Sala Usos M	9x6	"	"	Si	Si	Blanco	"	Pizarrón Sillas Proyector Mesa
Plaza	8x8	Concreto y loseta de cantera negra	Concreto con acabado escobillado y loseta	Si	Si	Gris y Negro	Tranquilidad	Bancas
Sanitarios	3x6	Tabique pintura azulejo cerámico	Muro de tabique aplanado con pintura azulejo	Si	Si	Blanco Crema	Paz	WC Lavabo Mampara
Aula M	9x6	Tabique, pintura, aplanado, loseta cerámica	Muro, tabique, aplanado, pintura, plafón	Si	Si	Blanco	Paz y limpieza	Pizarrón Escritorio Sillas Proyector Mesa
Administración	6x8	"	"	Si	Si	Blanco	Paz y limpieza	Mesas Sillones Escritorios Sillas
Cubículos	12x6	"	"	Si	Si	Blanco	Paz y limpieza	"
Salón Computación	6x7	"	"	Si	Si	Blanco	Paz y limpieza	Pizarrón Escritorio Computadoras Proyector

Se cuenta también con laboratorios donde se hacen circuitos y se practica con instalaciones eléctricas.



Fig. 4.5, Laboratorio de ingeniería eléctrica de la UMSNH, Foto EDGM

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAM



Fig. 5, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAM, http://www.google.com.mx/imgres?sa=X&hl=es&rlz=1T4TSNS_esMX530MX531&biw=1366&bih=641&tbn=isch&tbnid=2JSsH9KzIOyH1M:&imgrefurl

Ubicado en México DF sobre la calle Paseo de las Facultades en la colonia Copilco Universidad.



Fig. 6, Localización de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAM, Foto EDGM

Cuenta con aulas, talleres, patio de maniobras, laboratorios, bodegas, salas de profesores, servicios generales, patio de pruebas, auditorio, dirección, sala de juntas, sala de profesores, biblioteca y salón de equipo de cómputo.

Instituto de Energía Eléctrica (Universidad de San Juan, Argentina)



Aquí se tiene un enfoque a formar a los estudiantes de modo que tengan inquietud por la investigación, desarrollo y transferencia de tecnología.

Fig. 6.5, Instituto de Energía Eléctrica en la Universidad de San Juan, Foto EDGM

Ahora veamos el patrón de muestreo:

Facultad de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Morelia



Fig. 7, Facultad de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Morelia, Foto EDGM

Se encuentra ubicada dentro del complejo del Tecnológico de Morelia sobre el Periférico Paseo de la Reforma en la colonia Lomas de Santiaguito.

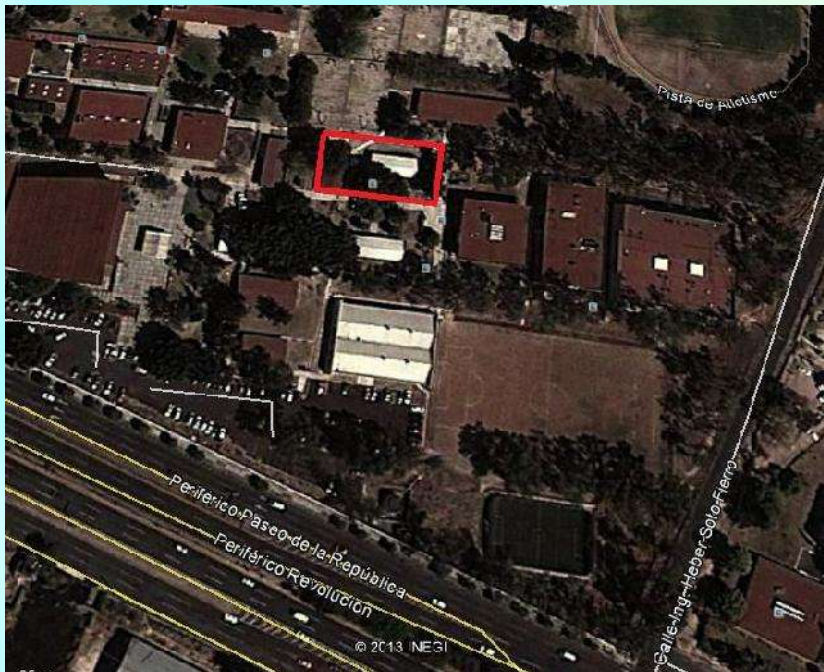


Fig. 8, Localización de la Facultad de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Morelia, Foto EDGM

Estos salones se integran con las construcciones que tiene a su alrededor debido a que fueron construidos con estilos similares.

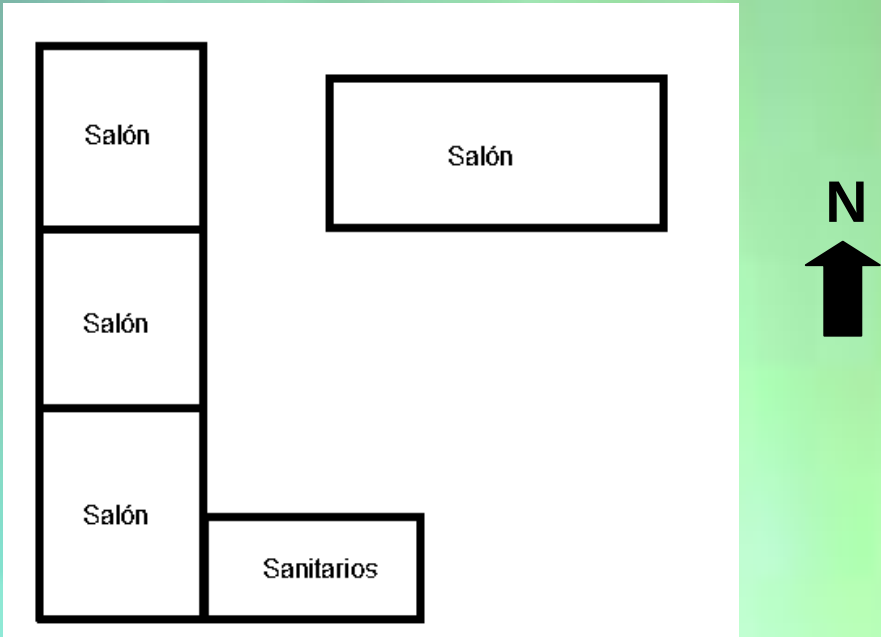


Fig. 9, Croquis de la planta de la Facultad de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Morelia, Foto EDGM

Los espacios con los que cuenta la facultad son:

Sanitarios

Salones

Descripción de los espacios:

Fig. 9.5, Tabla descriptiva de la Facultad de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Morelia, Tabla hecha por EDGM

Nombre del Espacio	Dimensiones M ²	Materiales	Sistema Constructivo	Iluminación	Ventilación	Color	Sensación Percepción	Mobiliario
Salón	6x7	Tabique, pintura, aplanado, loseta cerámica	Muro, tabique, aplanado, pintura, plafón	Si	Si	Blanco	Paz y limpieza	Pizarrón Escritorio Butacas Proyector
Sanitarios	3x6	Tabique pintura azulejo cerámico	Muro de tabique aplanado con pintura azulejo	Si	Si	Blanco Crema	Paz	WC Lavabo Mampara

TRASCENDENCIA TEMÁTICA

Este proyecto está conectado con cuestiones pedagógicas y tecnológicas, leyendo acerca del tema esto fue lo que se consideró más importante.

Para enseñar alguna cosa hay que hacerlo con el arte que se sustenta sobre bases científicas, atendiendo a las leyes propias de una pedagogía que, como ciencia que es, establece y aclara las concordancias que habrán de existir entre lo que se pretende enseñar y lo que se necesita y desea realmente aprender.

El pensamiento pedagógico autogestionario busca la creación de una escuela completamente diferente a la tradicional, novedosa y audaz, apoyada en la

autogestión, promotora del desarrollo de la responsabilidad de los educandos en relación con el aprendizaje de los mismos, que procura al mismo tiempo la formación de aquellos valores sociales que se precisan para la integración de un alto grado de colectivismo y una participación social de todos y para todos, de manera consciente y consecuente.

La Pedagogía Autogestionaria constituye, de manera sustancial, todo un proyecto de cambio social, donde tienen cabida las iniciativas individuales y colectivas, en un movimiento económico, político, ideológico y social hacia el desarrollo más pleno de las múltiples facetas del individuo como ente en el seno de una sociedad en desarrollo sostenido.

La Pedagogía Autogestionaria le confiere al profesor un papel menos directivo, como de renuncia a la posesión exclusiva del poder para ser éste compartido con el grupo. El mismo se sitúa a disposición de los alumnos, a los cuales ofrece no sólo sus conocimientos sino también su ayuda para que logren sus objetivos. Se comporta, en definitiva, como un animador que plantea preguntas, crea problemáticas, al tiempo que estimula y muestra situaciones probables y alternativas posibles, todo lo cual enriquece sus relaciones con el grupo permitiéndole lograr resultados cuantitativa y cualitativamente superiores, siempre en base a un principio de demanda de honda significación psicológica por tanto representa un cambio radical en cuanto a la relación de poder maestro-alumno se refiere.

La Pedagogía Autogestionaria como tendencia pedagógica tiene como objetivo supremo la transformación del proceso educativo capacitivo a punto de partida de una integración participativa directa de todos los interesados, profesores, alumnos e incluso los padres, en la planificación, organización y desarrollo de todas las esferas de la vida práctica y espiritual-psicológica del educando, con estimulación de la autonomía y la creatividad, el análisis crítico y contrapuesto de los posibles distintos puntos de vista acerca de una misma situación, con lo que se rompe, de manera definitiva y productiva respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje las aptitudes pasivas y rutinarias de estudiantes y profesores.¹⁴

El conocimiento y el aprendizaje humano, en el constructivismo pedagógico, son el producto de una construcción mental donde el "fenómeno real" se produce mediante la interacción sujeto cognoscente-objeto conocido, siendo desde esta perspectiva inapropiada la separación entre investigador e investigado, ya que tanto los datos como los hechos científicos surgen de la interacción ininterrumpida del hombre frente a su entorno.

¹⁴ [<http://www.monografias.com/trabajos6/tenpe/tenpe2.shtml> 22/09/13]

De esta forma la realidad que nos rodea se traduce como nuestro mundo humano, según la filosofía constructivista este mundo es el producto de la interacción humana con los estímulos naturales y sociales que alcanzamos a procesar con nuestra mente. Para el constructivismo, el conocimiento humano no es se origina en la pasividad de la mente, sino que es construido activamente por el sujeto que conoce en su adaptación con el medio.

El constructivismo pedagógico plantea que el verdadero aprendizaje humano se produce a partir de las "construcciones" que realiza cada alumno para lograr modificar su estructura y conocimientos previos, con la finalidad de alcanzar un mayor nivel de complejidad, diversidad e integración frente al mundo. Este aprendizaje es lo opuesto a la mera acumulación de conocimientos que postula la educación como sistema transmisor de datos y experiencias educativas aisladas del contexto.

El Constructivismo postula como verdadero aprendizaje aquel que contribuye al desarrollo de la persona, por ello es colateral a un desarrollo cultural contextualizado.

Según Piaget, pionero teórico del constructivismo, el desarrollo se produce articulado según los factores de maduración, experiencia, transmisión y equilibrio, dentro de un proceso en el que a la maduración biológica, le sigue la experiencia inmediata del individuo que encontrándose vinculado a un contexto socio-cultural incorpora el nuevo conocimiento en base a unos supuestos previos (transmisión social), ocurriendo el verdadero aprendizaje cuando el individuo logra transformar y diversificar los estímulos iniciales, equilibrándose así internamente, con cada alteración cognoscitiva.

La posición teórica Constructivista, es más bien un marco explicativo de la consideración social y socializadora de la educación, que una teoría en su sentido más estricto. Su concepción integra diversas aportaciones, a fin de constituir un conjunto articulado de principios desde los cuales es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentadas en torno al problema de la educación.

Flórez Ochoa asevera que el gran desafío que le espera a la educación en el futuro es lograr la eficacia como elemento de desarrollo y de formación, donde se produzcan "procesos que interesen, comprometan y potencien, articuladamente" los factores señalados por Piaget, de tal manera que no se pierdan de vista, los esquemas, conocimientos y nivel operativo previo, que le darán significación al nuevo conocimiento.

Las características de la enseñanza constructivista parten del precepto de que el aprendizaje humano es siempre el producto de una construcción mental interior, ya sea uno el primero o el último en entender el nuevo conocimiento. Flórez Ochoa las define en cuatro acciones fundamentales :

1. Parte de las ideas y esquemas previos del alumno.
2. Prevé el cambio conceptual y su repercusión en la estructura mental, a partir de la construcción activa del nuevo concepto por parte de los alumnos.
3. Confronta las ideas y preconceptos afines al concepto que se enseña.
4. Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con aquellos previos a fin de ampliar su transferencia.

De este modo tenemos una determinada secuencialidad de las actividades que puede favorecer el mayor grado de significatividad de los aprendizajes, dentro de un proceso que contribuye al mismo tiempo a que el alumno aprenda nuevos contenidos (sepa), aprenda a aprender (sepa hacer) y aprenda que puede aprender (mejore su autoestima y autoconcepto). Antoni Zabala Vidiela describe esa secuencialidad con actividades que sirvan respectivamente para:

- Determinar los contenidos previos de los alumnos en relación a los nuevos contenidos de aprendizaje.
- Plantear contenidos de manera significativa y funcional.
- Adecuarse al nivel de desarrollo de cada alumno.
- Representar un reto abordable por el alumno, permitiendo crear zonas de desarrollo próximo a intervenir.
- Provocar conflictos cognitivos para promover la actividad mental del alumno.

- Fomentar una actitud favorable, motivadora hacia los nuevos aprendizajes.

- Estimular la autoestima y el autoconcepto para que el alumno sienta que vale la pena su esfuerzo.

- Facilitar la autonomía del alumno frente a los aprendizajes, mediante la adquisición de habilidades relacionadas con el aprender a aprender.

La identificación de las secuencias de contenido viene acompañada de ciertas condiciones necesarias para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje:

1. Generar en los alumnos insatisfacción con los prejuicios y preconceptos, al facilitar el proceso del "darse cuenta" de su incorrección.

2. Lograr que la nueva concepción sea clara y distinta de la vieja.

3. La aplicabilidad de la nueva concepción a situaciones reales.

4. Que la nueva concepción genere nuevas preguntas.

5. Que el estudiante pueda observar, comprender y criticar las causas que originaron sus nociones erróneas.

6. Crear un clima de confianza para la libre expresión sin temor a equivocarse y ser burlado por el profesor o el grupo.

7. La posibilidad de que el alumno participe en el proceso de enseñanza desde la planeación y selección de actividades constructivas y fuentes de información.

Para que estas características y condiciones se faciliten, Flórez Ochoa recomienda a los profesores :

- La posibilidad de dejarse enseñar por los alumnos.

- La estimulación de las preguntas, sin aferramientos previos a una respuesta.

- No expresar dudas sobre la capacidad de los alumnos para dar con una solución razonable al problema planteado en la secuencia.

- Trabajar el proceso del grupo sin premura por el tiempo.

- Concentrarse en pocos conceptos a fin de profundizar en ellos.

- Permitir que el alumno experimente por sí mismo.

- Relacionar continuamente el conocimiento con sus aplicaciones a la cotidianidad del alumno.

- Apoyar la utilización por parte del alumno de sus propias informaciones sobre el tema.

- Posibilitar la representación a partir de modelos : verbales, gráficos, visuales... del problema antes de su solución.

- Repetir la pregunta según avanza la discusión, a fin de precisar su sentido y verdaderas premisas, supuestos y restricciones.

- Respetar las fases o etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje :

- a. Que los estudiantes expresen, discutan y confronten lo que saben sobre el tema.

- b. Que el profesor traduzca el nuevo concepto al lenguaje y saber expresado por ellos.

- c. Que los estudiantes retomen la iniciativa y aborden directamente el nuevo aporte buscando acuerdos en la solución a la pregunta inicial.

- d. Que se busque la aplicabilidad del concepto.

Así mismo según los diferentes tipos de contenidos, Antoni Zabala, ofrece ciertas estrategias que facilitan el proceso de enseñanza- aprendizaje :

Para los contenidos factuales : Las actividades básicas están relacionadas con ejercicios de repetición, con estrategias que refuercen las organizaciones o asociaciones significativas de los contenidos.

Para los conceptos y principios : Requieren de actividades que, mediante procesos de elaboración personal favorezcan la comprensión de significados y funcionalidad.

Para los contenidos procedimentales : Son más complejos que los anteriores. Las actividades deben partir de situaciones significativas y funcionales, presenten los modelos de desarrollo del contenido de aprendizaje, donde se pueda apreciar todo el proceso en sus diferentes etapas, antes de sistematizar las acciones que lo comprenden. Los modelos deberán estar presentes en varias situaciones de aprendizaje, según su pertenencia. Las actividades vinculadas con los contenidos procedimentales han de estar claramente secuenciadas mediante un proceso gradual que facilite el aprendizaje más allá de la simple repetición y han de ir acompañadas con ayudas y prácticas guiadas por el profesor según los requerimientos y niveles del alumno, así como también contemplar actividades de trabajo independiente que sirvan para mostrar la competencia y dominio del alumno frente al contenido aprendido.

Para los contenidos actitudinales : Implican que el componente afectivo actúe determinadamente por lo que su complejidad aumenta en relación a los otros contenidos. Las actividades para su abordaje (valores, normas y actitudes) contienen aspectos de los campos cognoscitivos, afectivo y conductual, en tanto que los pensamientos, sentimientos y comportamientos han de depender al mismo tiempo de lo socialmente establecido, así como de las relaciones personales que cada uno establezca con el objeto de la actitud o valor asociado al contenido.

Ha de tomar en cuenta no lo más explícito de los valores, sino toda la red de relaciones creadas en clase, entre todos los miembros :alumnos-alumnos, alumnos-profesores, alumnos-equipo docente, haciendo referencia a todos los aspectos organizativos y participativos, ya que "muchos de los valores que se pretenden enseñar se aprenden cuando son vividos de manera natural" en el ambiente de clase, con las decisiones organizativas, las relaciones interpersonales, las normas de conducta, las reglas de juego y los diferentes papeles existentes en la organización en general.

Estos contenidos requieren de la participación activa de los estudiantes para comprender y reflexionar sobre la necesidad y pertinencia de las normas inherentes a su ambiente educativo, para que las respeten y las hagan suyas.

A través de la escuela, la familia y los medios de comunicación masiva, establecemos contacto con la cultura vigente, mediante ellos se puede mantener el sistema de creencias o buscar su transformación. Para la concepción constructivista el aprendizaje contribuye al desarrollo cultural en la medida en la que somos capaces, no de copiar o reproducir la realidad de manera idéntica, sino de elaborar una representación personal sobre un aspecto de la realidad circundante, desde la experiencia e interés particular, modificando aquellos contenidos que limitan nuestra percepción, para responder con nuevos significados que amplíen nuestra conciencia del mundo, diversificándola y al mismo tiempo integrándola de manera significativa a nuestro contexto particular de acción personal y social.

El impacto de la práctica educativa constructivista es de naturaleza social en el crecimiento de las personas, por lo que, implica un desarrollo cultural contextualizado. "En una lógica constructivista es la persona globalmente entendida la que aprende, y ese aprendizaje repercute también globalmente en la persona, en lo que sabe y en su forma de verse y de relacionarse con los demás".

El currículo de la escuela convencional, y el de influencia conductivista, constituye un cerrado e inflexible plan de estudios que organiza y normativiza la enseñanza, para la transmisión lineal de datos y conocimientos tendientes a obtener resultados conductuales que reflejen la incorporación de los individuos a los esquemas previos del sistema.

El currículo por procesos de la Escuela Constructivista representa un curso de acción con "una secuencia de procedimientos hipotéticos que sólo pueden comprenderse y corroborarse en la sesión concreta de enseñanza. Un currículo por procesos es también esencialmente abierto y permeable a la influencia socio-histórica y cultural de la comunidad y del país en el que se inscribe el programa educativo, hasta el punto de que es la comunidad de la que hacen parte los alumnos la que debiera, a partir de la conciencia de sus propios problemas de supervivencia, de convivencia y proyección al futuro, suministrar los ejes temáticos principales que tendrían que formularse en el diseño curricular, bajo la forma de preguntas que asumirían y procesarían los estudiantes y el profesor no sólo desde el saber universal de las ciencias sino también desde el saber local vivo y activo de la tradición cultural de la misma comunidad".

El planteamiento de permeabilidad y fluidez del currículo por procesos no implica huir de toda clase de planeación de la actividad educativa, sino más bien, facilitar el que las sesiones de enseñanza sean menos rígidas y rutinarias y se acerquen al potencial creativo que ofrece la diversidad de experiencias de los estudiantes y profesores ante sus contextos específicos de influencia fuera de la escuela, en la dinamicidad de la vida cotidiana, para incluir con los contenidos a aprender, sus representaciones, asociaciones y aplicaciones respectivas.¹⁵

Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, y de los que se deducen principios y leyes generales. En su sentido más amplio se emplea para referirse al conocimiento en cualquier campo, pero que suele aplicarse sobre todo a la organización del proceso experimental verificable.

La ciencia se divide en numerosas ramas, cada una de las cuales tiene por objeto solo una parte de todo el saber adquirido, a través de la experiencia y la investigación.

1. Exactas: Las que solo admiten principios y hechos rigurosamente demostrables.
2. Naturales: Las que tienen por objeto el conocimiento de las leyes y propiedades de los cuerpos.
3. Políticas: Las que estudian y analizan la estructura y funciones del gobierno.
4. de la tierra: Conjunto de disciplinas que se ocupan de la historia, evolución y reconstrucción de los periodos del pasado ocurridos en la tierra.
5. Humanas: Disciplina que tiene como objeto el hombre y sus comportamientos individuales y colectivos.

Filosofía de la ciencia: Trata de averiguar si por medio de la ciencia, las teorías científicas revelan la verdad sobre un tema.

El objetivo primario de la ciencia, es mejorar la calidad de vida de los humanos, también ayuda a resolver las preguntas cotidianas.

Muchos de los aportes que ha realizado la ciencia es descifrando pequeñas incógnitas, como si la tierra era plana y no redonda, o porque el agua moja, si existe un planeta además del nuestro. Las resoluciones de estas incógnitas ha aportado mucho a las investigaciones actuales, muchas de las cosas que

¹⁵ [<http://www.monografias.com/trabajos27/constructivismo-pedagogico/constructivismo-pedagogico.shtml> 12/02/14]

sabemos hoy en día es porque personas en el pasado las resolvieron con la ayuda de la ciencia.

El estudio de la ciencia primordialmente se ha dado gracias a la necesidad, de darle explicación y solución a diferentes problemas, por decir en la época antigua cuando querían controlar la mercancía que había en un país o sitio se tenía la necesidad de crear un mecanismo de conteo el cual ayudara a controlar la mercancía y así fue como se dio origen al sistema numérico actual.

Durante el transcurso de las décadas la ciencia generó muchos de los descubrimientos de hoy como lo es el genoma humano, que se creó a partir del descubrimiento de los genes, que ha generado un gran avance en cuestiones médicas y por supuesto genéticas ya que se pueden prevenir futuras enfermedades; así como este son muchos los aportes que la ciencia le ha realizado a las matemáticas, estadística, física, astronomía etc.

La Tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, científicamente ordenados, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de la humanidad. Es una palabra de origen griego, τεχνολογία, formada por téchnē (τέχνη, arte, técnica u oficio, que puede ser traducido como destreza) y logía (λογία, el estudio de algo). Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una de ellas o al conjunto de todas.

La actividad tecnológica influye en el progreso social y económico, pero su carácter abrumadoramente comercial hace que esté más orientada a satisfacer los deseos de los más prósperos (consumismo) que las necesidades esenciales de los más necesitados, lo que tiende además a hacer un uso no sostenible del medio ambiente. Sin embargo, la tecnología también puede ser usada para proteger el medio ambiente y evitar que las crecientes necesidades provoquen un agotamiento o degradación de los recursos materiales y energéticos del planeta o aumenten las desigualdades sociales. Como hace uso intensivo, directo o indirecto, del medio ambiente (biosfera), es la causa principal del creciente agotamiento y degradación de los recursos naturales del planeta.

Una tecnología es apropiada cuando tiene efectos beneficiosos sobre las personas y el medio ambiente. Aunque el tema es objeto de intenso debate, hay acuerdo bastante amplio sobre las principales características que una tecnología debe tener para ser social y ambientalmente apropiada:

-No causar daño previsible a las personas ni daño innecesario a las restantes formas de vida (animales y plantas).

-No comprometer de modo irrecuperable el patrimonio natural de las futuras generaciones.

-Mejorar las condiciones básicas de vida de todas las personas, independientemente de su poder adquisitivo.

-No ser coercitiva y respetar los derechos y posibilidades de elección de sus usuarios voluntarios y de sus sujetos involuntarios.

-No tener efectos generalizados irreversibles, aunque estos parezcan a primera vista ser beneficiosos o neutros.

-La inversión de los gobiernos en tecnologías apropiadas debe priorizar de modo absoluto la satisfacción de las necesidades humanas básicas de alimentación, vestimenta, vivienda, salud, educación, seguridad personal, participación social, trabajo y transporte.

La elección, desarrollo y uso de tecnologías puede tener impactos muy variados en todos los órdenes del quehacer humano y sobre la naturaleza.

-Impacto práctico: ¿Para qué sirve? ¿Qué permite hacer que sin ella sería imposible? ¿Qué facilita?

-Impacto simbólico: ¿Qué simboliza o representa? ¿Qué connota?

-Impacto tecnológico: ¿Qué objetos o saberes técnicos preexistentes lo hacen posible? ¿Qué reemplaza o deja obsoleto? ¿Qué disminuye o hace menos probable? ¿Qué recupera o revaloriza? ¿Qué obstáculos al desarrollo de otras tecnologías elimina?

-Impacto ambiental: ¿El uso de qué recursos aumenta, disminuye o reemplaza? ¿Qué residuos o emanaciones produce? ¿Qué efectos tiene sobre la vida animal y vegetal?

-Impacto ético: ¿Qué necesidad humana básica permite satisfacer mejor? ¿Qué deseos genera o potencia? ¿Qué daños reversibles o irreversibles causa? ¿Qué alternativas más beneficiosas existen?

-Impacto epistemológico: ¿Qué conocimientos previos cuestiona? ¿Qué nuevos campos de conocimiento abre o potencia?

La principal finalidad de las tecnologías es transformar el entorno humano (natural y social), para adaptarlo mejor a las necesidades y deseos humanos. En ese proceso se usan recursos naturales (terreno, aire, agua, materiales, fuentes de energía...) y personas que proveen la información, mano de obra y mercado para las actividades tecnológicas.

Además del creciente reemplazo de los ambientes naturales (cuya preservación en casos particularmente deseables ha obligado a la creación de parques y reservas naturales), la extracción de ellos de materiales o su contaminación por el uso humano, está generando problemas de difícil reversión. Cuando esta extracción o contaminación excede la capacidad natural de reposición o regeneración, las consecuencias pueden ser muy graves. Son ejemplos:

-La deforestación.

-La contaminación de los suelos, las aguas y la atmósfera.

-El calentamiento global.

-La reducción de la capa de ozono.

-Las lluvias ácidas.

-La extinción de especies animales y vegetales.

-La desertificación por el uso de malas prácticas agrícolas y ganaderas.

Se pueden mitigar los efectos que las tecnologías producen sobre el medio ambiente estudiando los impactos ambientales que tendrá una obra antes de su ejecución, sea ésta la construcción de un caminito en la ladera de una montaña o la instalación de una gran fábrica de papel a la vera de un río. En muchos países estos estudios son obligatorios y deben tomarse recaudos para minimizar los impactos negativos (rara vez pueden eliminarse por completo) sobre el ambiente natural y maximizar (si existen) los impactos positivos (caso de obras para la prevención de aludes o inundaciones).¹⁶

¹⁶ [<http://www.monografias.com/trabajos16/ciencia-y-tecnologia/ciencia-y-tecnologia.shtml> 13/02/14]

Algunas personas hacen una diferenciación extrema entre ciencia y tecnología que no les permite comprender la importancia de los conceptos científicos y su inseparable interrelación con los tecnológicos. También hay visiones negativas sobre ambas. Además, algunos alumnos no ven utilidad personal y social a los contenidos que se les enseña lo que produce en ellos desinterés a lo largo de los años de escolarización. Otros tienen una visión de la tecnología como mera aplicación de la ciencia sin considerar que en ella también se plantean preguntas o problemas y que utilizan los métodos y procedimientos de la ciencia al resolverlos. El problema es que no se establece una relación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, por ello el aprendizaje de la ciencia pierde un poco de fuerza ya que estos elementos se encuentran aislados.¹⁷

De modo que sería importante que al enseñar la ciencia se haga de forma integral teniendo un espacio en el cual se analicen los planes de estudio y se actualicen de ser necesario.

VISIÓN DEL PROMOTOR DEL PROYECTO

El promotor de este proyecto es el director de la Facultad de Ingeniería Eléctrica del Tecnológico de Morelia, el Ing. Paulino Alberto Rivas Martínez quien lleva más de 6 años como profesor en la facultad. El director pretende que al final se hayan diseñado espacios que resuelvan las condiciones en las que se encuentra la actual facultad para que así los alumnos puedan tomar clases en un edificio propio y que también existan los espacios necesarios para la investigación y para los profesores de la facultad ya que han existido varias situaciones que han afectado el pleno desempeño de la facultad y se ha estado trabajando en el mejoramiento de las instalaciones.¹⁸

Viendo las condiciones actuales de la facultad se plantea un rediseño y reubicación de la facultad de ingeniería eléctrica en un edificio completamente nuevo.

¹⁷ [www.alegsa.com.ar/Dic/tecnologia.php 22/09/13]

¹⁸ Entrevista al Ing. Paulino Alberto Rivas Martínez, realizada por Eduardo Daniel Gámez Molina, Morelia, 15 Octubre del 2013.

CAPITULO II

ANÁLISIS DE

DETERMINANTES

HISTÓRICO-

SOCIALES

ANTECEDENTES

La electricidad ha sido materia de interés científico desde principios del siglo XVII. El primer ingeniero eléctrico fue probablemente William Gilbert quien diseñó el "versorium", un aparato que detectaba la presencia de objetos estáticamente cargados. El también fue el primero en marcar una clara distinción entre electricidad magnética y estática y se le atribuye la creación del término electricidad. En 1775 la experimentación científica de Alessandro Volta resultó en la creación del electróforo, un aparato que producía carga eléctrica estática, y por 1800 Volta inventó la pila voltaica, el predecesor de la batería eléctrica.

Sin embargo, no fue hasta el siglo XIX que las investigaciones dentro de la ingeniería eléctrica empezaron a intensificarse. Algunos de los desarrollos notables en éste siglo incluyen el trabajo de Gregor Ohm, quien en 1827 midió la relación entre corriente eléctrica y la diferencia de potenciales en un conductor, Michael Faraday el que descubrió la inducción electromagnética en 1831, y James Clerk Maxwell, quien en 1873 publicó la teoría unificada de la electricidad y magnetismo en su tratado Electricity and Magnetism.

Durante estos años, el estudio de la electricidad era ampliamente considerado como una rama de la física. No fue hasta finales del siglo XIX que las universidades empezaron a ofrecer carreras en ingeniería eléctrica. La Universidad Técnica de Darmstadt tuvo la primera cátedra y facultad de ingeniería eléctrica en 1882. En 1883 la Universidad Técnica de Darmstadt y la Universidad Cornell empezaron a dar los primeros cursos de ingeniería eléctrica, y en 1885 el University College de Londres fundó la primer cátedra de ingeniería eléctrica en el Reino Unido. La Universidad de Missouri estableció el primer departamento de ingeniería eléctrica en los Estados Unidos en 1886.

Durante este período, el trabajo relacionado con la ingeniería eléctrica se incrementó rápidamente. En 1882, Thomas Edison encendió la primer red de energía eléctrica de gran escala que proveía 110 volts de corriente continua a 59 clientes en el bajo Manhattan. En 1887, Nikola Tesla llenó un número de patentes sobre una forma de distribución de energía eléctrica conocida como corriente alterna. En los años siguiente una amarga rivalidad entre Edison y Tesla, conocida como "La guerra de las corrientes", tomó lugar sobre el mejor método de distribución. Eventualmente, la corriente alterna reemplazó a la corriente continua, mientras se expandía y se mejoraba la eficiencia de las redes de distribución energética.

Durante el desarrollo de la radio, muchos científicos e inventores contribuyeron a la tecnología de la radio y la electrónica. En sus experimentos de la física clásica de 1888, Heinrich Hertz transmite ondas de radio con un transmisor de chispa, y los detectó mediante el uso de dispositivos eléctricos sencillos. El trabajo

matemático de James Clerk Maxwell en 1850 demostró la posibilidad de las ondas de radio, pero Hertz fue el primero en demostrar su existencia. En 1895, Nikola Tesla fue capaz de detectar señales de radio desde el transmisor en su laboratorio en la ciudad de Nueva York a unos 50 millas de distancia, en West Point, Nueva York (unos 80 kilómetros).

En 1897, Karl Ferdinand Braun introdujo el tubo de rayos catódicos como parte de un osciloscopio, una tecnología que sería crucial para el desarrollo de la televisión. John Fleming inventó el primer tubo de radio, el diodo, en 1904. Dos años más tarde, Robert von Lieben y Lee De Forest desarrollaron independientemente el tubo amplificador, denominado triodo. En 1895, Guglielmo Marconi promovieron el arte de métodos inalámbricos hertzianas. Al principio, envió señales inalámbricas a una distancia de una milla y media. En diciembre de 1901, envió ondas inalámbricas que no fueron afectadas por la curvatura de la Tierra. Marconi luego transmite las señales inalámbricas a través del Atlántico entre Poldhu, Cornualles, y San Juan de Terranova, una distancia de 2100 millas (3400 kilómetros). En 1920 Albert Hull desarrolló el magnetrón que eventualmente conduce al desarrollo del horno de microondas en 1946 por Percy Spencer. En 1934, el ejército británico comenzó a dar pasos hacia el radar (que también utiliza el magnetrón) bajo la dirección del Dr. Wimperis, que culminó en la operación de la primera estación de radar en Bawdsey en agosto de 1936.

En 1941 Konrad Zuse presentó el Z3, primera computadora completamente funcional y programable del mundo a través de piezas electromecánicas. En 1943 Tommy Flowers diseñó y construyó el Colossus, primer equipo completamente funcional, electrónico, digital y programable del mundo. En 1946, el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) de John Presper Eckert y John Mauchly seguido, del inicio de la era de la computación. El rendimiento de la aritmética de estas máquinas permite a los ingenieros desarrollar completamente nuevas tecnologías y lograr nuevos objetivos, entre ellos el programa Apolo, que culminó con astronautas en la Luna.¹⁹

Por lo anterior vemos la importancia de la ingeniería eléctrica en la vida del hombre y se entiende que los nuevos inventos tuvieron un impacto muy considerable en el estilo de vida de las personas. Las aplicaciones de la electricidad han sido muy variadas pero una de las más importantes es la corriente alterna de Tesla que utilizamos todos los días ya sea en la luz eléctrica o en algún aparato.

¹⁹ [http://ingelectricaefa.mex.tl/180927_HISTORIA-ING--ELECTRICA.html 22/09/13]

CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL LUGAR

En el siglo VII de nuestra era, se desarrollaron asentamientos humanos en el valle de Guayangareo, vinculados con la cultura teotihuacana, debido a los vestigios que dejaron, entre los que destacan estructuras con presencia de talud y tablero, piedra tallada y figurillas de cerámica. La mayor parte de estos vestigios se ha encontrado en la loma de Santa María y en las cercanías de la presa de Cointzio. Posteriormente, alrededor del siglo XII llegaron los purépechas al actual municipio de Morelia, sin embargo no establecieron en el valle asentamientos importantes.

En el siglo XIV se establecieron los pirindas o matlatzincas, con el consentimiento de los gobernantes purépechas de Tzintzuntzan, como premio a su apoyo en la guerra que tuvieron aquellos para derrotar a los Tecos de Jalisco. Los pirindas establecieron el poblado de Guayangareo en la actual zona del parque Juárez.

La primera presencia española en el valle de Guayangareo fue una de las expediciones de Cristóbal de Olid, quien en 1522 sostuvo una entrevista pacífica con el gobernante purépecha Tangaxoan II. Poco después de la conquista de Tenochtitlán, en 1524 los matlatzincas quedaron sujetos a las encomiendas de Tiripetío, Tarímbaro, Capula, Teremendo y Jasso e Indaparapeo.

Entre los años de 1525 y 1526, en circunstancias confusas, el encomendero Gonzalo Gómez tomó posesión de tierras y tributarios en el valle de Guayangareo, y aprovechó para sembrar vides y construir un batán aprovechando la corriente del río Grande. Entre los años de 1530 y 1531 los franciscanos Juan de San Miguel y Antonio de Lisboa, realizaron la evangelización entre los naturales del valle de Guayangareo; como parte de ello se construyó el primer asentamiento español en la zona que una capilla dedicada a San Francisco de Asís, así como también el primitivo colegio de San Miguel Guayangareo.

El 23 de abril de 1537 el virrey Antonio de Mendoza, expidió la provincia virreinal para la fundación de una nueva ciudad, y así, a las 8 de la mañana del miércoles 18 de mayo de ese año, el escribano público y de Cabildo, Alonso de Toledo, junto con Juan de Alvarado, Juan de Villaseñor y Luis de León Romano, en su carácter de jueces de comisión, designados por el virrey Antonio de Mendoza, tomaron posesión del valle de Guayangareo y se llevó a cabo la fundación de la "Ciudad de Michoacán", tratando de rivalizar en importancia con Pátzcuaro y Tzintzuntzan, a las que también se les conocía como "ciudad de Michoacán.

El rey Carlos I de España tomó la decisión de ordenar el cambio de nombre a la ciudad, por lo que mediante la cédula real del 6 de febrero de 1545 le concedió el título de ciudad de Valladolid, la cual recibió su escudo de armas en 1553.

La traza urbana de la ciudad fue establecida por Antonio de Godoy y el alarife Juan Ponce. El desarrollo de la urbe fue difícil en sus primeras cuatro décadas, debido a que Pátzcuaro ostentaba el poder civil y era sede del obispado, gracias a la predilección que tenía el primer obispo de Michoacán, Don Vasco de Quiroga por Pátzcuaro, y su rechazo a que la nueva urbe ostentara los poderes de la provincia. Sin embargo, el 25 de diciembre de 1575 se dispuso por cédula real, el traslado de la justicia y Ayuntamiento de la Provincia de Michoacán de Pátzcuaro a Valladolid. Cinco años después (1580) el obispo Juan de Medina Rincón formalizó el traslado de la sede de su diócesis de Pátzcuaro a Valladolid; de igual forma se trasladó el Colegio de San Nicolás Obispo (1581), fundado tiempo atrás por Vasco de Quiroga. Asimismo, comenzó la llegada de diversas órdenes religiosas a la ciudad con la construcción de sus conventos y monasterios, entre ellos, el de las de monjas dominicas de Santa Catalina de Sena (1595), los frailes mercedarios (1604), los monjes carmelitas (1596).

Debido a lo anterior, a finales del siglo XVI y todo el siglo XVII se aceleró el desarrollo de la ciudad, constituyéndose en una de las ciudades más importantes de la Nueva España, llenándose de importantes construcciones civiles y religiosas, iniciándose la construcción de la magnífica catedral en 1660, y en 1657, bajo la dirección de Lorenzo de Lecumberri, comenzaron las obras de construcción del primer acueducto.²⁰

En 1917, el gobernador Pascual Ortiz Rubio creó la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), a partir del antiguo Colegio de San Nicolás de Hidalgo.

El 6 de abril de 1964, siendo Gobernador del Estado el Lic. Agustín Arriaga Rivera, y en las lomas de Santiaguito, se colocó la primera piedra de lo que sería un año más tarde el Instituto Tecnológico Regional de Morelia.

Las carreras con las que se inició la Institución fueron las siguientes:

- Técnico en Máquinas que tuvo en primer año 30 alumnos.
- Técnico en Electricidad, con un grupo de 30 alumnos.
- Técnico en Combustión Interna, con un grupo de 30 alumnos.
- Técnico Agropecuario, con un grupo de 30 alumnos.
- Preparatoria Técnica "A" y Preparatoria Técnica "B", con 50 alumnos.

²⁰ Herrejón Peredo Carlos, *Los orígenes de Guayangareo- Valladolid, Morelia*, El colegio de Michoacán- Gobierno del Estado de Michoacán, 1991, p. 112-154

En esta forma el número de estudiantes fue en ese primer año de 220. Al inicio de sus clases, el Tecnológico fomentó también las actividades deportivas, utilizando las canchas de básquetbol y de voleibol de la misma Escuela Técnica.

En diciembre de 1991 la ciudad fue declarada por la Unesco como "Patrimonio Cultural de la Humanidad"²¹

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN A ATENDER

La población de Morelia es de 729,279 habitantes de la que la población joven y adulta es de 420,064 y de ellos han egresado de nivel licenciatura 513 personas en 2012.²²

Actualmente el Tecnológico cuenta con 4,650 estudiantes en sus dos niveles (Licenciatura y Posgrado) y en sus dos modalidades (escolarizado y abierto). Además se cuenta con un programa de servicio externo donde destaca el programa de inglés con 1,500 alumnos, así como los diplomados en materia de energía eléctrica y de computación.²³

En 2012, del Tecnológico se han titulado de la facultad de ingeniería eléctrica 10 personas, en 2011 un total de 13 personas y en 2010 16. El total de alumnos en 2010 de la facultad de eléctrica fue de 219, durante 2011 fue de 221, en 2012 fue de 208 y en 2013 hay 216. Egresaron de ella en 2010 un total de 36 alumnos, 39 en 2011, 32 en 2012 y 19 en la primera mitad de 2013.²⁴

Se consideran 250 alumnos de la facultad de ingeniería eléctrica junto con 14 investigadores y profesores de tiempo completo.

ANÁLISIS DE HÁBITOS CULTURALES DE LOS FUTUROS USUARIOS

Los usuarios de este proyecto utilizan el espacio existente durante 2 turnos, el matutino y el vespertino. Los alumnos por su parte utilizan en mayor medida el transporte público y en menor medida el auto propio. Los profesores utilizan en su mayoría el auto propio requiriendo espacio para estacionarse.

Tanto alumnos como profesores están en los salones y laboratorios durante el transcurso del día siendo este desde las 7 de la mañana hasta las 7 de la noche.

²¹ Ibídem p.172-203

²² [<http://www.inegi.org.mx/movil/MexicoCifras/mexicoCifras.aspx?em=16053&i=e 7/09/13>]

²³ Entrevista al Ing. Paulino Alberto Rivas Martínez, realizada por Eduardo Daniel Gámez Molina, Morelia, 15 Octubre del 2013.

²⁴ Listas de alumnos y egresados del Tecnológico de Morelia (2010,2011,2012,2013)

Las materias vistas a través de la carrera son las enlistadas a continuación:

Administración

Administración II

Administración de Proyectos

Administración de sistemas operativos

Algebra lineal

Algebra superior

Alta Tensión

Análisis de Algoritmos

Aprendizaje Automático I

Aprendizaje Automático II

Bases de datos I

Bases de datos II

Bases de datos III

Cálculo I

Cálculo II

Cálculo III

Cálculo IV

Calidad de la Energía

Centrales Eléctricas I

Centrales Eléctricas II

Circuitos Eléctricos I

Circuitos Eléctricos II

Control Analógico I

Control Analógico II

Control de máquinas Eléctricas I

Control de máquinas Eléctricas II

Electrometría

Estrategias de aprendizaje

Ética profesional

Expresión oral y escrita

Física I

Física II

Física III

Fuentes alternas de Energía

Inglés I

Inglés II

Inglés III

Inglés IV

Instalaciones Eléctricas

Lab Cálculo I

Lab Control Analógico I

Lab Control Analógico II

Lab Control de máquinas Eléctricas I

Lab Control de máquinas Eléctricas II

Lab Electrometría

Lab Física I

Lab Física II

Lab Física III

Lab Herramientas computacionales

Lab Máquinas eléctricas I

Lab Máquinas eléctricas II

Lab Máquinas eléctricas III

Lab Teoría electromagnética I

Lab Teoría electromagnética II

Lab Termodinámica

Lógica

Máquinas eléctricas I

Máquinas eléctricas II

Máquinas eléctricas III

Máquinas hidráulicas

Matemáticas básicas

Matemáticas discretas

Métodos numéricos

Operación de sistemas eléctricos

Paradigmas de Programación

Probabilidad y estadística

Protección y control de sistemas eléctricos I

Protección y control de sistemas eléctricos II

Seminario de tesis

Sistemas eléctricos industriales

Sistemas eléctricos de distribución I

Sistemas eléctricos de distribución II

Sistemas eléctricos de potencia I

Sistemas eléctricos de potencia II

Subestaciones eléctricas

Teoría electromagnética I

Teoría electromagnética II

Termodinámica

Transitorios electromagnéticos

ASPECTOS ECONÓMICOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO

Los recursos con los que se ha apoyado a la facultad de ingeniería eléctrica por parte del gobierno del estado fue de 2,000,000 de pesos para la construcción de una barda perimetral de la universidad y este año se recibirán 4,000,000 de pesos.²⁵

ANÁLISIS DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS QUE HACEN VIABLE EL PROYECTO

Factores que hacen viable el proyecto son:

- El impulso a la investigación científica en la universidad y en este caso en esta carrera al contar con talleres y espacios que permitan realizar investigaciones.
- Que este proyecto resuelva la falta de espacios y con ello mejore las condiciones para el aprendizaje y enseñanza de la ciencia.
- Los recursos económicos con los que cuenta la facultad que fueron vistos con anterioridad.
- El interés del director y de la administración.

²⁵ Entrevista al Ing. Paulino Alberto Rivas Martínez, realizada por Eduardo Daniel Gámez Molina, Morelia, 15 Octubre del 2013.

CAPITULO III

ANÁLISIS DE

DETERMINANTES

MEDIO-

AMBIENTALES

LOCALIZACIÓN

El terreno se encuentra en el estado de Michoacán, dentro del Municipio de Morelia, en la colonia Lomas de Santiaguito entre las calles Salida Morelia-Uriangato y la calle Raza Maya, situándose al norte del Tecnológico de Morelia.

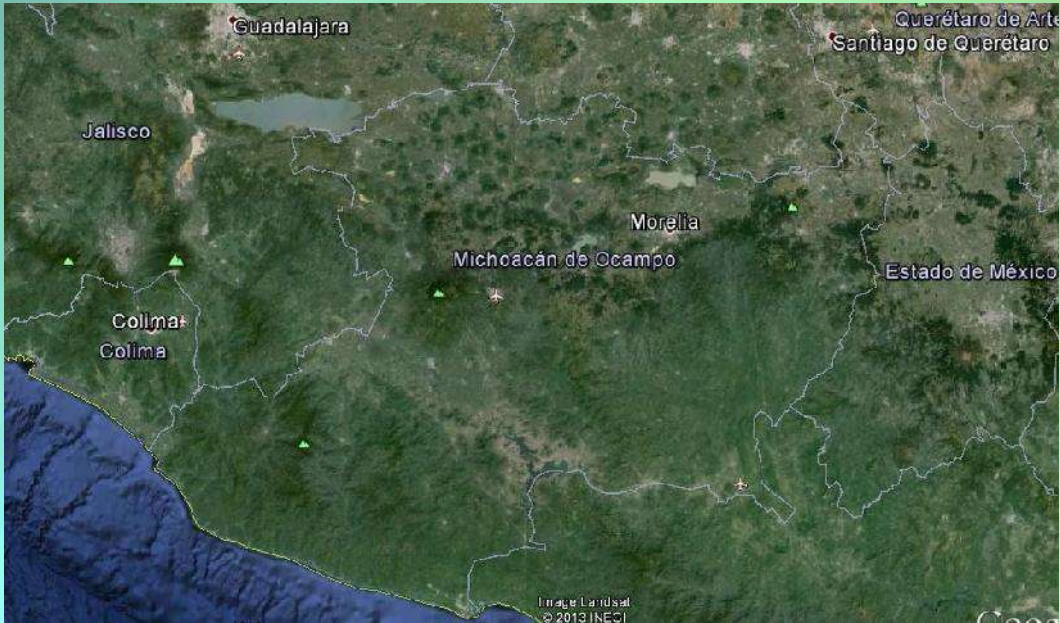


Fig. 10, Estado de Michoacán, Foto EDGM

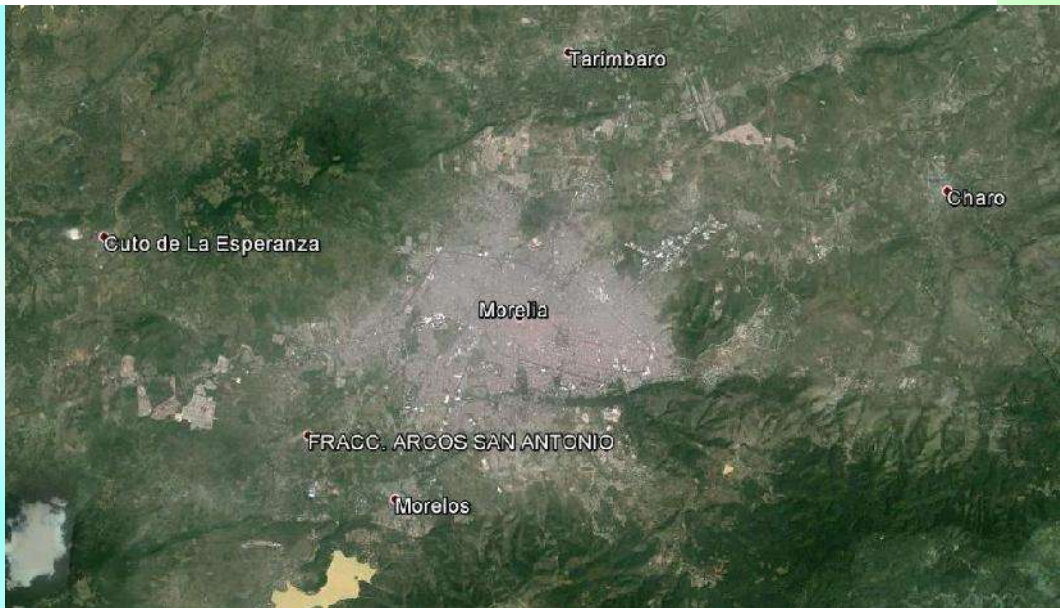


Fig. 11, Municipio de Morelia, Foto EDGM



Fig. 12, Macrolocalización del Terreno, Foto EDGM



Fig. 13, Microlocalización del Terreno, Foto EDGM

TOPOGRAFÍA

La topografía del terreno nos dice que existe una pendiente de 1.6% que va de este a oeste.

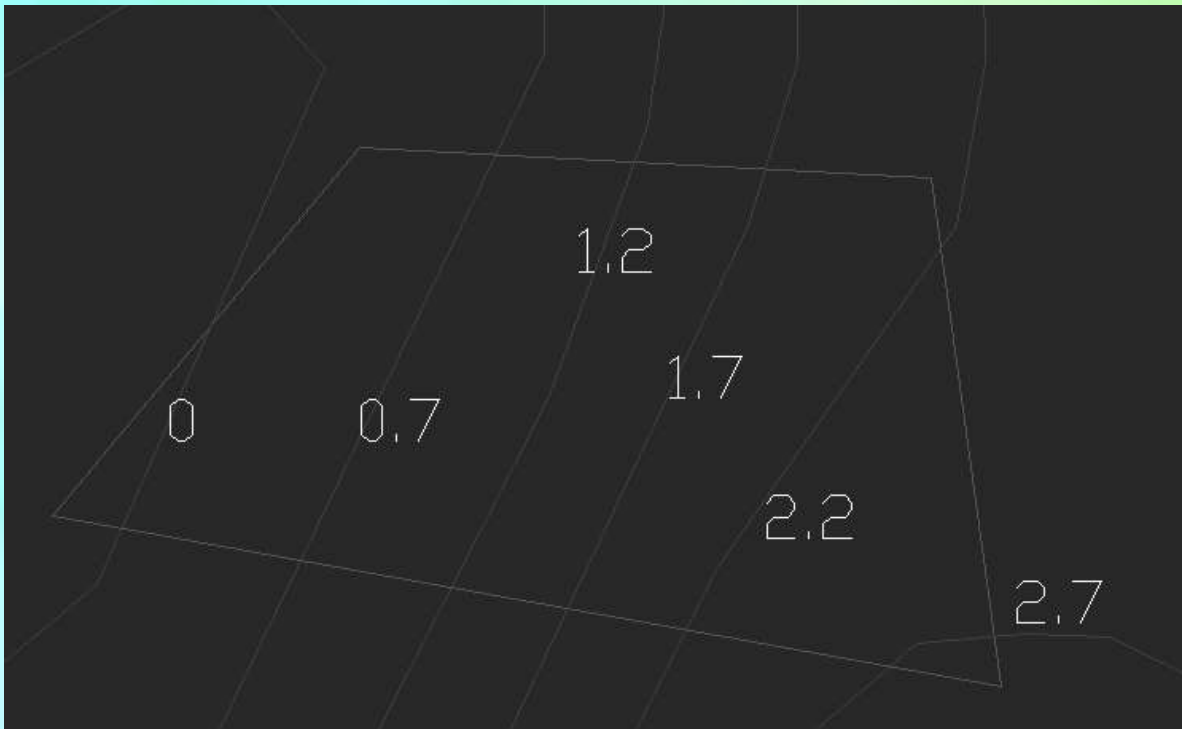


Fig. 14, Topografía del Terreno, Foto EDGM

HIDROGRAFÍA

El municipio se ubica en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el Distrito de Riego Morelia-Querétaro. Forma parte de la cuenca del lago de Cuitzeo. Sus principales ríos son el Grande y el Chiquito. Los principales escurrimientos que alimentan al Río Grande son el arroyo de Lagunillas, los arroyos de Tirio y la barranca de San Pedro.

El Río Chiquito, con 25 km de longitud, es el principal afluente del Grande y se origina en los montes de la Lobera y la Lechuguilla, y se une posteriormente con los arroyos la Cuadrilla, Agua Escondida, el Salitre, el Peral, Bello, y el Carindapaz.

Con relación a los cuerpos de agua en el municipio se tienen la presa de Umécuaro y de la Loma Caliente, así como las presa de Cointzio, las más importante del municipio, con una capacidad de 79.2 millones de metros cúbicos. Otro recurso importante de abastecimiento de agua en el municipio de Morelia son los manantiales, destacando por su aprovechamiento el manantial de la Mintzita, utilizado para el abastecimiento de agua potable para importante parte de la población de la ciudad, así como para usos industriales.²⁶

OROGRAFÍA

La superficie del municipio es muy accidentada, ya que se encuentra sobre el Eje Neovolcánico Transversal, que atraviesa el centro del país, de este a oeste. En el municipio se encuentran tres sistemas montañosos: por el este diversas montañas que forman la sierra de Otzumatlán y las cuales se extienden desde el norte hacia el suroeste, destacando el cerro de "El Zacatón" (2960 msnm), el cerro "Zurumutal" (2840 msnm), el cerro "Peña Blanca" (2760 msnm) y el "Punhuato" (2320 msnm), que marca el límite oriental de la ciudad de Morelia, así como el cerro "Azul" (2625 msnm) y el cerro "Verde" (2600 msnm) un poco más hacia el sureste. La fisiografía del municipio tiene la siguiente composición;

- Por el poniente sobresalen el pico de "Quinceo" (2787 msnm), el cerro "Pelón" (2320 msnm) y el más alto del municipio, el cerro del "Águila" (3090 msnm) que se encuentra un poco más al suroeste. Por el sur el parteaguas que delimita la zona presenta una dirección aproximada de poniente a oriente y los accidentes orográficos corresponden al alineamiento de los cerros "Cuanajo" y "San Andrés", cuyos remates cónicos sirven como límite a los valles de Lagunillas y Acuitzio. por este sector destacan la peña "Verde (2600 msnm), el cerro de Cuirimeo (2540 msnm) y el cerro "La Nieve", que se localiza hacia el extremo suroccidental. Por el norte, y dentro del área urbana de la cabecera municipal, se extiende un lomerío en la dirección oeste-este desde la colonia Santiaguito, el cual continúa hasta enlazarse con los cerros del "Punhuato", "Blanco", "Prieto" y "Charo", que forman el límite oriental y van disminuyendo su elevación hasta formar lomeríos bajos hacia Quirio. El límite norte queda marcado por los lomeríos bajos como el cerro "La Placita" (2100 msnm) que se localizan hacia el

²⁶ [<http://www.lugaresgeograficos.com.ar/verCiudad.php?id=3995402&idtexto=41#.Um7tVk2FDIU> 28/10/13]

norte del Valle de Tarímbaro, así como el sector más sureños de los Valles de Queréndaro y Álvaro Obregón.

- Sierra (S): 53,57 % de la superficie municipal.
- Sierra con lomeríos (SL): 15,71 % de la superficie municipal.
- Meseta con lomeríos (ML): 11,58 % de la superficie municipal.
- Lomeríos (L): 3,05 % de la superficie municipal.
- Valle con lomeríos (VL): 2,46 % de la superficie municipal.
- Llanura con lomeríos (VL): 4,93 % de la superficie municipal.
- Llanura (V): 13,63 % de la superficie municipal.²⁷

SUELO

El terreno tiene un suelo de Conglomerado Polimictico.

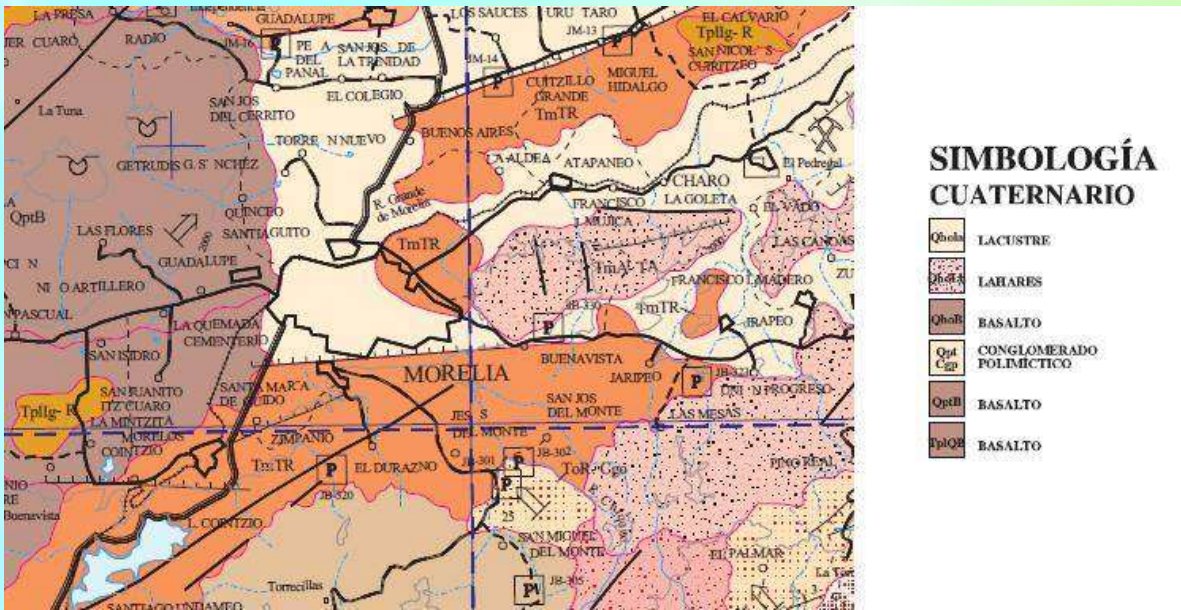


Fig. 15, Suelo del Terreno en Morelia, Foto EDGM

²⁷ [<http://www.lugaresgeograficos.com.ar/verCiudad.php?id=3995402&idtexto=313#.Um7vBU2FDIU> 28/10/13]

TEMPERATURA

El clima es templado con humedad media, en la siguiente tabla vemos la temperatura de Morelia durante cada mes teniendo la temperatura máxima y mínima.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura diaria máxima (°C)	22	24	26	28	28	27	24	24	24	24	23	22	24.7
Temperatura diaria mínima (°C)	6	7	9	12	13	14	13	13	13	11	8	7	10.5

Fig. 16, Temperatura Máxima y Mínima en Morelia, Tabla hecha por EDGM

PRECIPITACIÓN

La precipitación que se presenta en Morelia puede verse en la siguiente tabla.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación total (mm)	18	10	10	10	43	137	175	163	119	53	15	13	766

Fig. 17, Precipitación en Morelia, Tabla hecha por EDGM

VIENTOS DOMINANTES

Los vientos dominantes que predominan a través del año en Morelia van del suroeste al noreste.

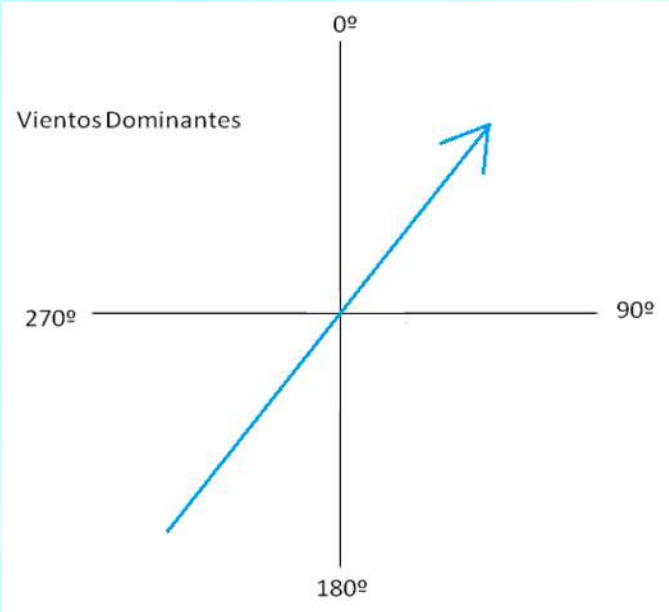


Fig. 18, Vientos Dominantes en Morelia, Foto EDGM

ASOLEAMIENTO (GRÁFICAS SOLARES)

El asoleamiento a través del año es hacia el sur como puede observarse en la siguiente imagen.

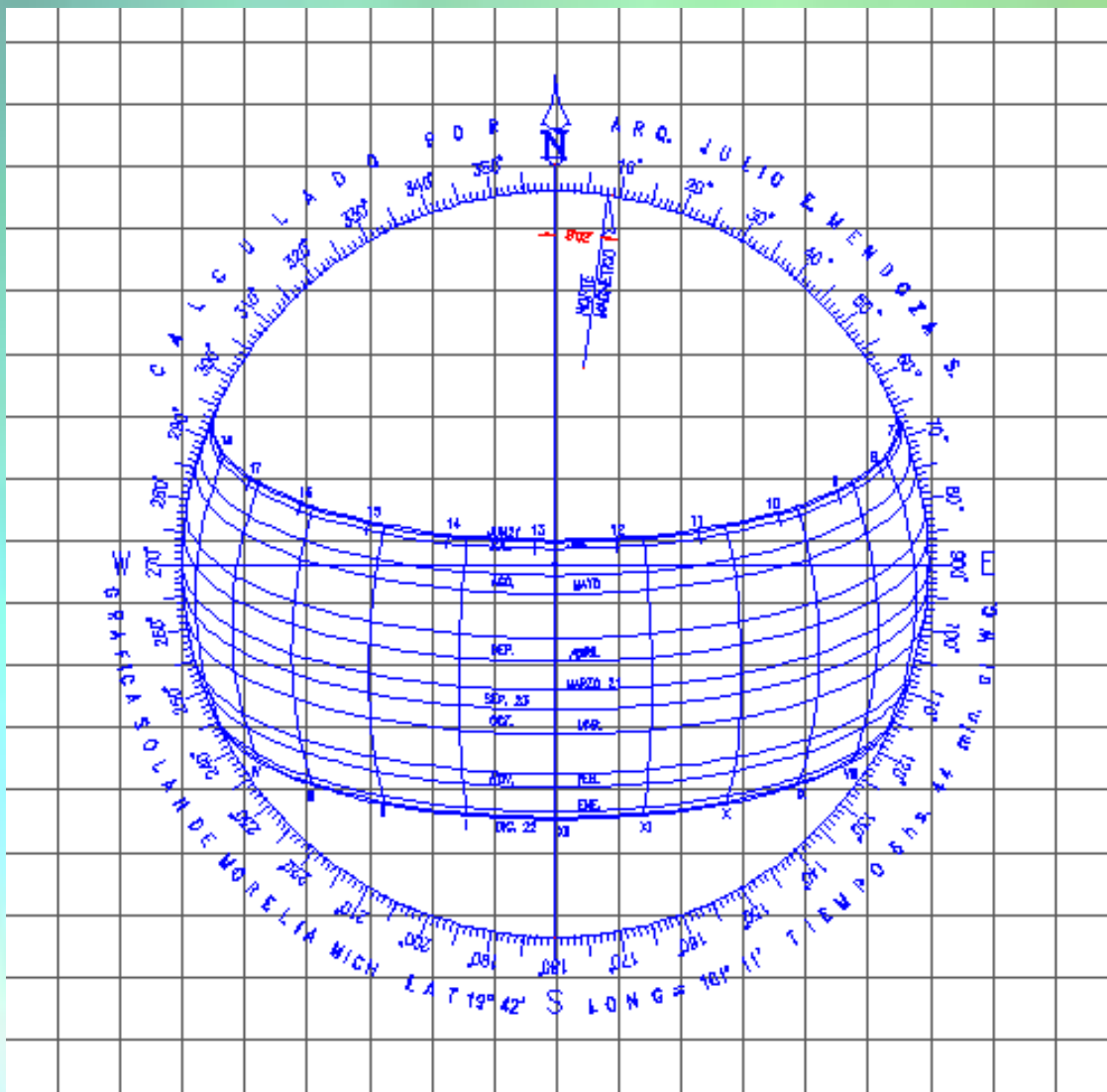


Fig. 19, Montea Solar de Morelia, Foto EDGM

VEGETACIÓN

El municipio de Morelia cuenta con diez tipos de vegetación o agrupaciones vegetales primarias, además se tienen extensiones de uso agrícola y pastizales, que se desarrollan sobre áreas alteradas por el hombre y los animales domésticos, generalmente a partir del bosque de encino o del matorral subtropical que fueron expuestos a un pastoreo intenso, las cuales son; Mezquital (mezquite, huisache, maguey).

Se ubica en la zona norte del municipio. Matorral subtropical (nogalillo, colorín, casahuate, parotilla, yuca, zapote prieto, puchote). Se localiza sobre terrenos poco empinados muy pedregosos o sobre roca volcánica a altitudes que oscilan entre 1800 y 2000 msnm, en las zonas norte, noreste y noroeste.

Selva media caducifolia (aguacatillo, laurel, ajunco, atuto, escobetilla, saiba).

Selva baja caducifolia (copal, papelillo, tepehuaje, anona, sacalosúchitl). En la zona sur del municipio.

Bosque de encino (encino, acacia, madroño). Este tipo de vegetación se localiza en la falda de los cerros, entre los 2000 y 2400 msnm de altitud alrededor del valle de Morelia. Por estar cercanos a la ciudad son los más explotados y destruidos, dando lugar a la formación de partizales secundarios.

Bosque de pino (pino pseudostrobus, pino michoacano, pino moctezuma, pino teocote). Ubicado en las zonas frías y montañosas del municipio, entre 2200 y 3000 msnm.

Bosque de pino-encino. Localizado en la zona sur, suroeste y noreste.

Bosque de galería (ahuehuete, fresno, aile, sauce). Esta agrupación vegetal se encuentra en estado de extinción.

Bosque mesófilo de montaña (moralillo, alie, jaboncillo, fresno, garrapato, pinabete).

Bosque de oyamel (oyamel o pinabete).

Agrícola (frijol, maíz, garbanzo): 28,58 % de la superficie municipal.

Pastizal: 13,98 % de la superficie municipal.

Bosque y selva: 40,80 % de la superficie municipal.

Matorral y mezquital: 11,01 % de la superficie municipal.

Otros: 5,63 % de la superficie municipal.²⁸

FAUNA

En el municipio de Morelia se tienen identificadas 62 especies de aves, 96 de mamíferos, 20 de reptiles y 9 de anfibios. Entre ellas están:

Aves: Cuervo común, urraca, pinzón mexicano, búho cornudo, tecolote, zopilote, tórtola cola blanca, jilguero pinero, jilguero dominico, colorín, chipe, gorrión ceja blanca, gorrión casero, tecolote oriental, colibrí berilo, colibrí pico ancho, papamoscas cenizo.

²⁸ [<http://www.lugaresgeograficos.com.ar/verCiudad.php?id=3995402&idtexto=183#.Um76I02FDIU> 28/10/13]

Mamíferos: Coyote, zorra gris, armadillo, zarigüeya (tlacuache), tuza, murciélago, rata de campo, comadreja, rata parda, rata gris, zorrillo de una banda, mapache, tejón, musaraña, ardilla.

Reptiles: Falsa coralillo, alicante, hocico de puerco, cascabel oscura mexicana, cascabel acuática, casquito, llanerita, jarretera.

Anfibios: Salamandra, salamandra michoacana, sapo meseta, ranita ovejera, ranita de cañada.²⁹

CONCLUSIONES APLICATIVAS

La localización del proyecto posibilita el uso de los laboratorios con los que ya cuenta la universidad debido a su cercanía con ellos.

La topografía del terreno tiene una ligera pendiente hacia el oeste lo que posibilita dirigir hacia allá el drenaje.

El tipo de suelo Conglomerado Polimictico nos dice que se pueden utilizar zapatas aisladas para la cimentación.

La temperatura nos dice que como no es un lugar con temperaturas elevadas podemos utilizar ventanales y la temperatura en el interior no se verá afectada.

La precipitación nos dice que podría haber techos inclinados y que las bajadas de agua se tomarán en cuenta en las instalaciones (1 bajada de 4" por cada 100m²).

Los vientos dominantes nos dicen que utilicemos una ventilación cruzada de sur a norte o de oeste a este.

El asoleamiento nos indica que debemos proteger del sol las orientaciones sur y oeste.

²⁹ [<http://www.lugaresgeograficos.com.ar/verCiudad.php?id=3995402&idtexto=124#.Um77ak2FDIV> 28/10/13]

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE

DETERMINANTES

URBANAS

EQUIPAMIENTO URBANO

La zona cuenta con el siguiente equipamiento urbano.

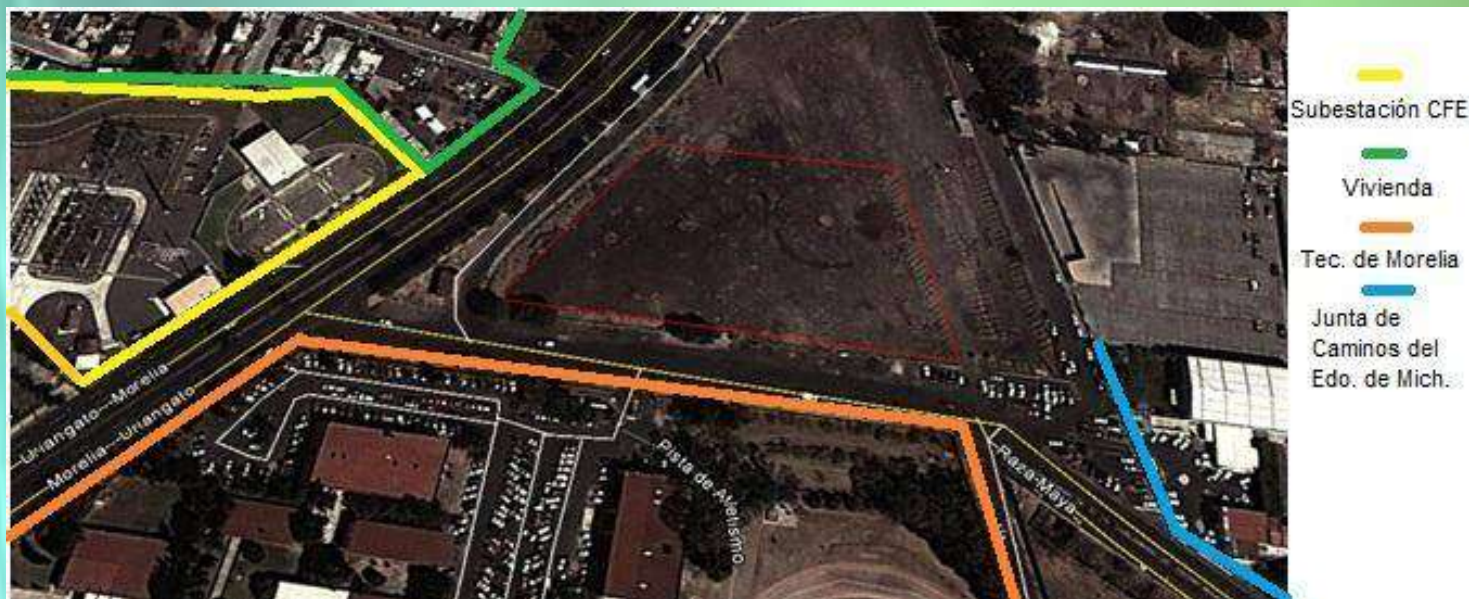


Fig. 19, Equipamiento de la Zona, Foto EDGM

INFRAESTRUCTURA URBANA

El terreno cuenta con los servicios de luz, agua y drenaje como podemos ver en esta imagen.



Fig. 20, Infraestructura de la Zona, Foto EDGM

VIALIDADES PRINCIPALES

Las vialidades principales son el Periférico Paseo de la República (pasa combi oro verde), la Salida Morelia-Uriangato (pasa combi naranja) y la calle Raza Maya.



Fig. 21,Vialidades de la Zona, Foto EDGM

USO DE SUELO

El uso de suelo del terreno es MD Distrital.

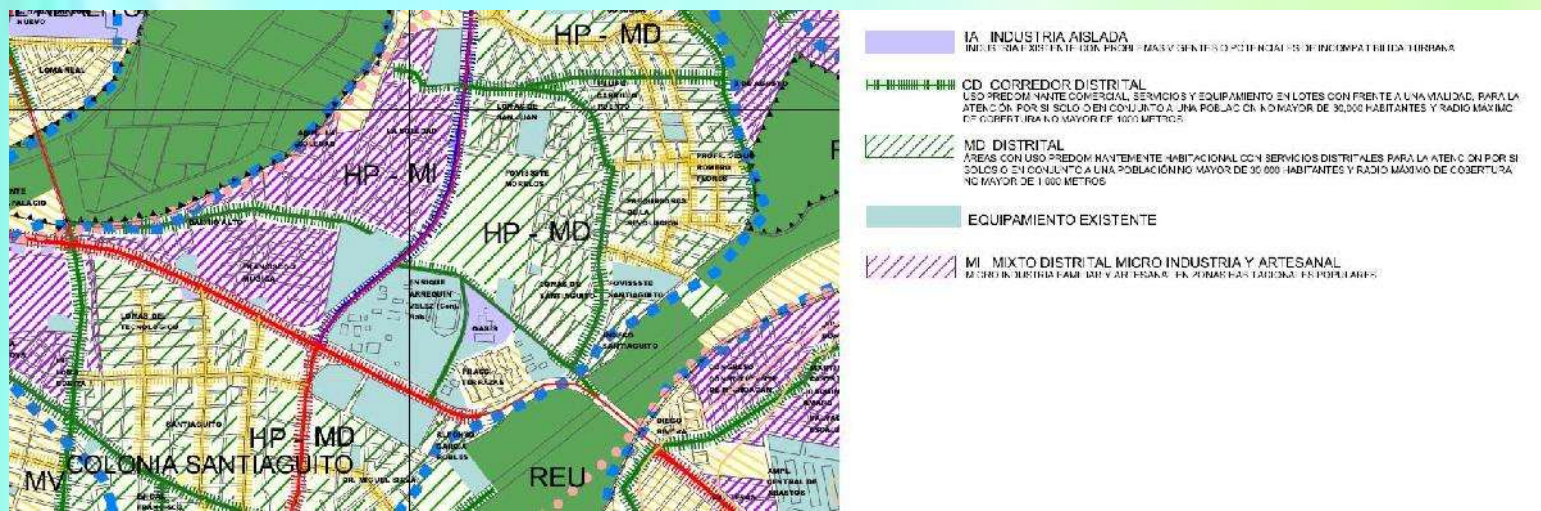


Fig. 22,Uso de Suelo del Terreno, Foto EDGM

CONCLUSIONES APLICATIVAS

Algo a tener en cuenta en el proyecto es que el agua está al oeste del terreno y que el drenaje se encuentra a 160 metros de los baños y la red municipal está a 1.8m debajo del nivel de banquetta.

El terreno cuenta con transporte público.

El terreno puede ser usado para este proyecto porque es del estado.

CAPITULO V

ANÁLISIS DE

DETERMINANTES

TÉCNICAS

MATERIALES

Los materiales que serán utilizados en el proyecto son:

Concreto y varillas para la cimentación, de un f'_c de 250Kg/cm² y f_y de 4200Kg/cm² respectivamente. Las dimensiones se mostrarán en los planos así como las especificaciones precisas del número de varilla y elementos importantes.



Fig. 23, Concreto y Varilla, Foto EDGM

Perfiles de acero galvanizado (canales de 13x4cm) para las columnas especificados en el plano unidos por placas.



Fig. 24, Perfiles de Acero para columnas, Foto EDGM

Muros hechos con bastidores de perfiles (canal 13x4cm) recubiertos por tablaroca.



Fig. 25,Bastidores para muros, Foto EDGM

Perfiles de acero galvanizado (canales) junto con lamina acanalada para la losa especificados en el plano estructural de losas.



Fig. 26,Perfil IR y Lámina Acanalada, Foto EDGM

Cristal templado de 8mm en perfiles de aluminio blanco.



Fig. 27,Cristal Templado de 8mm, Foto EDGM

Perfiles de acero con láminas para fachadas dando así un aspecto más contemporáneo al edificio y contribuyendo a su estética.



Fig. 28,Perfiles de Acero y Láminas ya Colocadas, Foto EDGM

SISTEMA CONSTRUCTIVO

El sistema constructivo a utilizar serán zapatas aisladas a las que estarán unidas las columnas metálicas con una placa y pernos conectores ahogados para que trabajen en conjunto.

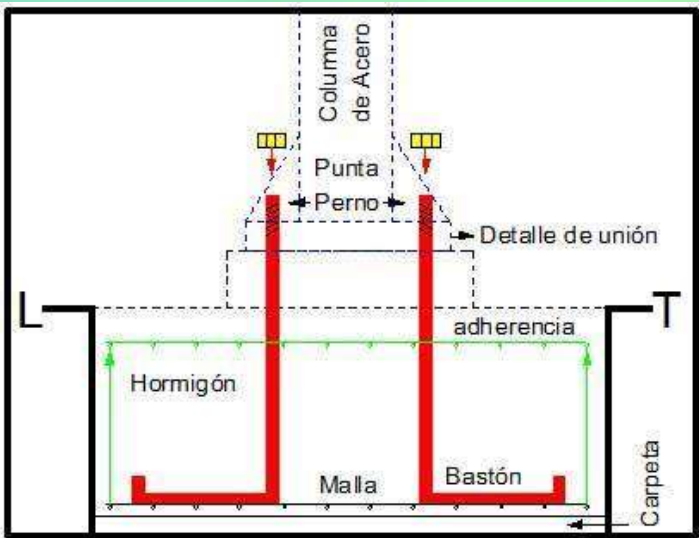


Fig. 29, Unión de Columna de Acero con Zapata, Foto EDGM

Se propondrán muros de bastidores (perfil de canal) sobre los que se colocarán tablaroca (en interiores) o lámina (en exteriores).

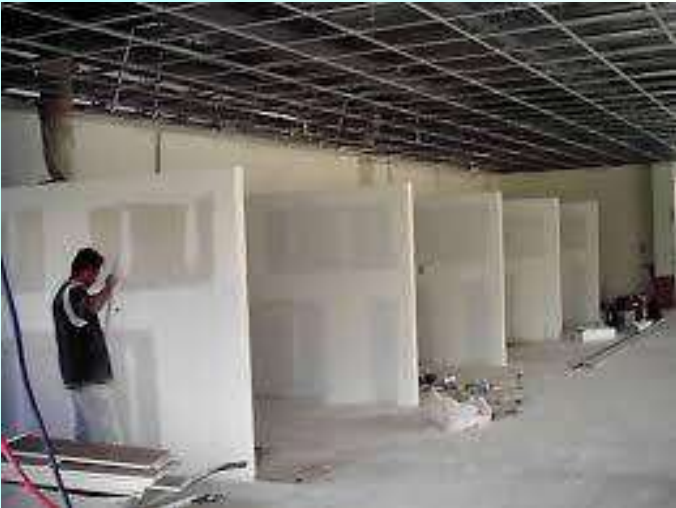


Fig. 30, Muro de Tablaroca, Foto EDGM

Se utilizará una estructura de acero a base de marcos rígidos con la utilización de columnas y vigas de perfiles de acero galvanizado unidas con placas atornilladas ya que esto se considera mejor a que si se soldara todo porque aunque se necesita un control de calidad, no es tan riguroso como el de soldar los perfiles.

Al utilizar una estructura como esa, todas las cargas son soportadas por las columnas y bajadas a la cimentación de modo que los muros no soportan cargas, posibilitando así ventanas de grandes tamaños.

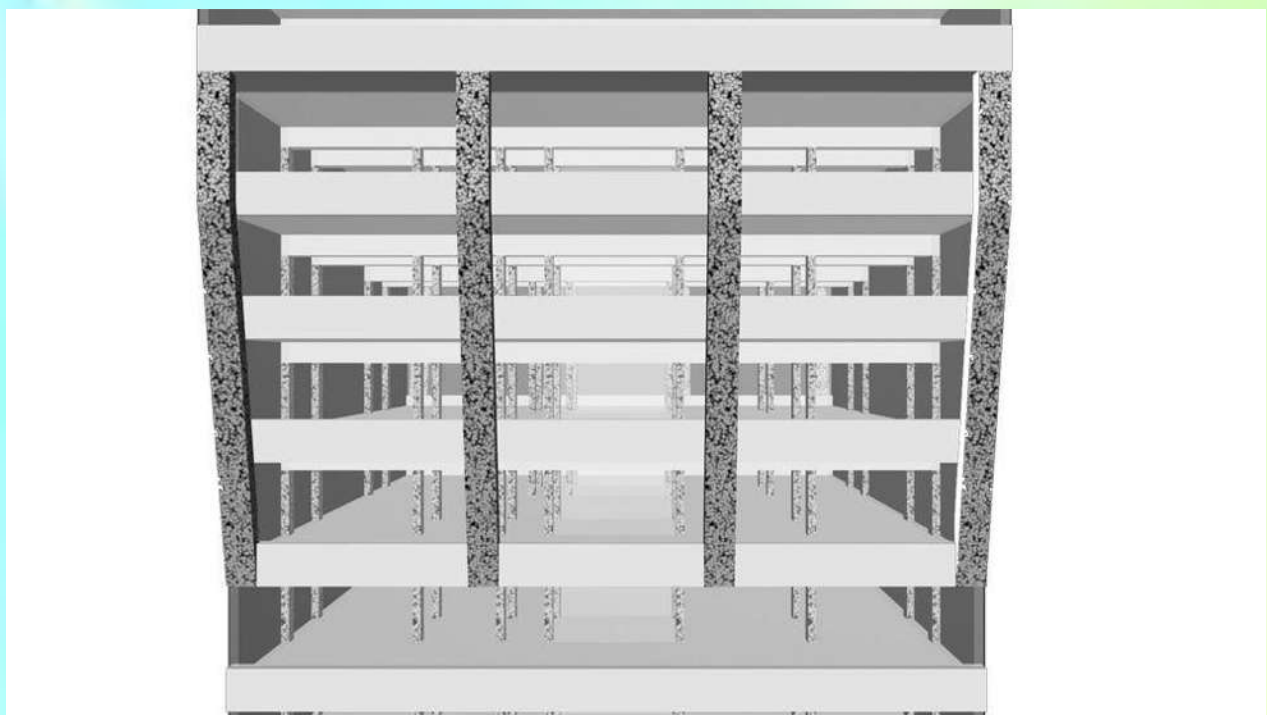
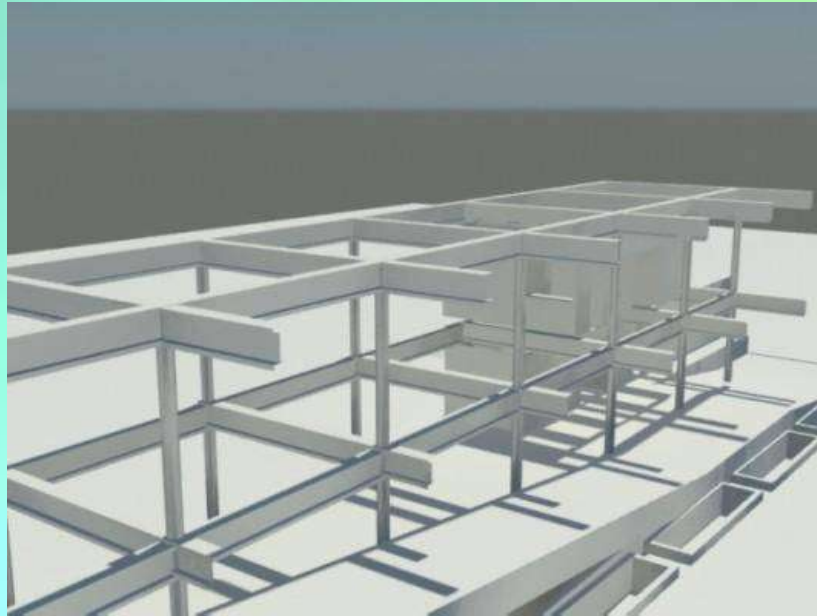


Fig. 31, Marcos Rígidos, Foto EDGM

Se colocarán las láminas por fuera de los bastidores para generar las fachadas.



Fig. 32,Perfiles para Láminas en Fachadas, Foto EDGM

Existen pantallas de diferentes tamaños (2x6m, 3x9m, 5x12m) pero se han tomado las de 2x6m que van atornilladas a una estructura de acero, cada pantalla viene con su estructura y con el hardware que la controla, la pantalla puede tener una imagen fija o un video, lo que permite una fachada dinámica y que también puede tener un uso específico para la facultad como por ejemplo dar avisos sobre algún evento o fechas importantes.

Los LEDs o diodos de emisión de luz siempre se han utilizado en el mundo de la tecnología como indicadores lumínicos, ya que son dispositivos semiconductores que emiten luz cuando por el circula una corriente eléctrica. La tecnología LED ha dado su paso más reciente con los LEDs de luz blanca que son los que pueden sustituir a las bombillas de luz, principalmente porque consumen menos energía eléctrica la cual se enfoca al cuidado del medio ambiente. En cuanto a las pantallas LED, hay varios modelos de LEDs distintos como los OLED (led orgánicos) que están fabricados con materiales polímeros orgánicos semiconductores, que si bien no tienen la misma eficiencia, son aun mucho más

baratos de fabricar y de una desintegración mejor para el medio ambiente. Este ensayo da una reseña histórica sobre la tecnología led. También se exponen aquí su principio de funcionamiento y cuáles son sus ventajas al ser aplicado a cualquier necesidad humana y sus desventajas que en comparación con las ventajas son mínimas.

La tecnología LED se está poniendo hoy en día a flote, por lo que en la actualidad se pretende sustituir las lámparas tradicionales (incandescentes u fluorescentes) por la razón de su mayor consumo de potencia, haciendo que los LEDs (diodo emisor de luz) pasen a un primer plano ya que su consumo de potencia es aproximadamente un 40% menor que las lámparas tradicionales. La tecnología LED y OLED se está empleado en la gama de televisores haciéndoles más nítidas las imágenes y menos volumen en su diseño, en semáforos haciéndolos a estos que consuman menos potencia y sean más visibles y duraderos que los semáforos normales. Los LEDs actualmente disponibles ya están reemplazando rápidamente a otras fuentes de iluminación como así también son hoy la tecnología preferida para luces decorativas y de diferentes aplicaciones. La potencia de los LEDs, como fuente de iluminación general (luz blanca), es actualmente una de sus principales promesas de cara al futuro. En este documento se presenta la tecnología de la iluminación con LED, centrándose en sus aplicaciones, ciclo de vida y su capacidad para mejorar la eficiencia.

LED se define por sus siglas como diodo emisor de luz, no es más que un pequeño chip de material semiconductor, que cuando es atravesado por una corriente eléctrica, en sentido apropiado, emite luz monocromática sin producir calor, es decir un componente electrónico semiconductor, con polaridad por lo que se usará en funciones de señalización, estética y, actualmente iluminación.

Su estructura consta de un hilo muy fino, entre el cátodo y el ánodo, que podría dar apariencia de fragilidad, pero no es así; porque no tiene que ponerse incandescente y no está al aire, sino incrustado dentro del epoxy.

Las principales ventajas que nos presenta la tecnología LED son las siguientes:

- Reducido tamaño a unos pocos milímetros cúbicos
- Reducido consumo de energía generalmente en el orden de 100mw
- Larga vida útil hasta 100,000 horas de vida útil comparada con 8,000 horas de vida útil de una buena lámpara incandescente.
- Con la tecnología LED se produce una menor disipación de calor.
- Sin radiación U.V.³⁰

³⁰ [<http://www.monografias.com/trabajos82/ensayo-tecnologia-led/ensayo-tecnologia-led.shtml#ixzz2tarn20nF> 17/02/14]

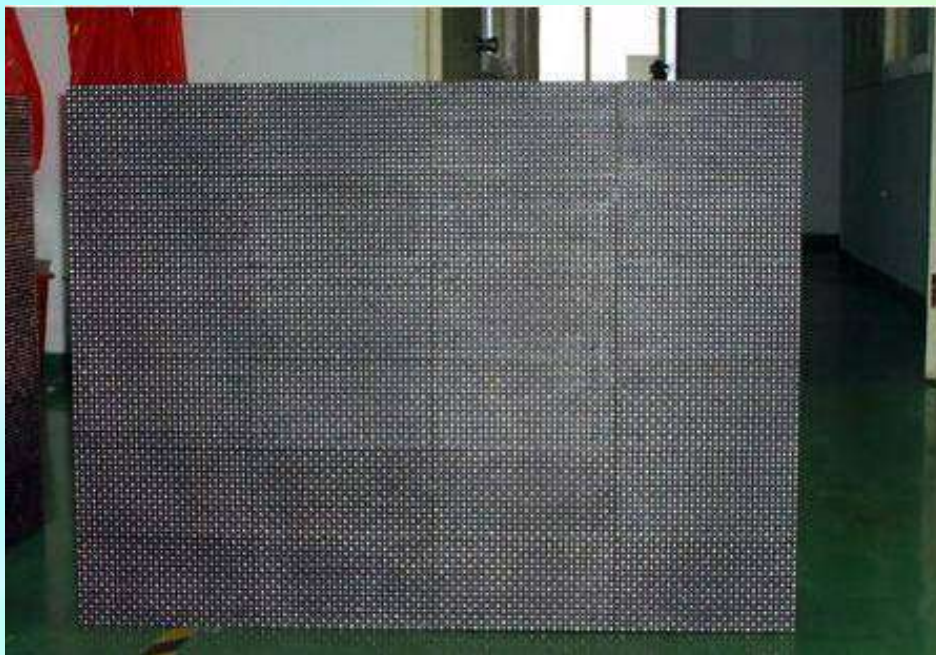
Actualmente el uso de pantallas de LEDs se ha extendido y masificado. Su uso principal es mostrar información y publicidad a largas distancias. En comparación con los paneles publicitarios o los carteles, las pantallas de LEDs ofrecen un dinamismo y un medio de información más rápido, fácil de sustituir y atractivo para el destinatario. También el cambio se puede realizar de una forma centralizada y a distancia, lo que significa una gran ventaja para la comercialización de publicidad.

También en áreas públicas las pantallas de LEDs ofrecen la ventaja de poder ser actualizadas mediante un sistema de computación, automático en caso de necesidad. Ejemplos de lo descrito son desde un indicador de turno, hasta pantallas que indiquen información actualizada en instituciones, cines, transporte público, en vías o autopistas.

Adicionalmente hay que destacar el uso de pantallas gigantes LED de alta resolución, con vídeo a todo color en actos multitudinarios, donde es imposible tener una buena visión de lo que sucede: conciertos, mítines, actos públicos, competiciones, estadios, etc.

No hay que olvidar las pantallas LED decorativas, que en muchas ocasiones forman parte de la propia iluminación del lugar, tales como discotecas, bares, suelos y paredes de pistas de baile, centros comerciales.

Con la utilización de estos materiales se espera dar un aspecto diferente al proyecto.



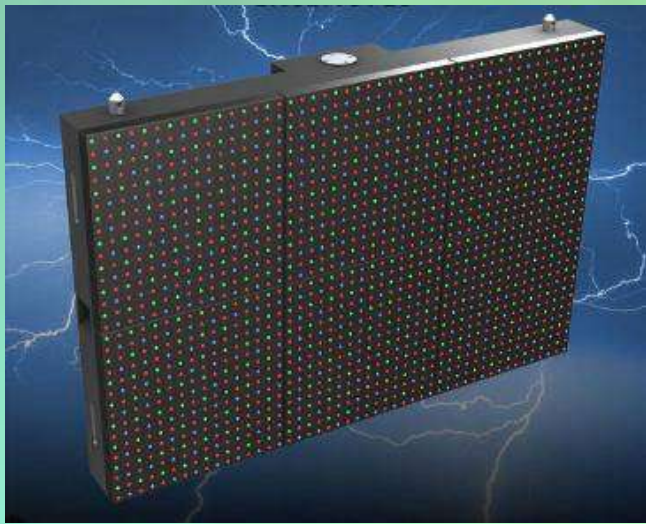


Fig. 33,Pantalla LED para Exterior, Foto EDGM



Fig. 34,Hardware y Estructura para la pantalla LED, Foto EDGM

Se ha propuesto la iluminación en el estacionamiento por medio de paneles solares en el alumbrado público los cuales captan energía del sol y la almacenan en una pila que se encuentra en la parte inferior del poste. También se han propuesto paneles solares para ayudar a que el gasto de energía de la CFE disminuya.



Fig. 35,Alumbrado público con paneles solares y paneles solares, Foto EDGM

Se concluye que la utilización de estos materiales relativamente nuevos dará una estética contemporánea al edificio y le darán una vida útil entre 50 y 55 años ya que estos materiales tienen un desgaste mínimo lo que garantiza su durabilidad.

CAPITULO VI

ANÁLISIS DE

DETERMINANTES

NORMATIVAS

REGLAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

ARTICULO NOVENO.- Las especificaciones técnicas que se contienen en los literales de este artículo transitorio mantendrán su vigencia en tanto se expiden las Normas Técnicas Complementarias para cada una de las materias que regulan.

A.- REQUISITOS MINIMOS PARA ESTACIONAMIENTO

I. Número mínimo de cajones:

TIPOLOGIA	NUMERO MINIMO DE CAJONES
II.4.3 Educación superior	1 por 25 m² construidos
Como son 3357 m2 del proyecto se necesitan 135 cajones de los cuales 5 deben ser para discapacitados.	

B.- REQUERIMIENTOS MINIMOS DE HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO

Tipología Local	Dimensiones Area o Indice	Libres Lado (metros)	Mínimas Altura (metros)	Observaciones
Aulas	0.9 m²/ alumno	_____	2.70	
Superficie total, predio	2.50 m²/alumno	_____	_____	

C.- REQUERIMIENTOS MINIMOS DE SERVICIO DE AGUA POTABLE

Tipología	Subgénero	Dotación Mínima	Observaciones
II.4. EDUCACION Y CULTURA			
	Educación media y superior	25 Lts./alumno/turno	a,b

OBSERVACIONES

- a) Las necesidades de riego se considerarán por separado a razón de 5 Lts./m²/día.
- b) Las necesidades generadas por empleados o trabajadores se considerarán por separado la razón de 100 Lts./trabajador/día.

D.- REQUERIMIENTOS MINIMOS DE SERVICIOS SANITARIOS

Tipología	Magnitud	Excusados	Lavabos	Regaderas
II.4. EDUCACION Y CULTURA				
	Cada 50 alumnos	2	2	_____
	Hasta 75 alumnos	3	2	_____
	De 76 a 150	4	2	_____
	Cada 75 adicionales o fracción	2	2	_____

J.- REQUISITOS MINIMOS PARA ESCALERAS

I. Ancho mínimo. El ancho de las escaleras no será menor de los valores siguientes:

TIPO DE EDIFICACIONES	TIPO DE ESCALERA	ANCHO MINIMO
II.4. Educación y cultura	En zonas de aulas	1.20 m.

- II. Condiciones de diseño:
- a) Las escaleras contarán con un máximo de quince peraltes entre descansos:
 - b) El ancho de los descansos deberá ser, cuando menos, igual a la anchura reglamentaria de la escalera;
 - c) La huella de los escalones tendrá un ancho mínimo de 25 cm., para lo cual, la huella se medirá entre las proyecciones verticales de dos narices contiguas;
 - d) El peralte de los escalones tendrá un máximo de 18 cm. y un mínimo de 10 cm. excepto en escaleras de servicio de uso limitado, en cuyo caso el peralte podrá ser hasta de 20 cm.³¹

RECOMENDACIONES DE ACCESIBILIDAD

Andadores

- A.- El ancho mínimo recomendable para andadores es de 1.5 m.
- B.- Los andadores deberán tener superficies uniformes y antiderrapantes que no acumulen agua.
- C.- Las diferencias de nivel se resolverán con rampas cuya pendiente no sea mayor al 8%.
- D.- Las juntas de pavimento y rejillas de piso tendrán separaciones máximas de 13 mm.
- E.- Se deberán evitar ramas y objetos sobresalientes que no permitan un paso libre de 1.8 m.
- F.- Es recomendable la instalación de pasamanos a 0.75 y 0.90 m a lo largo de los recorridos, así como bordes de protección de 5 x 5 cm.
- G.- Es recomendable que a cada 30 m como máximo, existan áreas de descanso cuya dimensión sea igual o superior al ancho del andador.
- H.- Es recomendable utilizar cambios de textura en los pavimentos o tiras táctiles, para alertar de cambios de sentido o pendiente a las personas ciegas.

Estacionamiento

- A.- Es recomendable que, cuando menos, uno de cada veinticinco cajones de estacionamiento sean para personas con discapacidad.
- B.- Los cajones de estacionamiento para personas con discapacidad deberán ser de 3.8 por 5.0 m, estar señalizados y encontrarse próximos a los accesos.
- C.- El trayecto entre los cajones de estacionamiento para personas con discapacidad y los accesos, deberá estar libre de obstáculos.

³¹ Reglamento de Construcción del Distrito Federal

Baños Públicos

A.- En todos los inmuebles deberán existir baños adecuados para su uso por personas con discapacidad, localizados en lugares accesibles.

B.- Los baños adecuados y las rutas de acceso a los mismos, deberán estar señalizados.

C.- Los pisos de los baños deberán ser antiderrapantes y contar con pendientes del 2% hacia las coladeras, para evitar encharcamientos.

D.- Junto a los muebles sanitarios, deberán instalarse barras de apoyo de 38 mm de diámetro, firmemente sujetas a los muros.

E.- Es recomendable instalar alarmas visuales y sonoras dentro de los baños.

F.- Los muebles sanitarios deberán tener alturas adecuadas para su uso por personas con discapacidad:

Inodoro 45 a 50 cm de altura.

Lavabo 76 a 80 cm de altura.

Banco de regadera 45 a 50 cm de altura.

Accesorios eléctricos 80 a 90 cm de altura.

Manerales de regadera 60 cm de altura.

Accesorios 120 cm de altura máxima.

G.- Las rejillas de desagüe no deberán tener ranuras de más de 13 mm de separación.

H.- Los manerales hidráulicos deberán ser de brazo o palanca..

I.- Los accesorios en baños, deberán instalarse por debajo de 1.2 m de altura y no obstaculizar la circulación.

Circulación

A.- Las circulaciones deberán tener anchos mínimos de 1.2 m y pavimentos antiderrapantes que no reflejen intensamente la luz.

B.- Las circulaciones deberán tener señalizaciones en alto relieve y sistema braille así como guías táctiles en los pavimentos o cambios de textura.

C.- Es recomendable la instalación de pasamanos en las circulaciones.

D.- Las rejillas, tapajuntas y entrecalles de los pavimentos, no deberán tener separaciones o desniveles mayores a 13 mm.

E.- Es recomendable que las circulaciones cortas frente a las puertas, tengan, cuando menos, 1.5 m de largo, para maniobras.

Barandales y pasamanos

A.- Todas las escaleras y rampas deberán contar con pasamanos en sus dos costados e intermedios cuando tengan más de 4 m de ancho.

B.- Los barandales y pasamanos deberán ser redondeados, sin filos cortantes y con diámetros de 32 a 38 mm.

C.- Los barandales y pasamanos, deberán estar firmemente sujetos y permitir el deslizamiento de las manos sin interrupción.

D.- Los barandales y pasamanos, deberán tener doble tubo, a 75 y a 90 cm.

Puertas

A.- Todas las puertas deberán tener un claro libre mínimo de 0.9 m.

B.- Todas las puertas deberán ser de fácil operación y las manijas serán preferentemente de palanca o barra.

C.- Los marcos de las puertas deberán evitar tener aristas vivas y ser de color contrastante con las paredes.

Rampas

A.- La longitud máxima de las rampas entre descansos será de 6 m, y los descansos tendrán una longitud mínima igual al ancho de la rampa y nunca menor a 1.2 m.

B.- Es recomendable que la pendiente de las rampas sea del 6%, siendo el máximo del 8%, en cuyo caso se reducirá la longitud entre descansos a 4.5 m.

C.- Las rampas deberán tener pasamanos a 75 y 90 cm de altura, volados 30 cm en los extremos.

D.- En las circulaciones bajo rampas, deberá existir una barrera a partir de la proyección del límite de 1.9 m de altura bajo la rampa.

Señalización

A.- Todos los accesos, recorridos y servicios deberán estar señalizados, con símbolos y letras en alto relieve y sistema braille.

B.- Las señalizaciones deberán tener acabado mate y contrastar con la superficie donde están colocadas.

C.- El símbolo internacional de accesibilidad deberá ser utilizado.³²

³²Recomendaciones de Accesibilidad

CAPITULO VII

ANÁLISIS DE

DETERMINANTES

FUNCIONALES

ANÁLISIS DEL PERFIL DE USUARIOS

Los usuarios de este proyecto son los 250 alumnos de la facultad de ingeniería eléctrica junto con los 12 profesores, siendo 4 de ellos investigadores y el personal de intendencia (4 personas).

Los alumnos oscilan entre los 18 y los 26 años, habiendo una minoría (2%) con edades más avanzadas. Ellos son los usuarios principales de este proyecto, junto con los maestros, ya que ellos han acudido a la facultad para formarse como ingenieros.

Los profesores tienen todos más de 35 años y menos de 55. Ellos son usuarios principales ya que ellos dan las clases a los alumnos y como ellos permanecen más tiempo en la facultad utilizan el espacio en gran medida.

El personal de la facultad tienen de 30-35 años. Ellos son usuarios secundarios debido a que ellos utilizan el espacio un tiempo mucho menor que el que utilizan los dos usuarios anteriores.

PROGRAMA DE NECESIDADES

En la siguiente tabla podemos ver el programa de necesidades y requerimientos necesarios para realizar las actividades de una manera correcta.

Espacio	Zona	Usuario	Actividades	Mobiliario	M ²
Aula	Estudio	Alumnos Profesores Intendentes	Estudio de temas teóricos de la ingeniería eléctrica que serán llevados a la práctica en los talleres	Escritorio, Sillas, Pizarrón, Mesas, Proyector	48m ²
Aula Magna	Estudio	Alumnos Profesores Intendentes	Para exámenes recepcionales o presentaciones importantes	Sillas, Pizarrón, Proyector, Mesa	48m ²
Aula de Cómputo	Estudio	Alumnos Profesores Intendentes	Estudio de materias como programación.	Sillas, Pizarrón, Proyector, Mesas, Computadoras	48m ²
Taller	Estudio	Alumnos Profesores Intendentes Personal	Estudio práctico de los temas vistos en las aulas.	Sillas, Mesas de Taller, Pizarrón, Estantes.	96m ²
Cafetería	Esparcimiento	Alumnos Profesores Intendentes Personal	Comer, platicar, punto de reunión para esparcimiento.	Mesas, Sillas, Barra.	144m ²
Biblioteca	Investigación	Alumnos Profesores Personal Intendentes	Leer, estudiar, investigar.	Mesas, Sillas, Estanterías para libros	192m ²
Cubículo	Administrativa	Profesores Intendentes	Zona de trabajo y descanso para profesores	Escritorios, Sillas, estanterías	192m ²
Salón de profesores	Administrativa	Profesores Intendentes	Zona en la que se discuten los nuevos temas relacionados con las materias y la facultad.	Mesa, Sillas, Pizarrón	42m ²
Salón de investigación	Investigación	Profesores Intendentes	En este espacio los investigadores	Estanterías, Mesas, Sillas, Mesa de trabajo	48m ²

			pueden continuar con sus investigaciones y si requieren llevarlas a la práctica pueden usar uno de los talleres.		
Cuarto de Servicio	Servicio	Intendentes	En este espacio se guardan las escobas y trapeadores para hacer el aseo de la facultad.	Escobas, Trapeadores, Cubetas, productos de limpieza.	10m ²
Sanitario	Servicio	Alumnos Profesores Personal Intendentes	En este espacio las personas usan los W.C. y los lavabos.	Lavabos, Mingitorios, W.C. botes de basura, papelería.	48m ²

Fig. 36, Tabla de Necesidades, Tabla hecha por EDGM

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Tomando en cuenta las necesidades de la tabla anterior y los casos análogos vistos con anterioridad tenemos la siguiente tabla del programa arquitectónico.

Zona	Locales	M ²	M ² Totales
Estudio	Aula	48m ² x 10	768m ²
	Aula Magna	48m ²	
	Aula de Cómputo	48m ² x 2	
	Taller	48m ² x 3	
	.		
Esparcimiento	Cafetería	144 m ²	144 m ²
Investigación	Biblioteca	192 m ²	240 m ²
	Salón de Investigación	48 m ²	
Administrativa	Cubículos	192 m ²	234 m ²
	Salón de Profesores	42 m ²	
Servicios	Cuarto de Servicio	10 m ²	976m ²
	Sanitario	96 m ²	
	Estacionamiento	870 m ²	

Fig. 37, Tabla de Programa Arquitectónico, Tabla hecha por EDGM

DIAGRAMA DE RELACIONES

En el siguiente diagrama puede observarse cómo se relacionan las zonas entre sí.

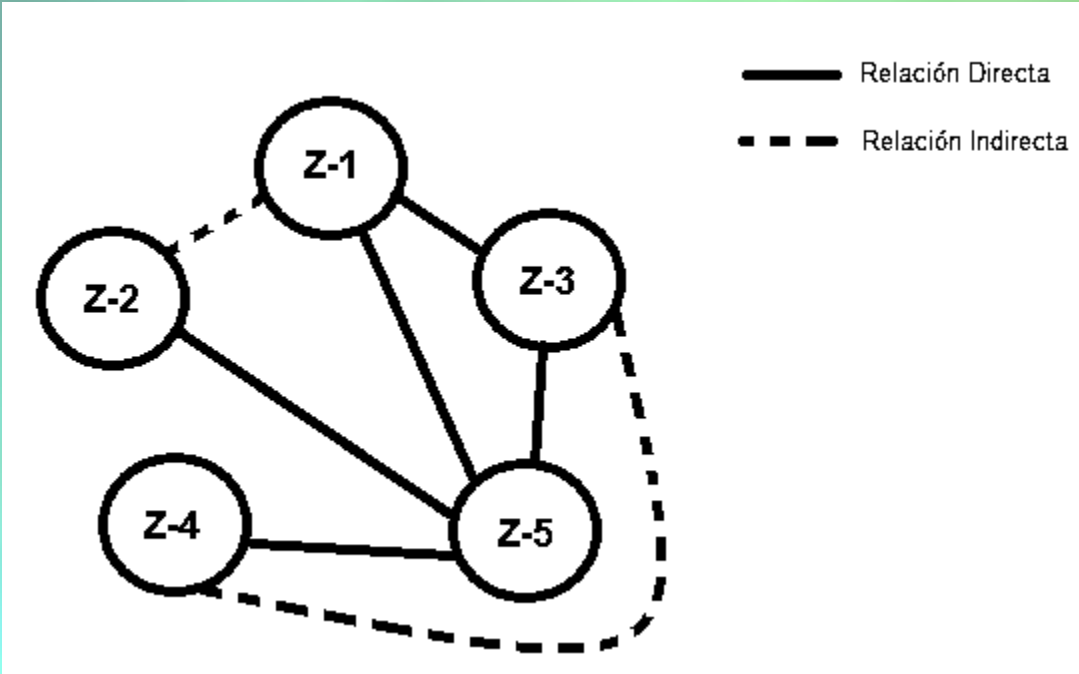


Fig. 38, Diagrama de Relaciones, Diagrama hecho por EDGM

→ Zona 1 Estudio

- Aulas
- Talleres
- Aula Magna
- Aulas de Cómputo

→ Zona 2 Esparcimiento

- Cafetería

→ Zona 3 Investigación

- Biblioteca
- Salón de investigación

→ Zona 4 Administrativa

- Cubículos
- Salón de Profesores

→ Zona 5 Servicios

- Cuarto de Servicio
- Sanitarios
- Estacionamiento

ESTUDIO DE ÁREAS

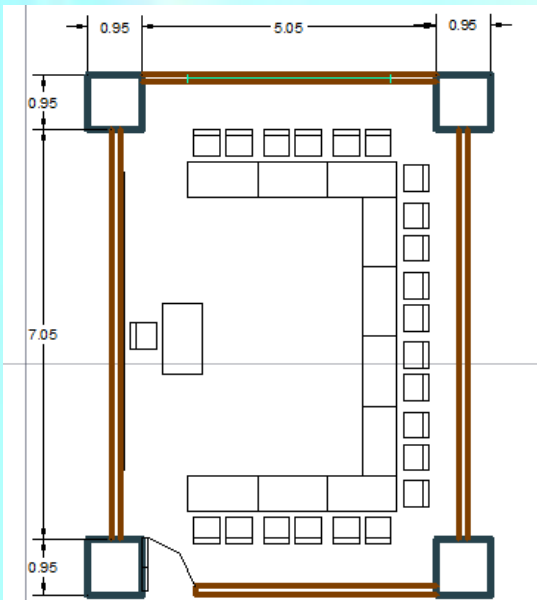


Fig. 39, Aula, Foto EDGM

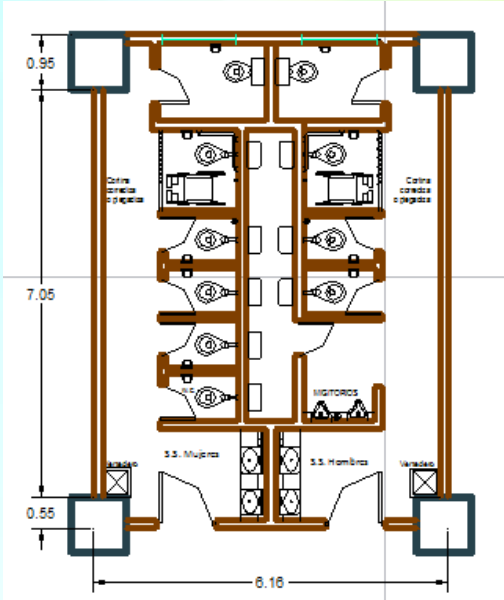


Fig. 40, Baños, Foto EDGM

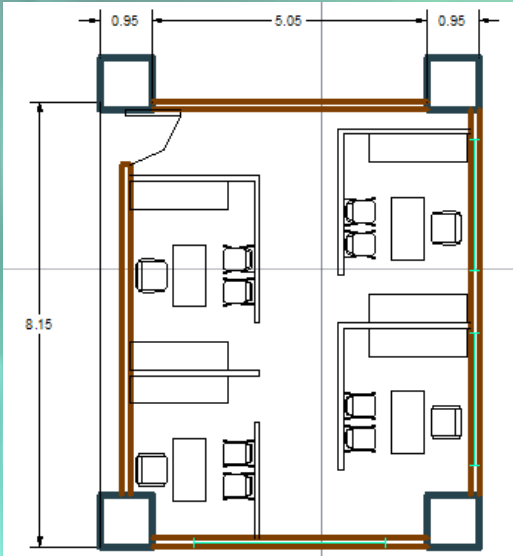


Fig. 41, Cubículos, Foto EDGM

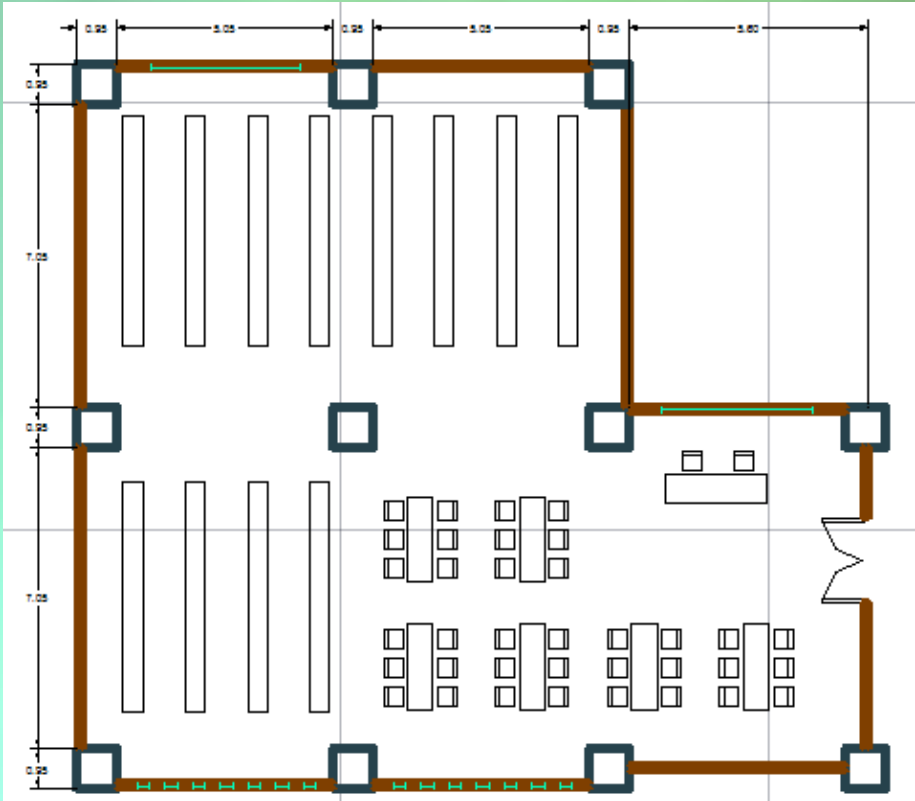


Fig. 42, Biblioteca (3000 libros), Foto EDGM

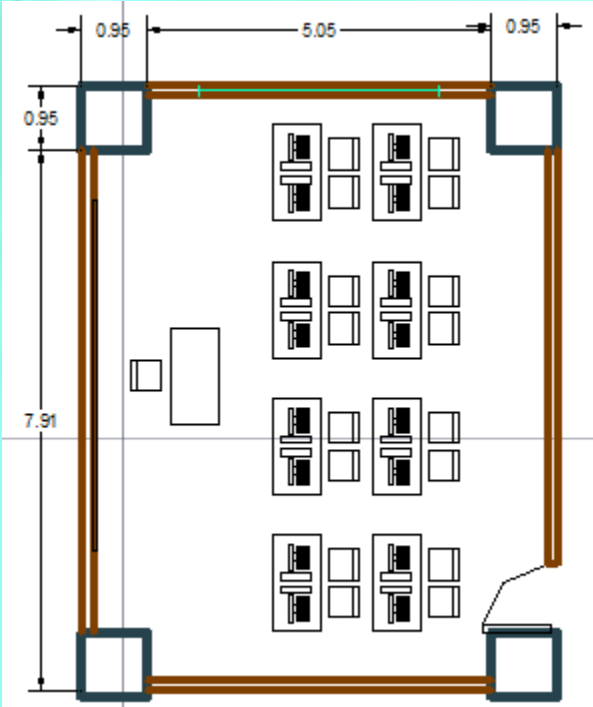


Fig. 43, Aula Computación, Foto EDGM

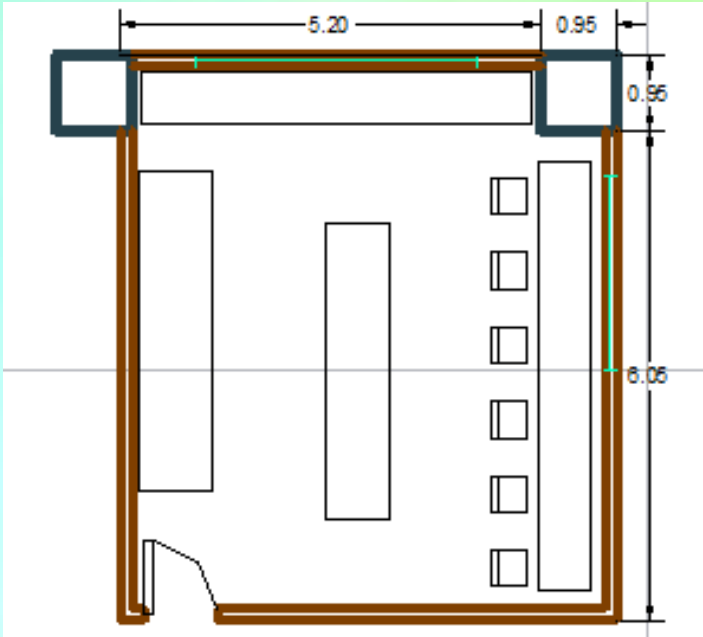


Fig. 44, Aula Investigación, Foto EDGM

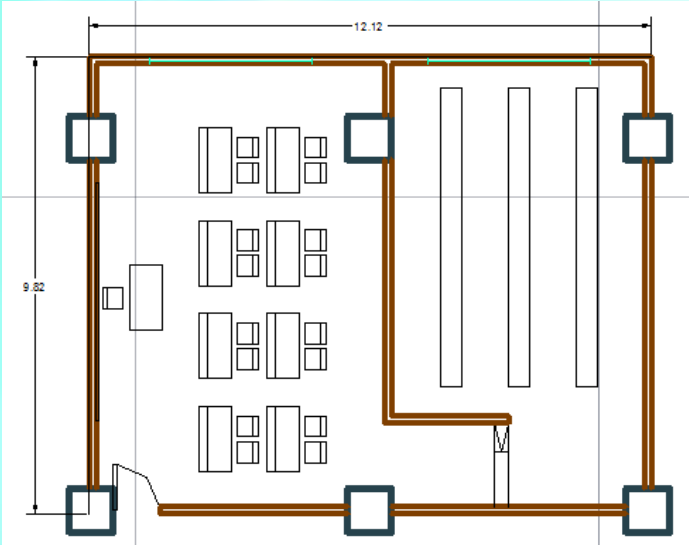


Fig. 45, Taller, Foto EDGM

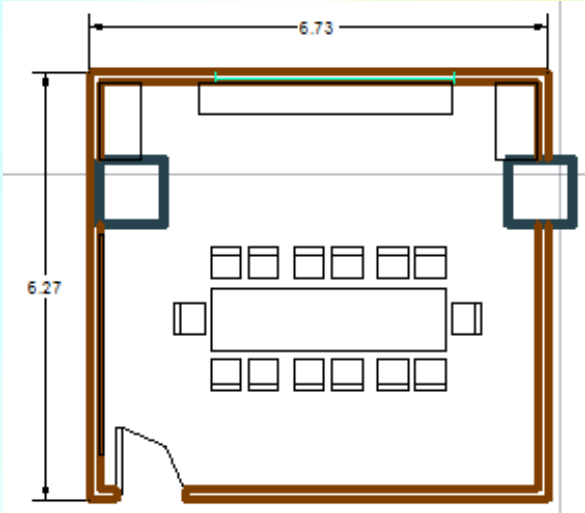


Fig. 46, Salón de Maestros, Foto EDGM

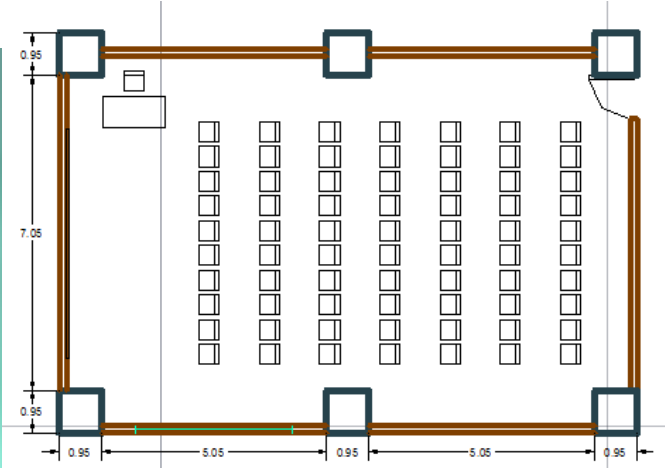


Fig. 47, Aula Magna, Foto EDGM

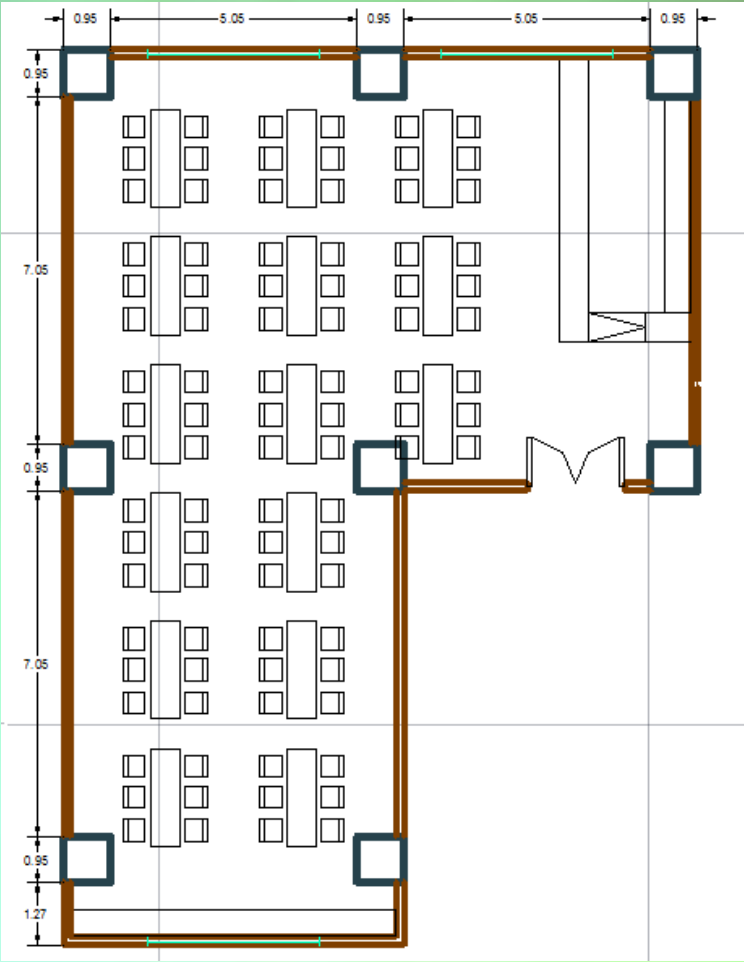


Fig. 48, Cafetería, Foto EDGM

CAPITULO VIII

ANÁLISIS DE

DETERMINANTES

FORMALES

ZONIFICACIÓN

Aquí se presenta una zonificación de los espacios dentro del terreno.

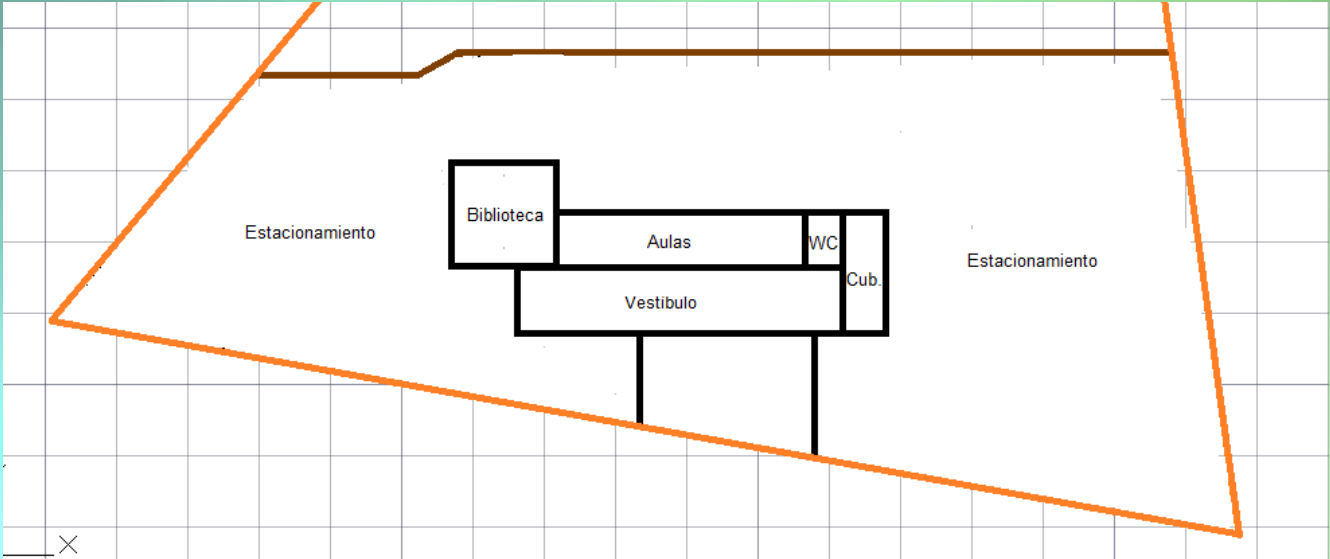


Fig. 49, Zonificación Planta baja, Foto EDGM

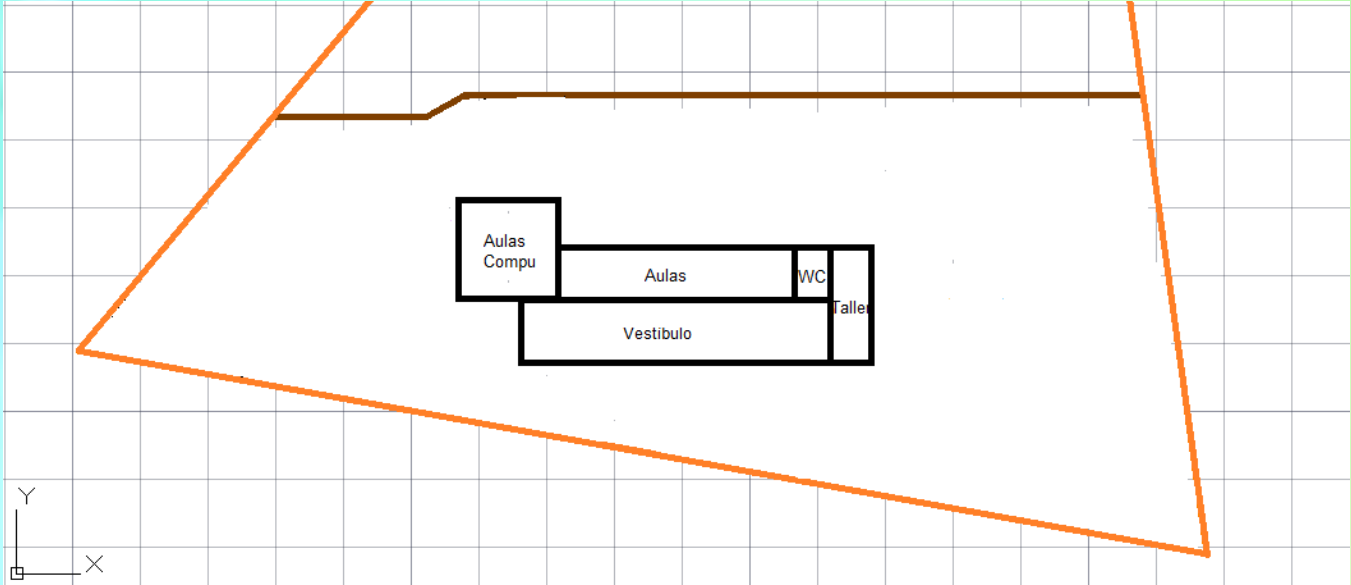


Fig. 50, Zonificación Segunda Planta, Foto EDGM

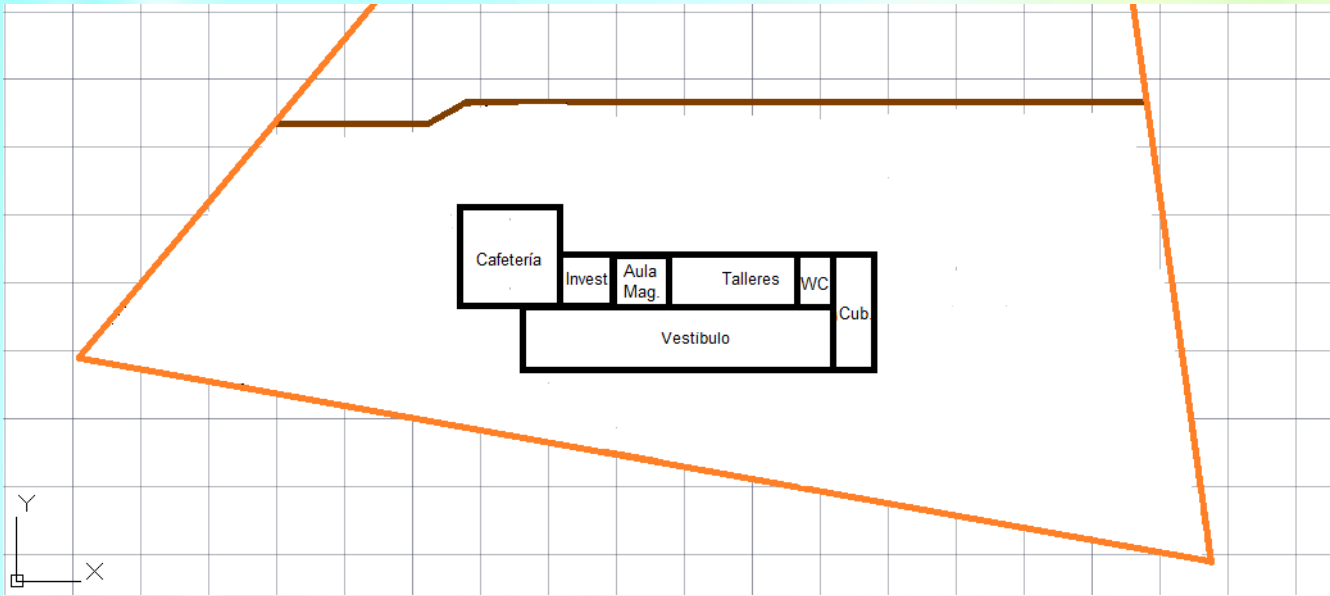


Fig. 51, Zonificación Tercera Planta, Foto EDGM

PROCESO DE DISEÑO

Se inició partiendo de 2 ideas, la utilización de módulos en planta³³ y la traslación, (un cuerpo geométrico ideal) el cubo fue estirado para formar un prisma al cual se le añadió otro cubo pero desfasado en un extremo.³⁴

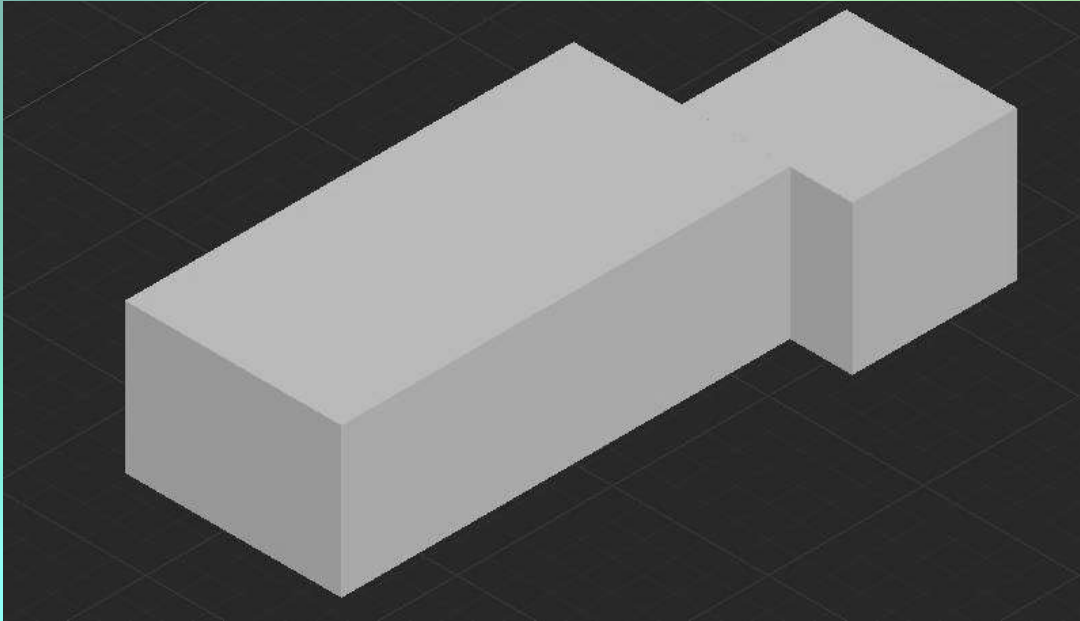


Fig. 52, Forma Inicial, Foto EDGM

Después de esto se sustrajeron de este cuerpo prismas de sección trapezoidal con el fin de que el resultado fuera una forma con muros inclinados.

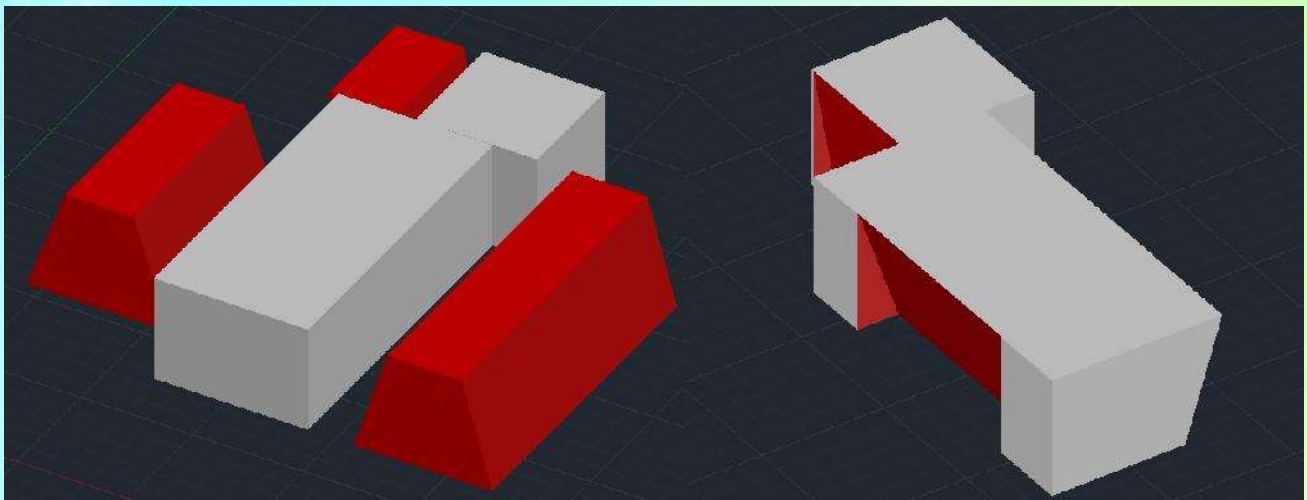


Fig. 53, Antes y Después de la Sustracción, Foto EDGM

Tomando esta forma resultante como base se elaboró una maqueta en la que se cambió una parte de la cubierta (la de la cafetería) para que fuera distinta al resto, se agregaron las columnas necesarias para que la estructura siguiera siendo estable, se colocó un diseño en el muro del oeste para que no quedara plano ya que de ese lado no habrá ventanas y se colocaron 3 muros en la fachada sur para contrastar un poco la horizontalidad de todo el proyecto.

³³ Muñoz Cosme Alfonso, *Proyecto de Arquitectura*, Barcelona, Reverté, 2008, p.130

³⁴ *Ibíd*em, p.119

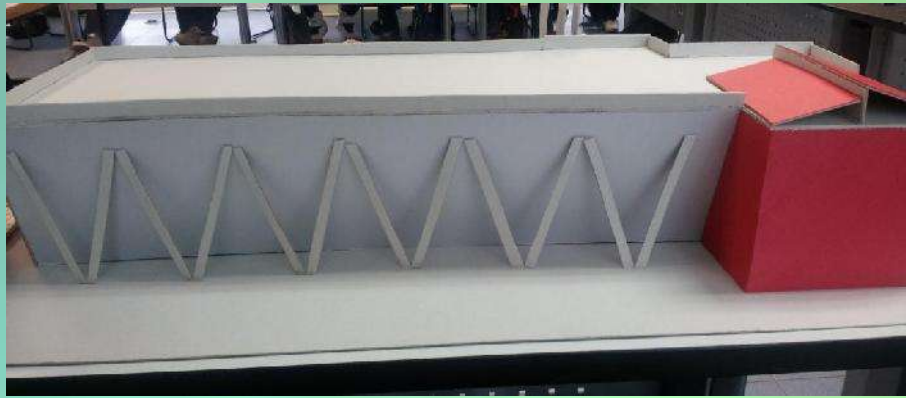


Fig. 54, Maqueta Conceptual Fachada Norte, Foto EDGM



Fig. 55, Maqueta Conceptual Fachada Sur y Este, Foto EDGM

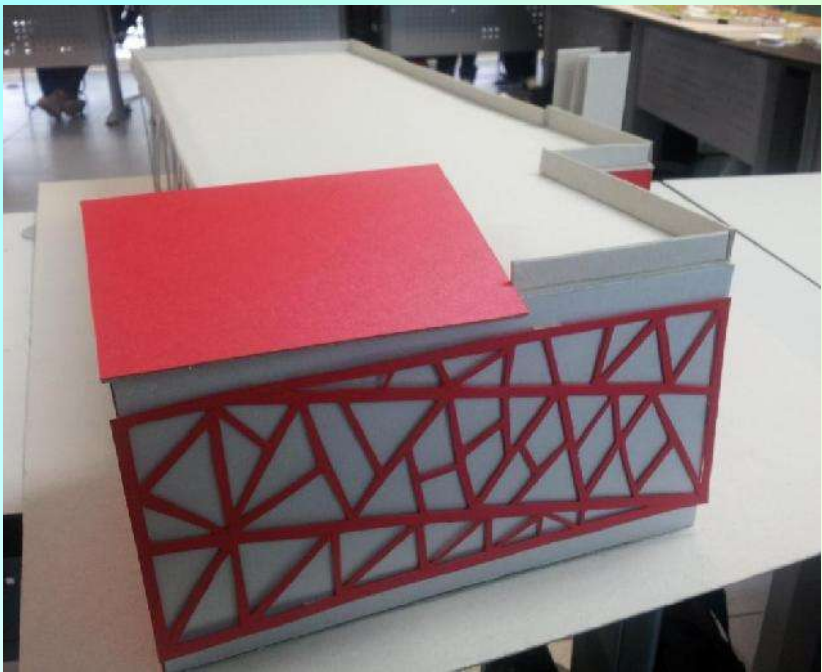


Fig. 56, Maqueta Conceptual Fachada Oeste, Foto EDGM



Fig. 57, Maqueta Conceptual Fachada Sur, Foto EDGM

Se hizo otra propuesta utilizando como concepto la inversión de polaridad en la corriente alterna.

Debido a que la corriente continua tiene un polo positivo y uno negativo y en la corriente alterna se le llama viva y neutro, tenemos que la polaridad de la corriente continua es fija pero la de la corriente alterna está cambiando cierto número de veces por segundo, por ejemplo si en un aparato dijera 220V 50Hz su tensión sería de 220 Volts y cambiaría su polaridad 50 veces por segundo.

Para representar ese cambio de polaridad se hizo lo siguiente:

Iniciando del uso de módulos así como de la traslación tenemos formas puras (cubos) que mediante la adición³⁵ se van agregando y siguiendo un eje de modo que sobresalgan módulos hacia arriba o hacia abajo.

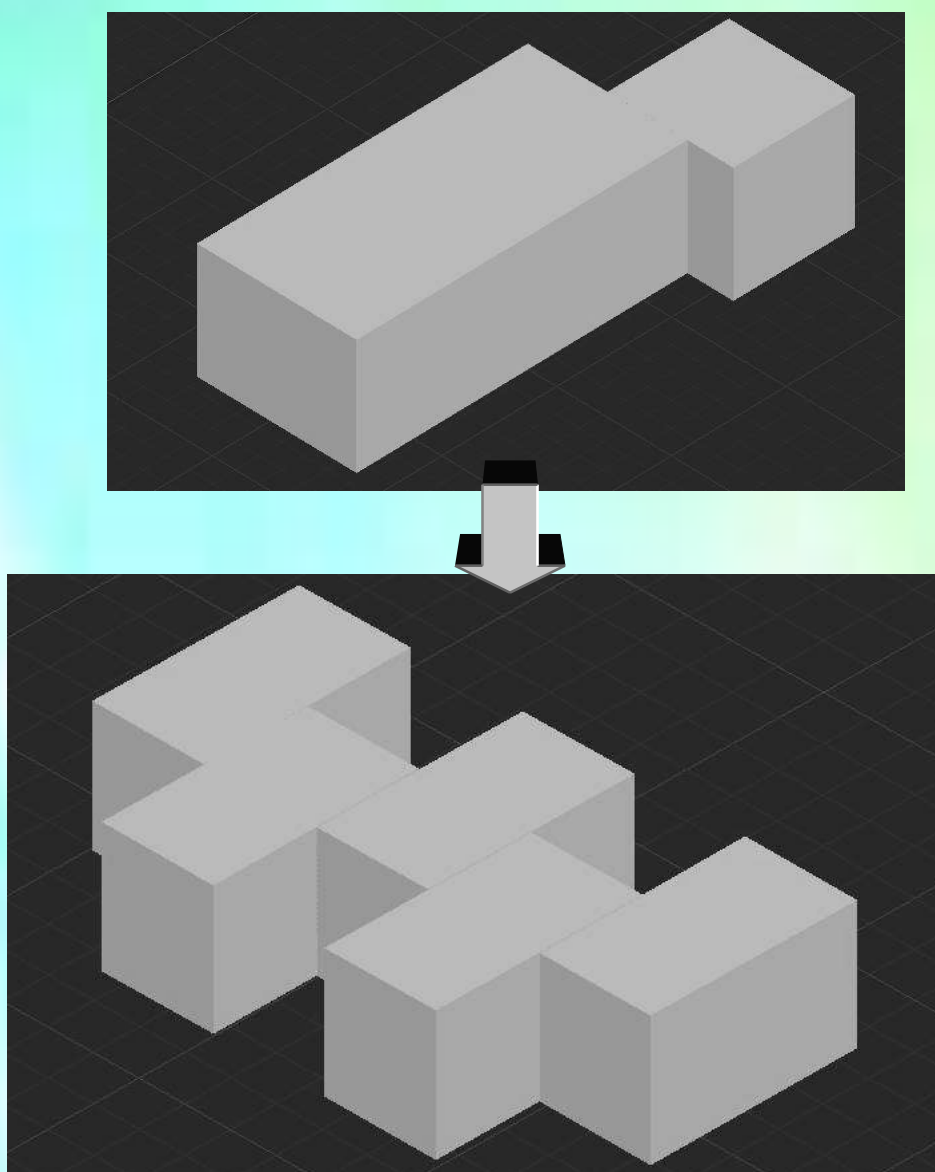


Fig. 58, Cuerpo Formado de la Adición, Foto EDGM

³⁵ Ibídem, p.123

Se pensó después en que siguiera una relación de producción³⁶ en la que se retoma el espacio amplio de circulación que se forma en algunos edificios existentes del tecnológico al colocar una parte del edificio sobre columnas con lo cual se pretende que suceda lo mismo que en los edificios que se mencionaban, la sensación de atravesar el edificio.

Así mismo producirá sombra para algunos cajones de estacionamiento favoreciendo a los cajones para discapacitados principalmente.

Se han tomado varias ideas las cuales son:

- Que existe una desobediencia en las formas, donde una parte obedece a la geometría ortogonal y otra parte la desobedece violentamente.
- La obediencia por paralelismo y axialidad.³⁷
- Donde se afectó por deformación a un elemento y ello contribuyó a jerarquizarlo llevando a la subordinación de un elemento con otro.³⁸
- La causa de la deformación fue la voluntad de integración al deformar una forma yuxtapuesta a otra para integrar ambas.³⁹
- Y donde la deformación expresa la jerarquía mencionada anteriormente entre los niveles y una voluntad de integración en si misma.⁴⁰

Se elaboraron 2 tablas, la primera para expresar las características de la forma del norte y la segunda para ver las características de los 2 cuerpos.

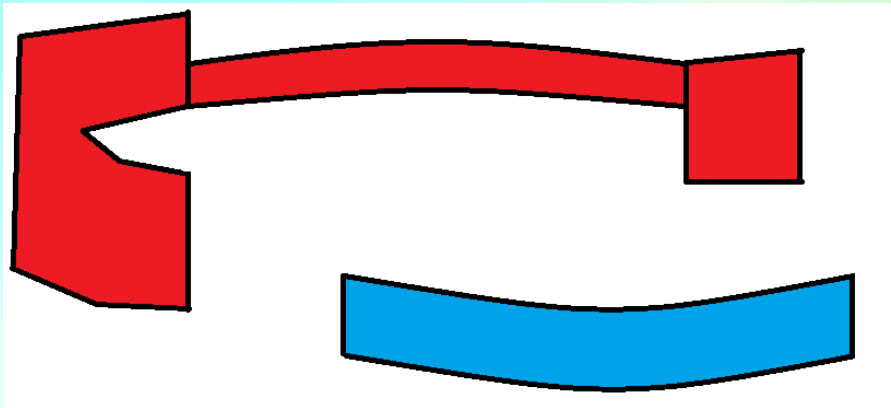


Fig. 59, Cuerpos del proyecto, Foto EDGM

Posicionamiento	Obediencia	Integración	Modalidad
Unión	Desobediente	Subordinados	Deformación

Posicionamiento	Obediencia	Integración	Modalidad
Proximidad	Obediente (Paralelismo)	Yuxtapuesta	Integridad

Fig. 60, Tablas de los cuerpos, Tabla hecha por EDGM

³⁶ Borie Alain, *Forma y Deformación de los objetos arquitectónicos y urbanos*, Barcelona, Reverté, 2008, p. 31
³⁷ *Ibídem*, p.43
³⁸ *Ibídem*, p.50
³⁹ *Ibídem*, p.81
⁴⁰ *Ibídem*, p.103

REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL

La representación del proyecto se trabajó en el programa AutoCAD desde donde se exportó el dibujo en 2 dimensiones a Revit para realizar el modelado. Ya teniendo el modelo se le aplicaron los materiales, se colocó ambientación y la hora del día para la luz. Finalmente se añadieron algunos detalles y toques finales a los renders en Photoshop obteniendo este resultado.

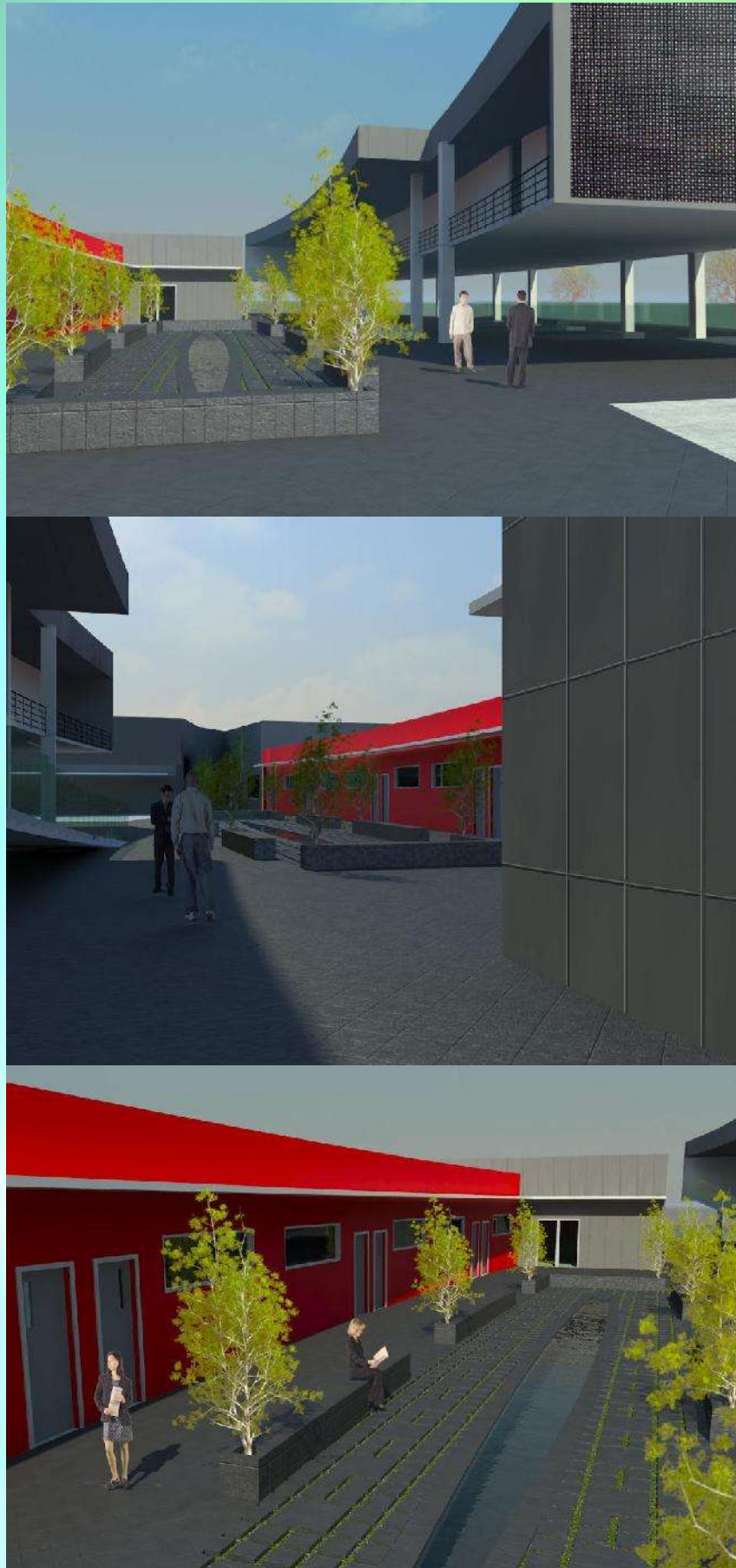


Fig. 61, Renders del Proyecto, Foto EDGM

PRESUPUESTO

A continuación se muestra el presupuesto paramétrico del proyecto el cual nos da una idea del costo final de la obra.

PARTIDAS	COSTO
Preliminares	\$ 55,448.12
Cimentación	\$ 78,775.68
Estructura	\$ 1,238,722.22
Losas	\$ 686,466.99
Acabados, Techos	\$ 1,132,148.14
Pisos y Recubrimientos	\$ 1,132,146.18
Inst. Hidráulica y Sanitaria	\$ 42,568.37
Inst. Eléctrica	\$ 55,534.5
Cancelería	\$ 138,959.32
Obra Exterior	\$ 459,772.17
Pintura	\$ 178,625.87
Limpieza de Obra	\$ 161,538.26
Fachada	\$ 375,678.96
Proyecto	\$ 335,700.00
Supervisión	\$503,550.00
Costo Directo	\$ 6,575,634.78
Costo Indirecto	\$ 789,076.17
	\$7,364,710.95

Fig. 61, Tabla del Presupuesto, Tabla hecha por EDGM

REFERENCIAS

Borie Alain, Forma y Deformación de los objetos arquitectónicos y urbanos, Barcelona, Reverté, 2008, p. 206

Domingo Ricardo, El Pequeño Larousse Ilustrado, Colombia, LAROUSSE, 2005, p. 2126

Herrejón Peredo Carlos, Los orígenes de Guayangareo- Valladolid, Morelia, El colegio de Michoacán-Gobierno del Estado de Michoacán, 1991, p. 265

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/tecnologia.php> 22/09/13

http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos2/michoacan.pdf
26/09/13

<http://www.geo.virtual.vps-host.net/siicyt/cecyt/tema-2> 26/09/13

<http://www.inegi.org.mx/movil/MexicoCifras/mexicoCifras.aspx?em=16053&i=e>
7/09/13

http://www.ingelectricaefa.mex.tl/180927_HISTORIA-ING--ELECTRICA.html
22/09/13

<http://www.lugaresgeograficos.com.ar/verCiudad.php?id=3995402&idtexto=41#.Um7tVk2FDIU> 28/10/13

<http://www.lugaresgeograficos.com.ar/verCiudad.php?id=3995402&idtexto=124#.Um77ak2FDIV> 28/10/13

<http://www.lugaresgeograficos.com.ar/verCiudad.php?id=3995402&idtexto=183#.Um76l02FDIU> 28/10/13

<http://www.lugaresgeograficos.com.ar/verCiudad.php?id=3995402&idtexto=313#.Um7vBU2FDIU> 28/10/13

<http://www.monografias.com/trabajos16/ciencia-y-tecnologia/ciencia-y-tecnologia.shtml> 13/02/14

<http://www.monografias.com/trabajos27/constructivismopedagogico/constructivismopedagogico.shtml> 12/02/14

<http://www.monografias.com/trabajos6/tenpe/tenpe2.shtml> 22/09/13

<http://www.monografias.com/trabajos82/ensayo-tecnologia-led/ensayo-tecnologia-led.shtml#ixzz2tarn20nF> 17/02/14

<http://www.segen.buap.mx/au/tiempo/paginas/1998/ano1num11.htm> 18/09/13

Listas de alumnos y egresados del Tecnológico de Morelia (2010,2011,2012,2013)

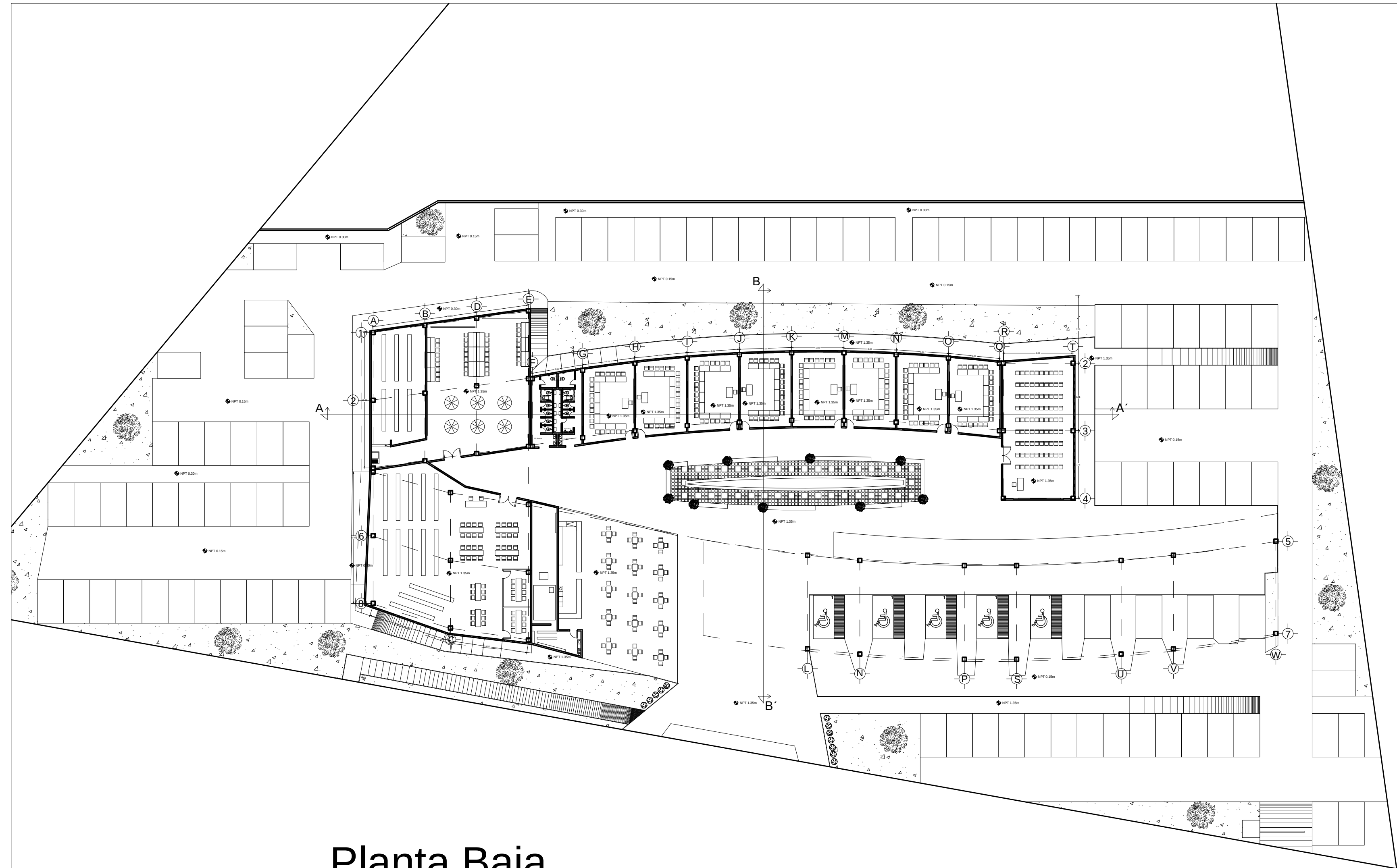
Muñoz Cosme Alfonso, Proyecto de Arquitectura, Barcelona, Reverté, 2008, p.227

Plan Nacional de Educación 2013, México, 2013, pag.184

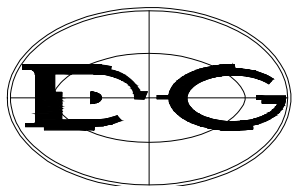
Recomendaciones de Accesibilidad

Reglamento de Construcción del Distrito Federal

Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6 N° 1 "Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta con resultados" Emilio Ríos y Jordi Solbes (2007)



Planta Baja





Macrolocalización



Microlocalización

**Facultad
de Eléctrica**

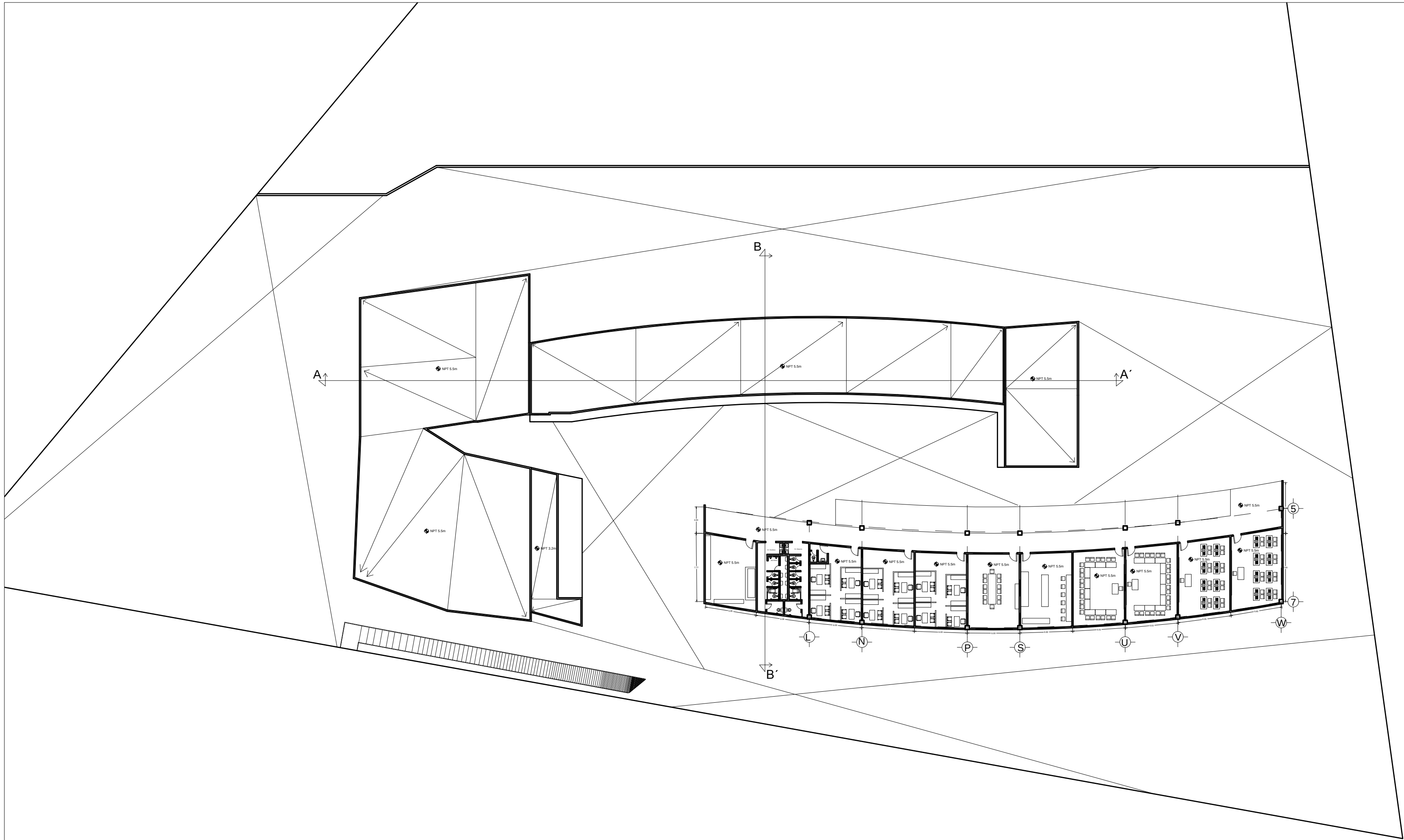
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO		A01
Fecha	24 Marzo 2014	
Escala	1:350	



Planta Alta

Macrolocalización

Microlocalización

**Facultad
de Eléctrica**

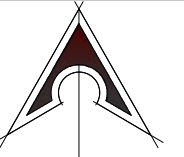
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

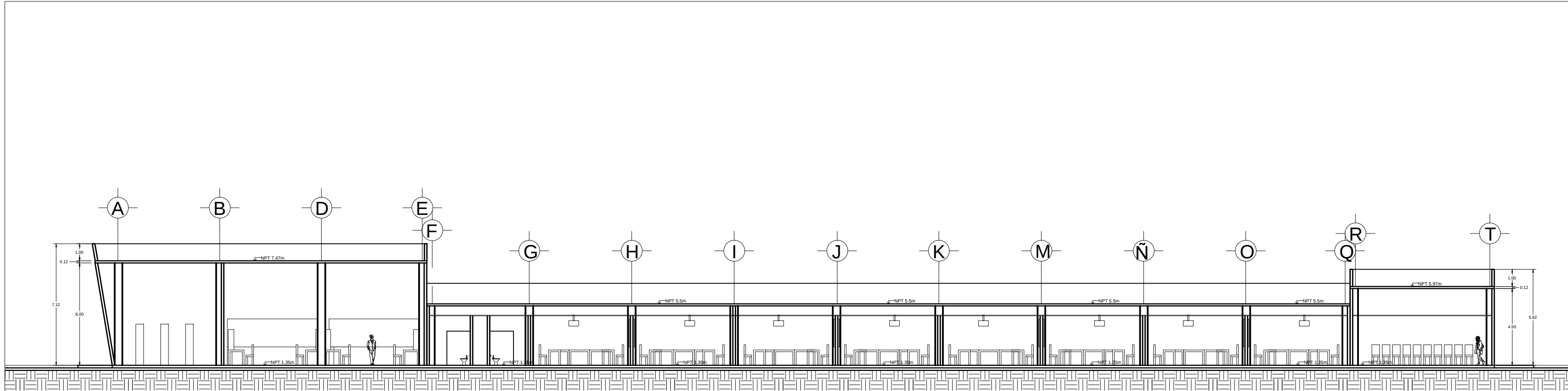
Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

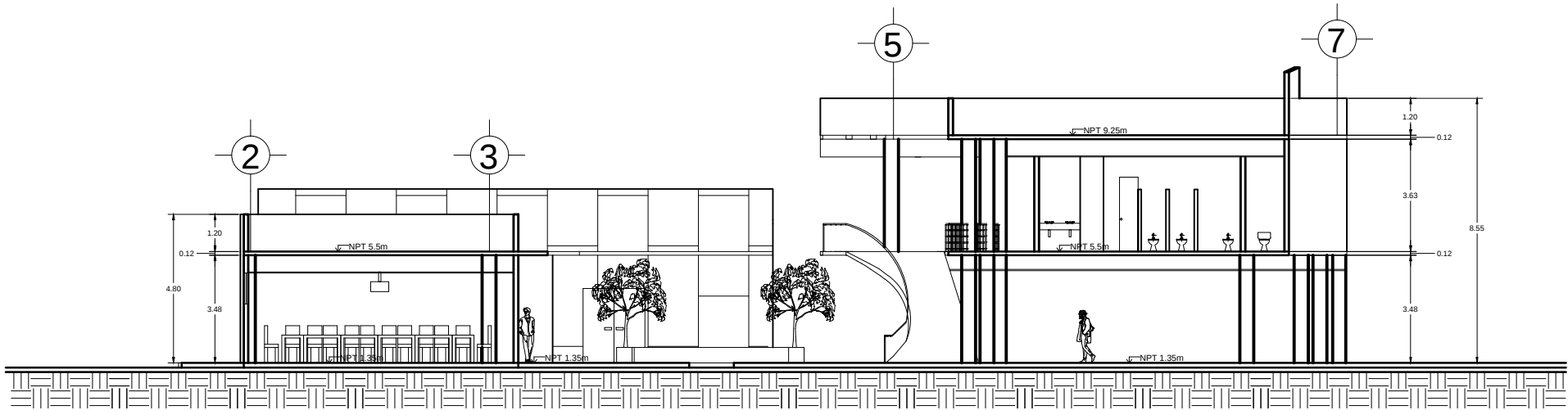
PROYECTO ARQUITECTÓNICO		A02
Fecha	24 Marzo 2014	
Escala	1:350	

[illegible]**A03**

Planta de Conjunto



Corte A-A'



Corte B-B'

Macrolocalización

Microlocalización

**Facultad
de Eléctrica**

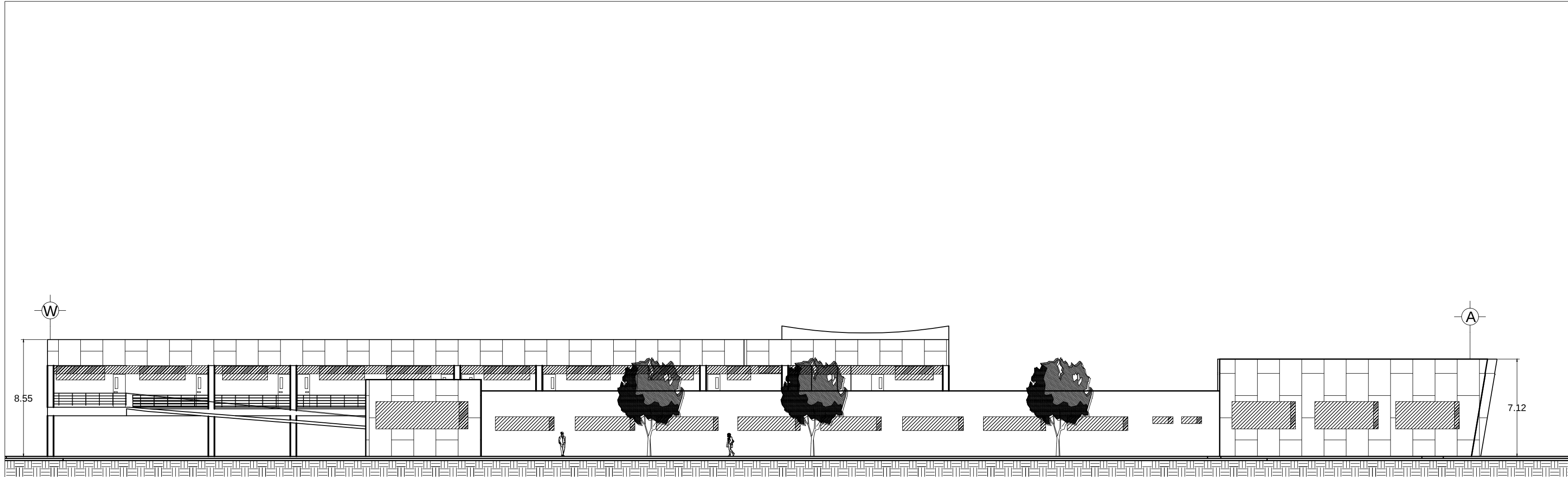
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

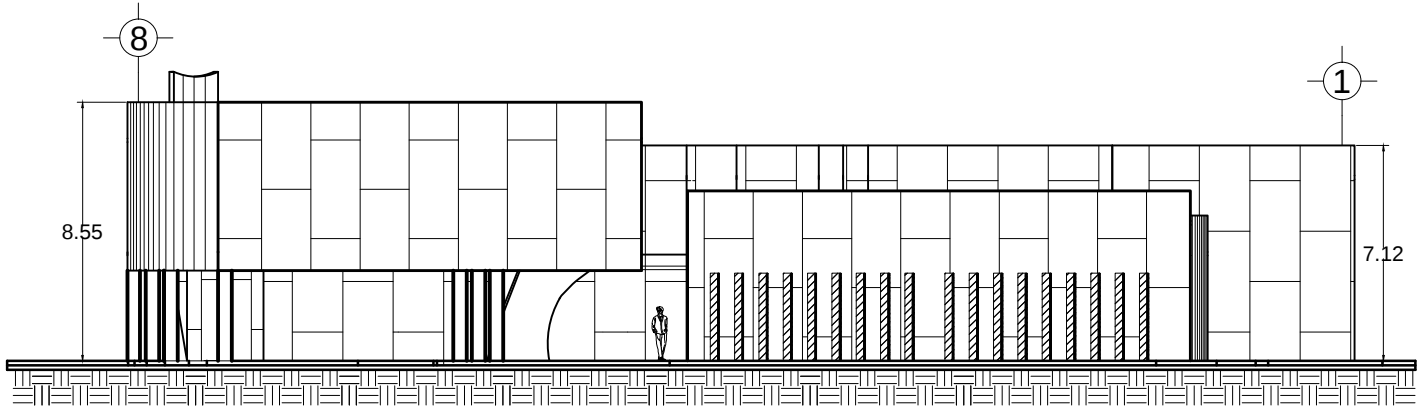
Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO		A04
Fecha	24 Marzo 2014	
Escala	1:200	



Fachada Norte



Fachada Este

**Facultad
de Eléctrica**

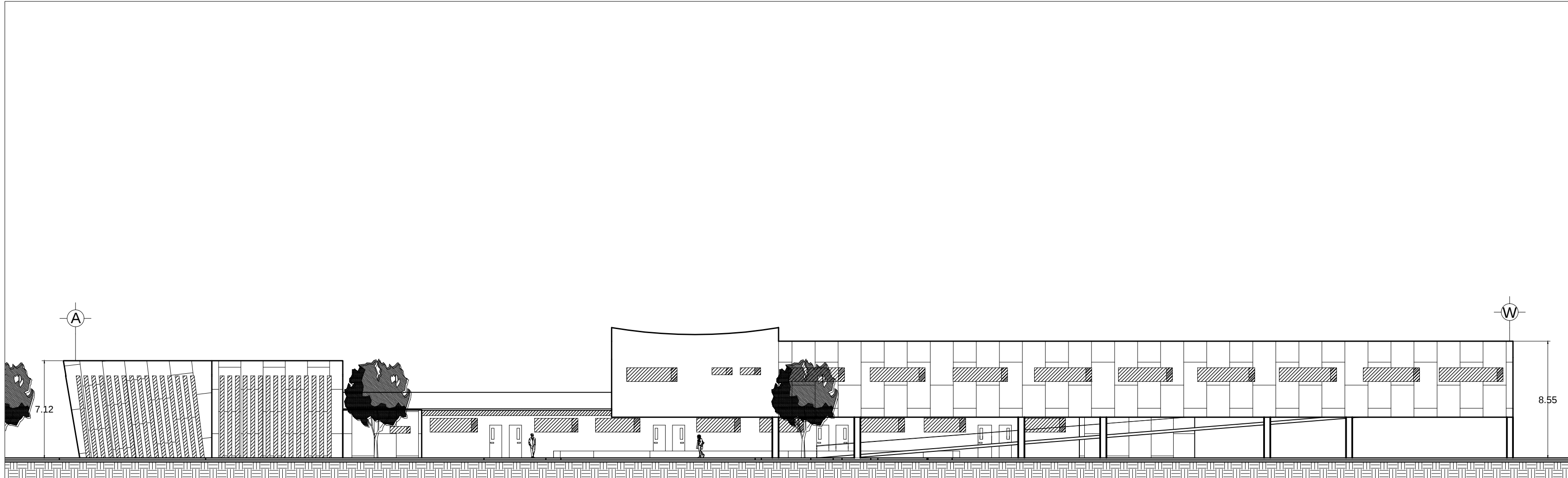
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

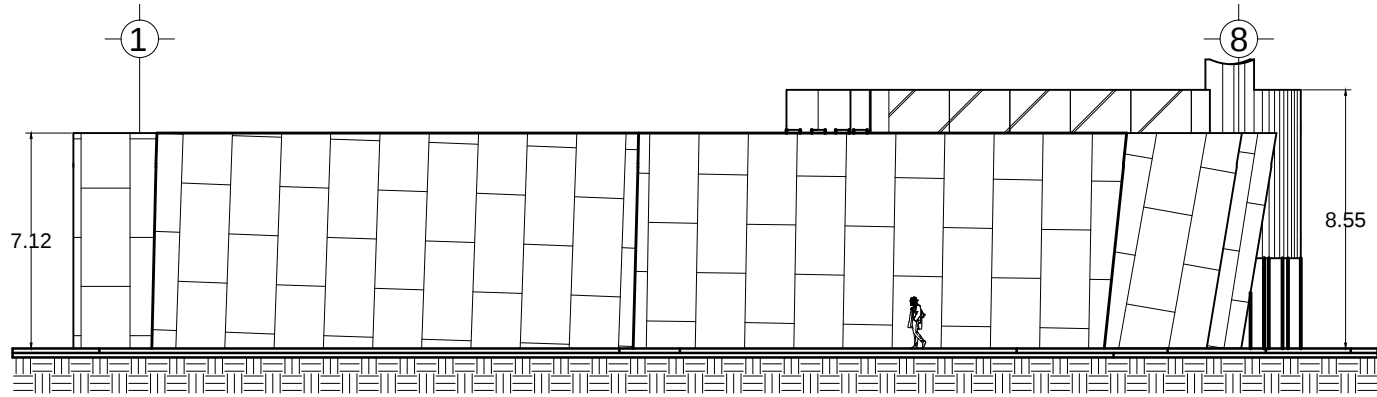
Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO	A05
Fecha 24 Marzo 2014	
Escala 1:250	



Fachada Sur



Fachada Oeste

Macrolocalización

Microlocalización

**Facultad
de Eléctrica**

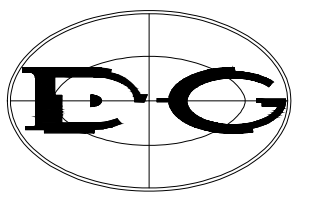
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO	A06
Fecha 24 Marzo 2014	
Escala 1:250	



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:

Eduardo Daniel Gámez Molina

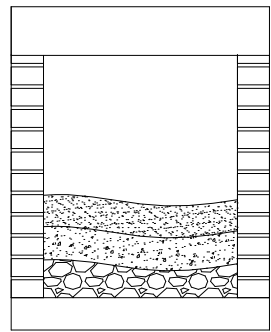
PROYECTO
ARQUITECTÓNICO

Fecha
24 Marzo 2014

Escala
S/E

A07

Planta Baja

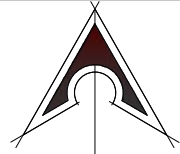
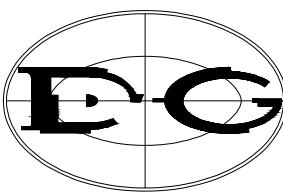


Cisterna de tratamiento de agua pluvial con una capa de arena de 10cm, una capa de arena gruesa de 10 cm y una capa de gravilla de 10 cm.

Esc: S/E

- Acometida
- Medidor
- BAP Bajada agua pluvial CPCV
- STAF Sube tubería agua fría CPVC
- BTAC Baja tubería agua caliente CPVC
- Tubería agua fría CPVC
- Tubería agua caliente CPVC

- Tubería por losa CPVC
- Conexión a 90°
- Conexión en Te
- Calentador Solar Econosol Mod 16/1800
- Cisterna de 2.5x4x2.5m
- Bomba Marca Evans
- Cisterna tratamiento agua pluvial 1x0.8x1m



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:

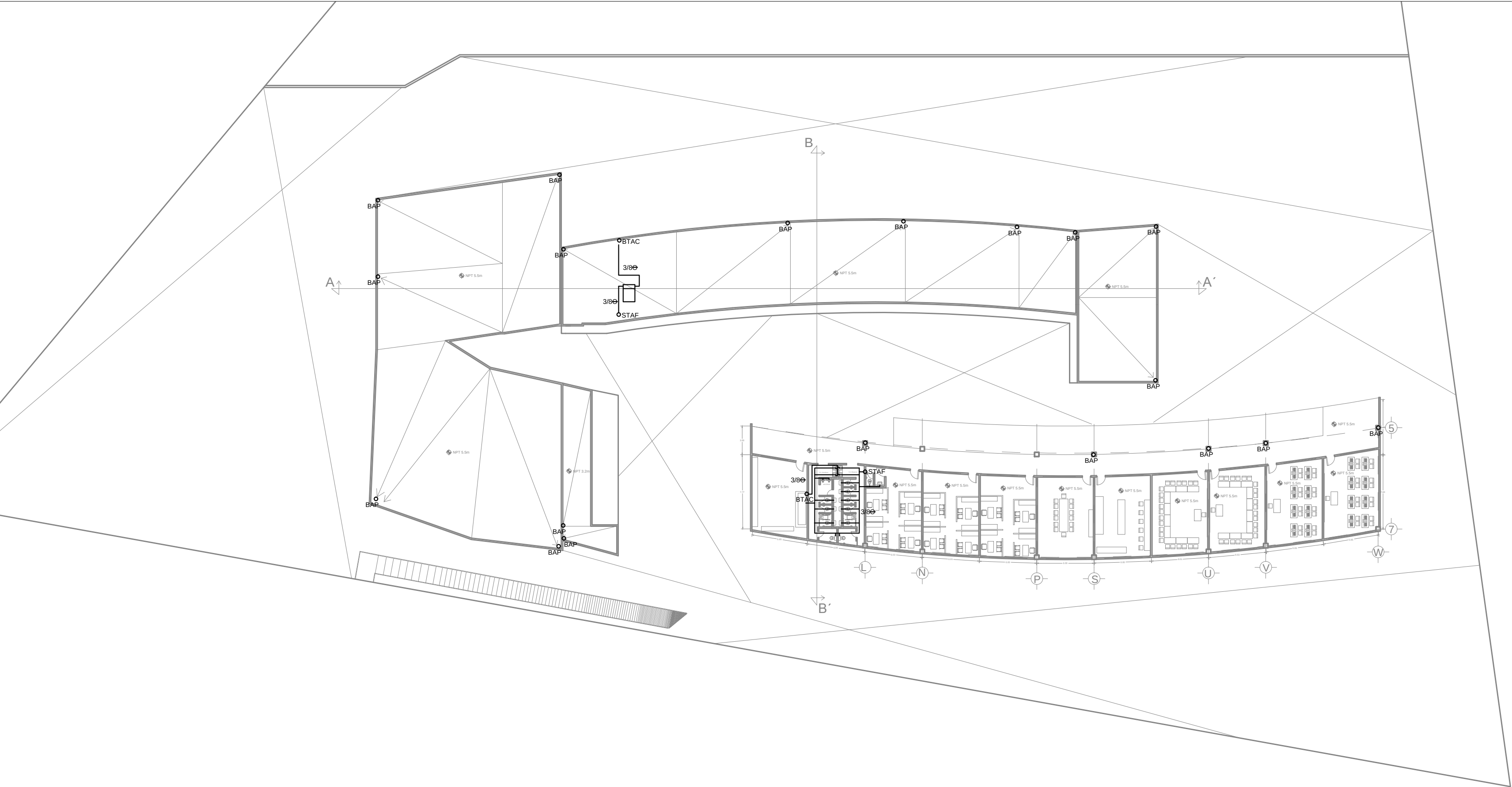
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Fecha:
24 Marzo 2014

Escala:
1:350

IHO 1



Planta Alta

- Acometida
- Medidor
- BAP Bajada agua pluvial CPCV
- STAF Sube tubería agua fría CPVC
- BTAC Baja tubería agua caliente CPVC
- Tubería agua fría CPVC
- Tubería agua caliente CPVC

- Tubería por losa CPVC
- Conexión a 90°
- Conexión en Te
- Calentador Solar Econosol Mod 16/1800
- Cisterna de 2.5x4x2.5m
- Bomba Marca Evans
- Cisterna tratamiento agua pluvial 1x0.8x1m

Macrolocalización

Microlocalización

Facultad de Eléctrica

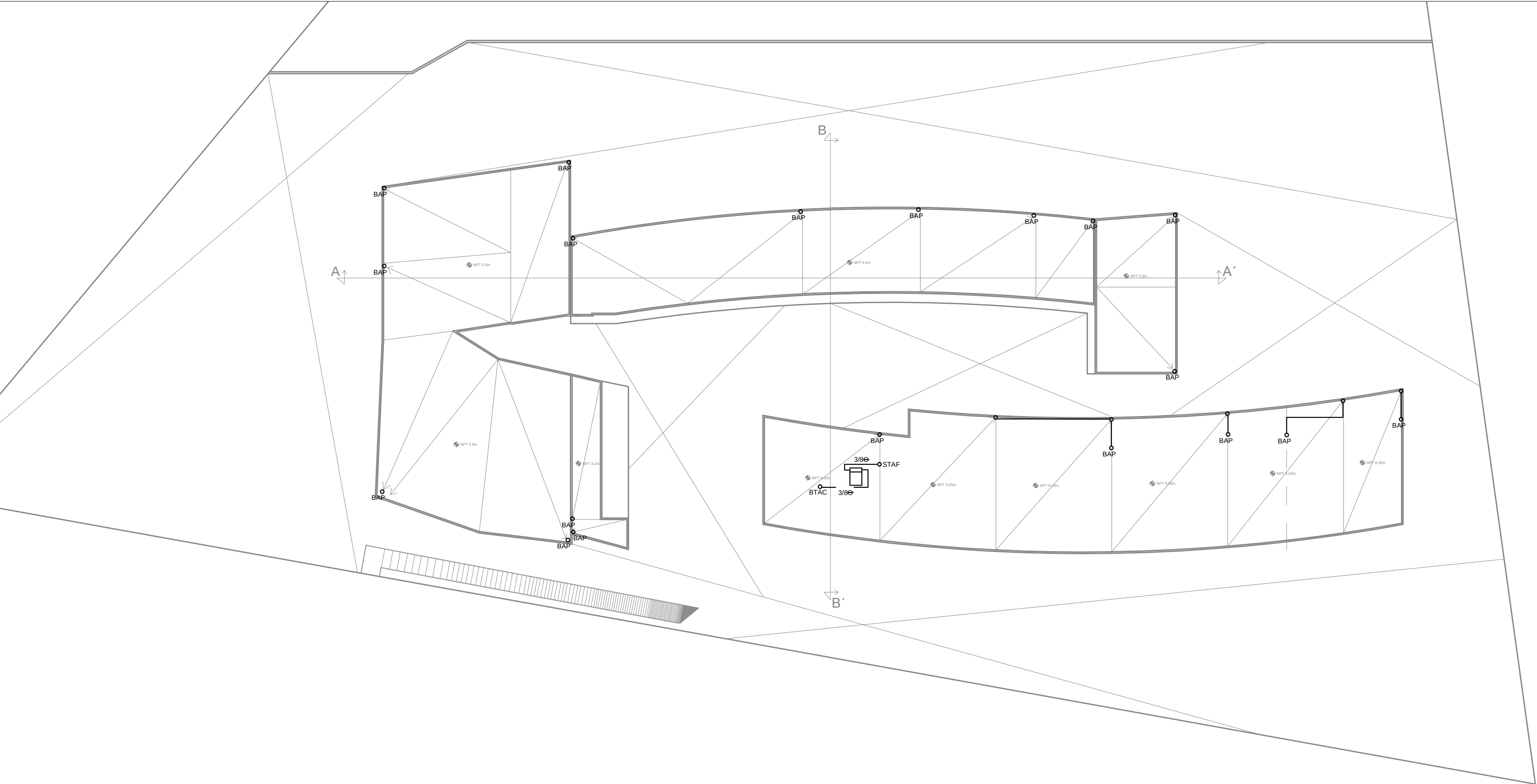
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO	
Fecha 24 Marzo 2014	
Escala 1:350	



Planta Azoteas

- Acometida
- Medidor
- BAP Bajada agua pluvial CPCV
- STAF Sube tubería agua fría CPVC
- BTAC Baja tubería agua caliente CPVC
- Tubería agua fría CPVC
- Tubería agua caliente CPVC

- Tubería por losa CPVC
- Conexión a 90°
- Conexión en Te
- Calentador Solar Econosol Mod 16/1800
- Cisterna de 2.5x4x2.5m
- Bomba Marca Evans
- Cisterna tratamiento agua pluvial 1x0.8x1m

Macrolocalización

Microlocalización

Facultad de Eléctrica

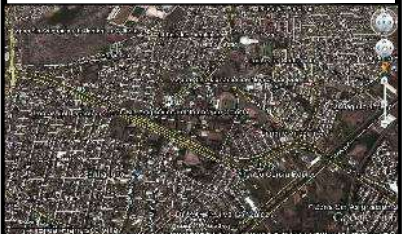
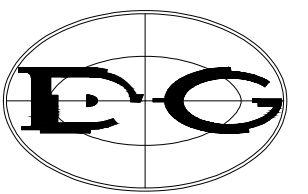
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO	IHO3
Fecha 24 Marzo 2014	
Escala 1:350	



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:

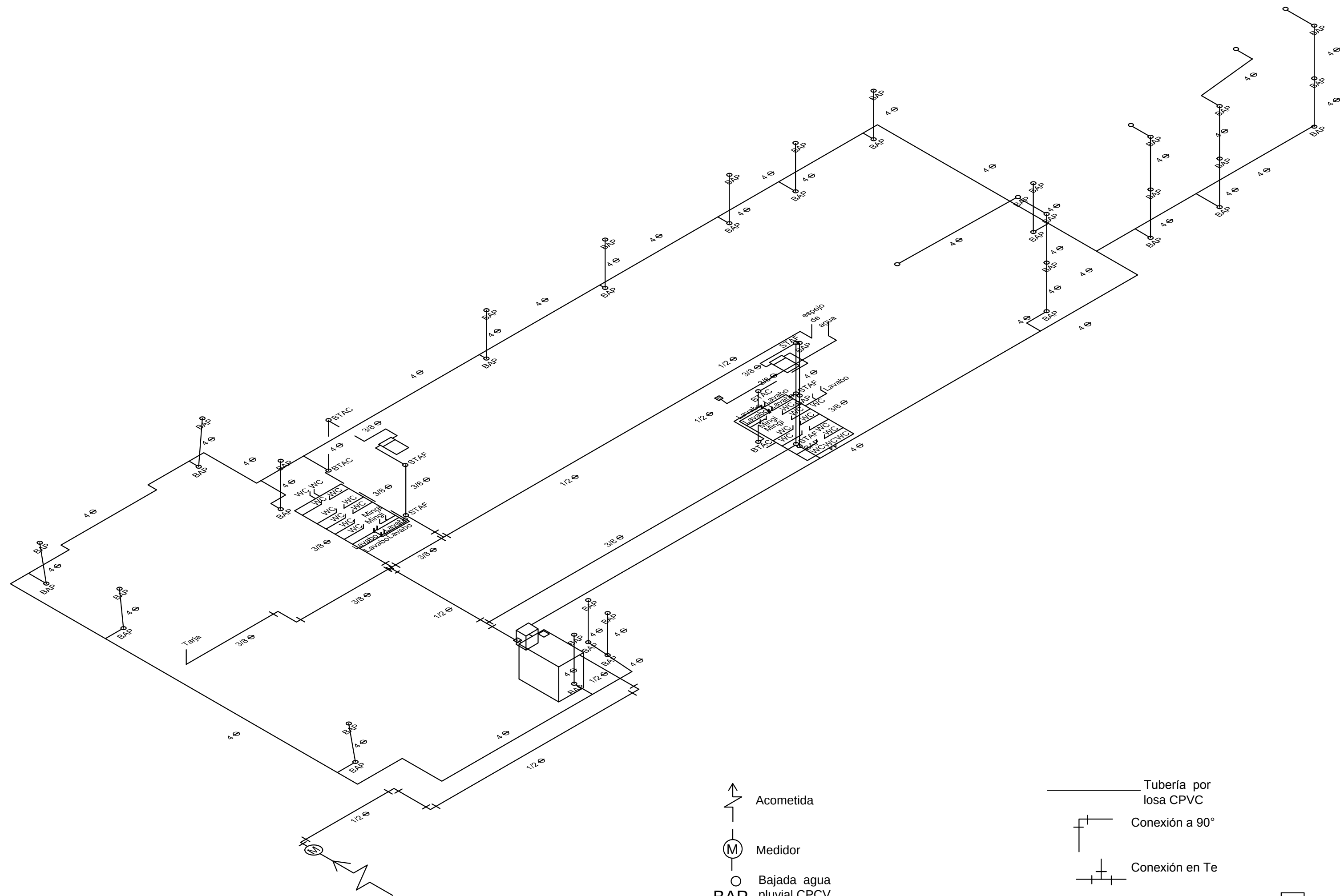
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO
ARQUITECTÓNICO

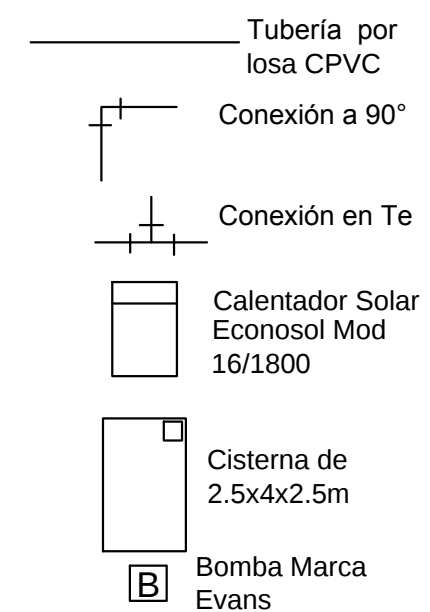
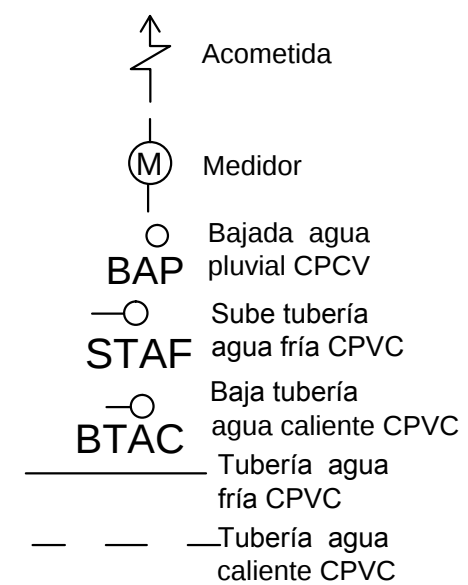
Fecha:
24 Marzo 2014

Escala:
S/E

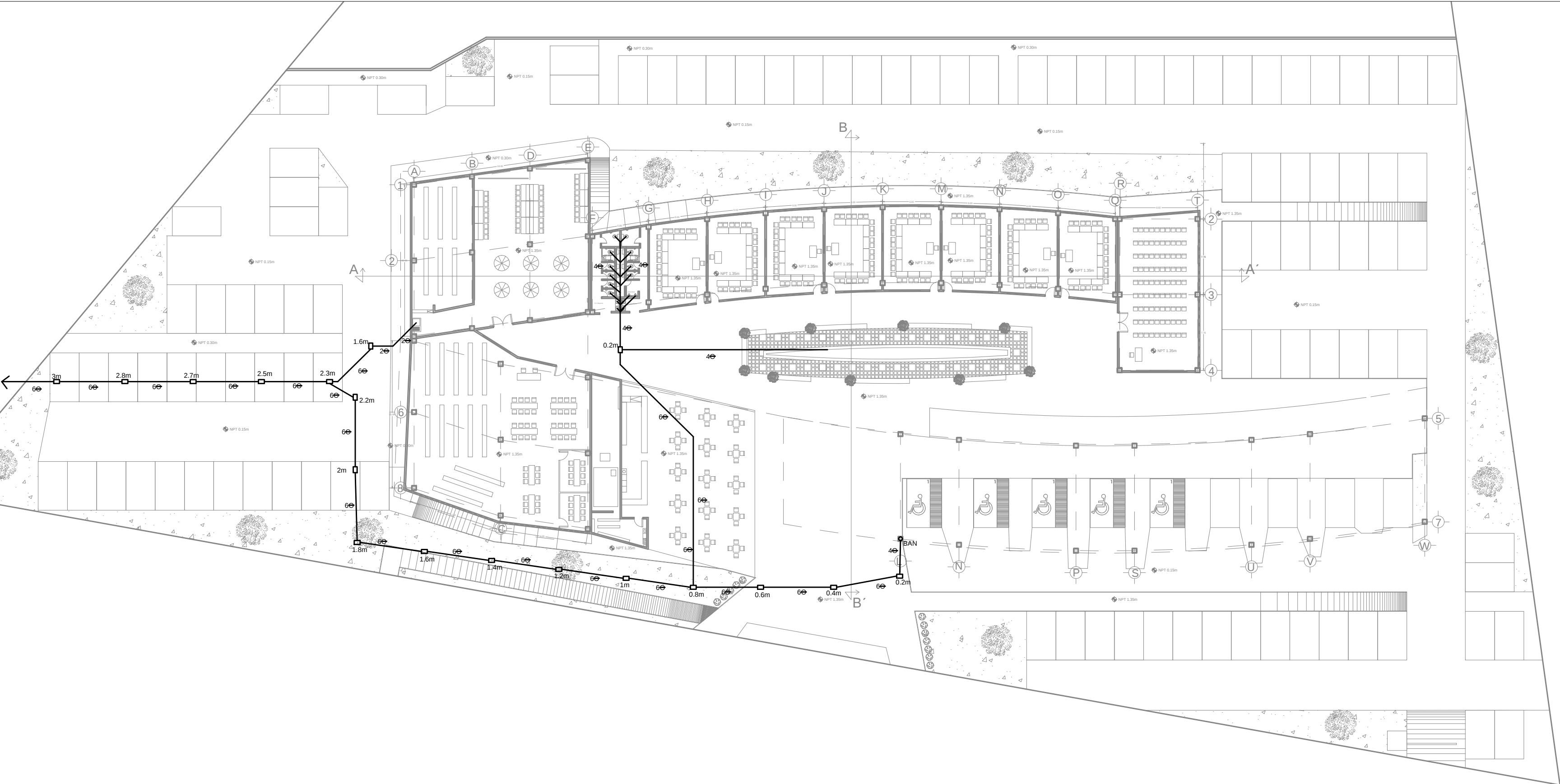
IIH04



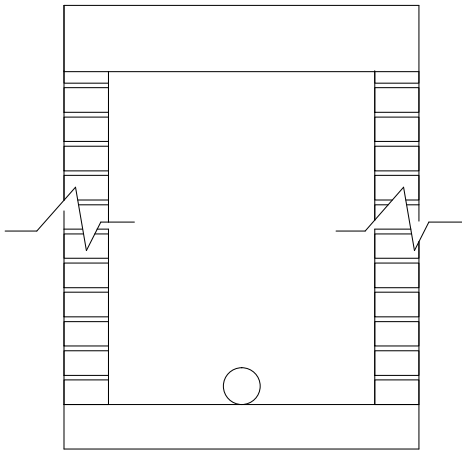
Isométrico



Cisterna tratamiento
agua pluvial 1x0.8x1m



Planta Baja



Detalle de registro

Esc: S/E

- ← Salida a red municipal
- Tubería de PVC
- Conexión en Ye
- Conexión a 45°
- Registro 40x60cm
- BAJADA AGUAS NEGRAS

Macrolocalización

Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

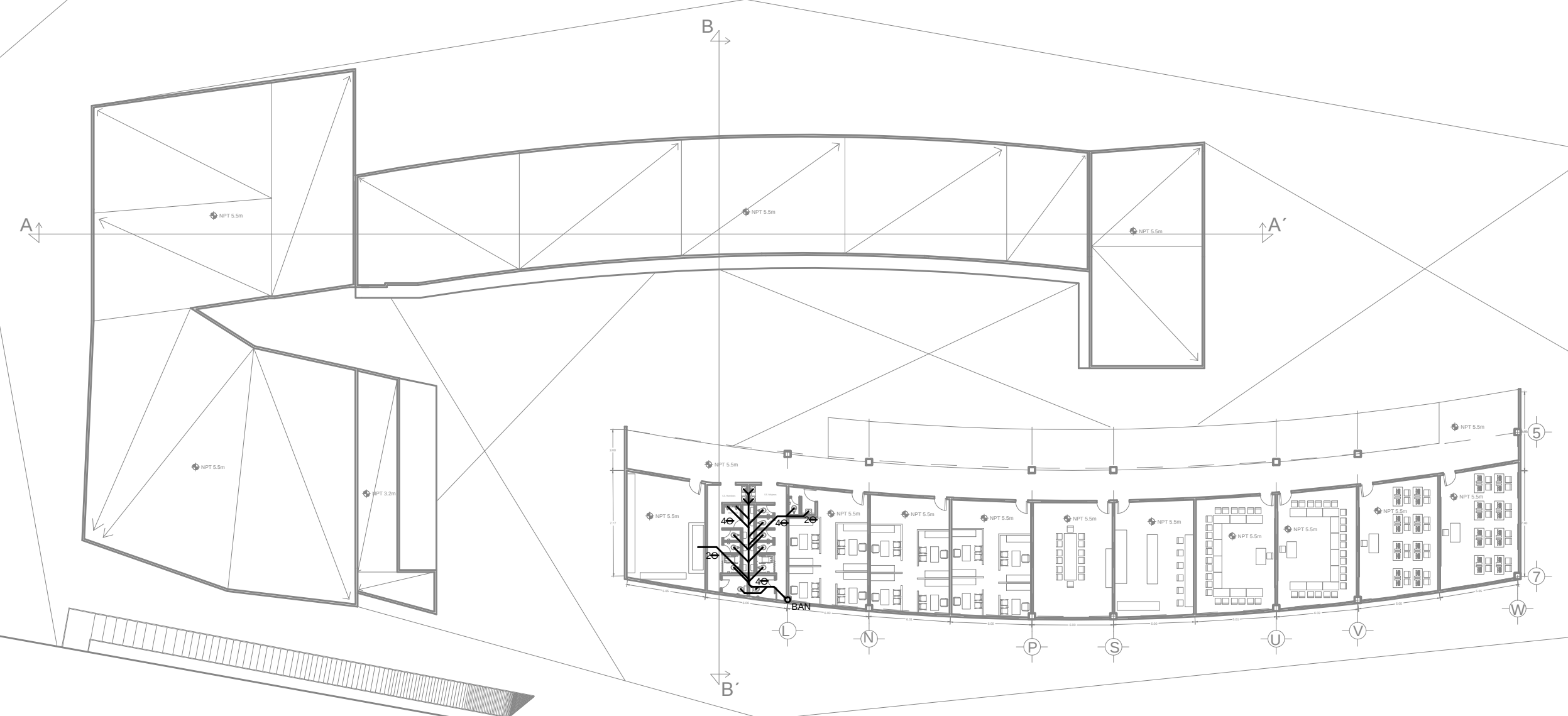
Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

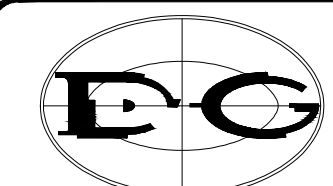
Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO	
Fecha 24 Marzo 2014	ISO 1
Escala 1:350	

Planta Alta



- ← Salida a red municipal
- Tubería de PVC
- Conexión en Ye
- Conexión a 45°
- Registro 40x60cm
- Bajada aguas negras
- BAN



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

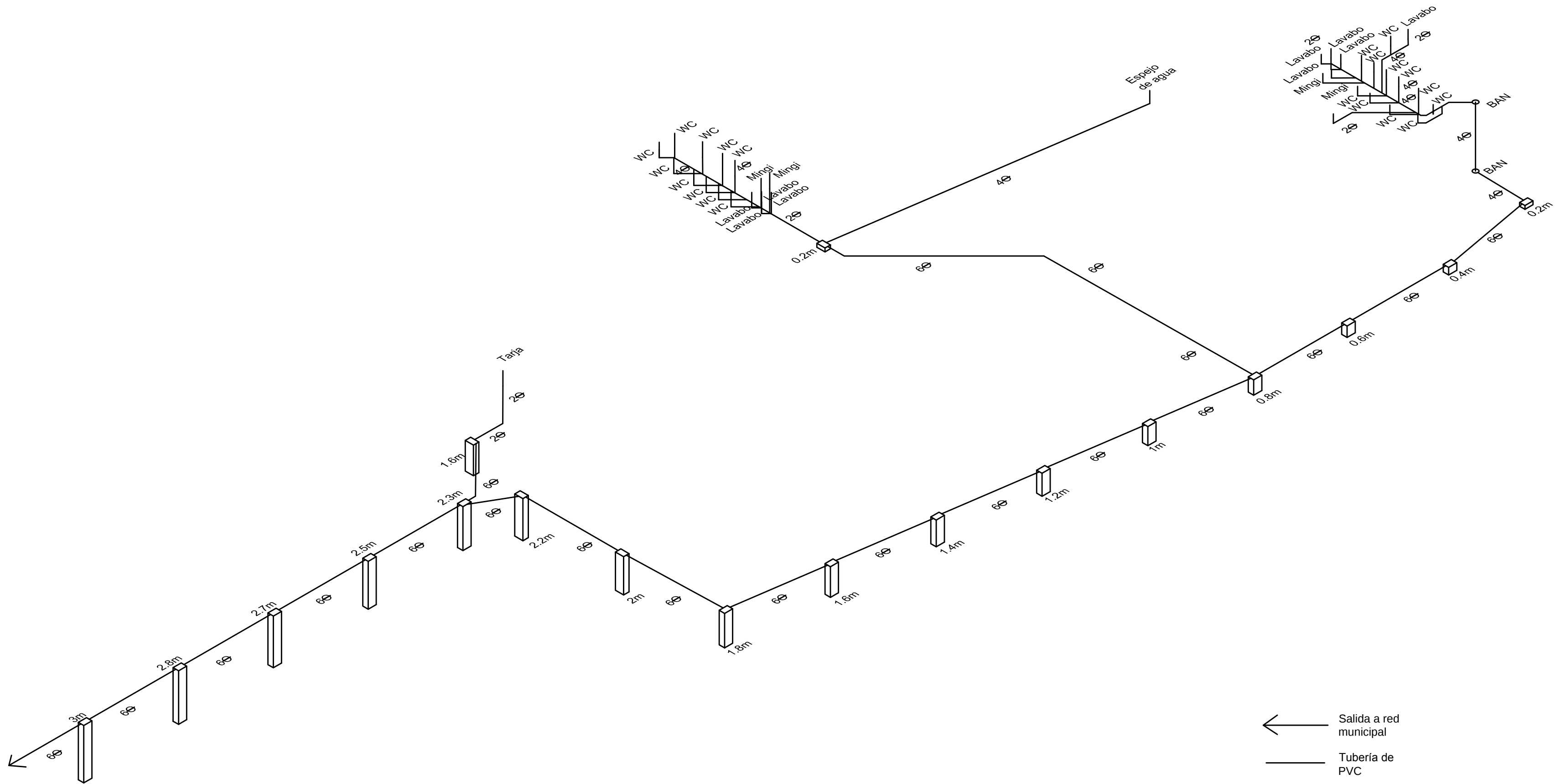
Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:

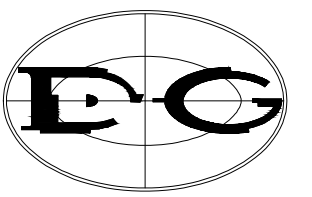
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO		ISO2
Fecha	24 Marzo 2014	
Escala	1:350	



Isométrico

- ← Salida a red municipal
- Tubería de PVC
- Conexión en Ye
- Conexión a 45°
- Registro 40x60cm
- ♀ Bajada aguas negras
- BAN



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

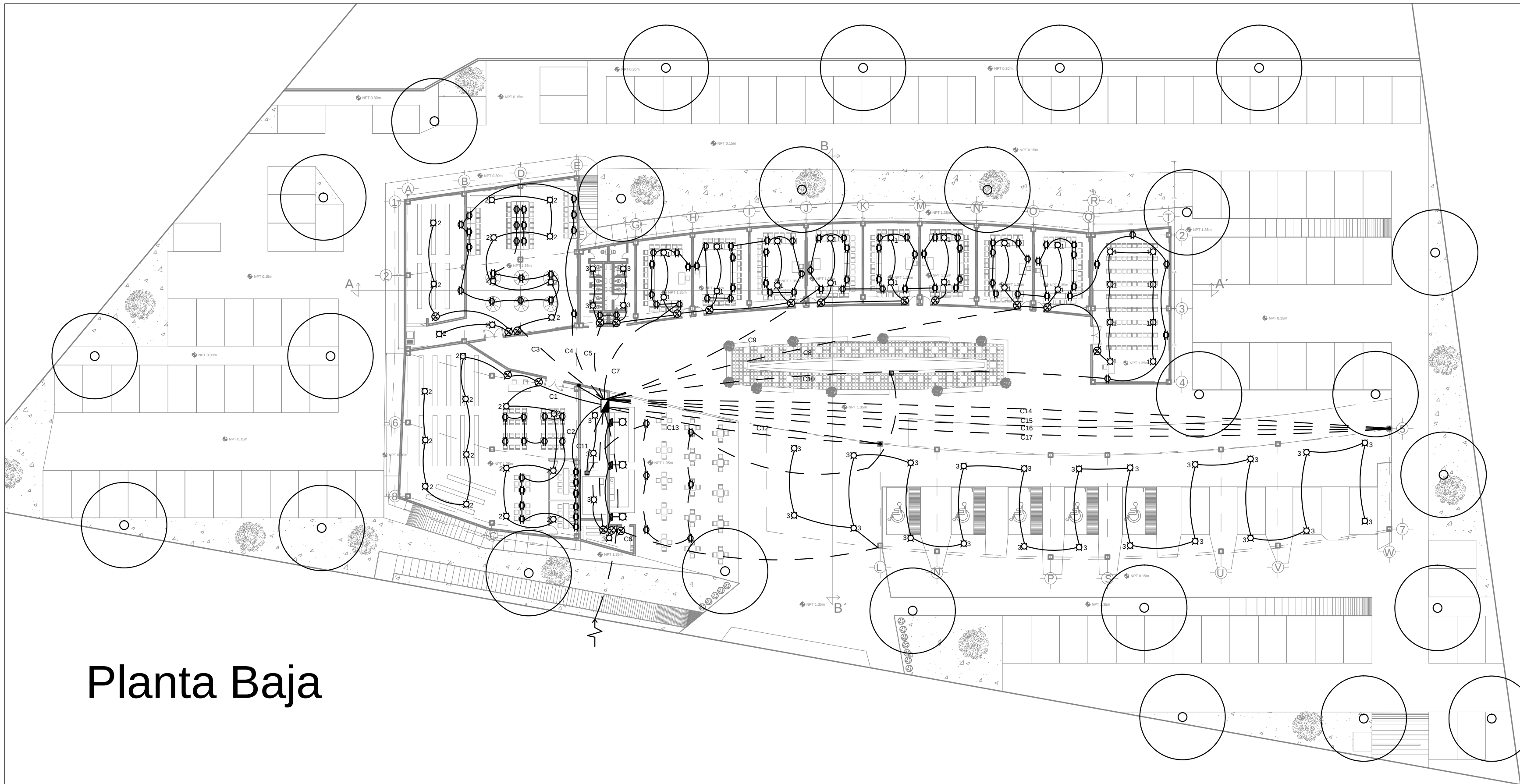
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

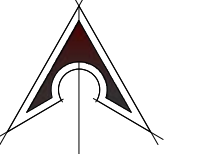
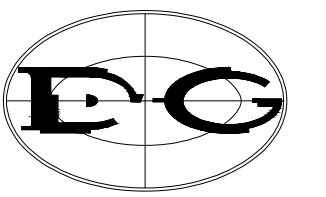
Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO		ISO3
Fecha	24 Marzo 2014	
Escala	S/E	



Planta Baja



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

**Facultad
de Eléctrica**

Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:

Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO
ARQUITECTÓNICO

Fecha
24 Marzo 2014

Escala
1:350

IEO 1

Características
32 Watts
Color blanco
2100 lúmenes
Voltaje 90 - 260 VAC 50/60 HZ
Color de luz 5000 - 6000K
Ángulo de apertura LED 130°
IP 65 (resistencia a la Interperie)
Medidas 500 x 270 x 195 mm
Entrada para brazo de poste 45mm



Poste
Poste crónico circular de 6 mts de altura, calibre 11, placa de 3/8 pulgadas con dos brazos, soporte para panel.

Equipo Fotovoltaico 8 hrs
Panel fotovoltaico 50 Wp, controlador, banco de carga, gabinete IP65, kit de conexiones y componentes misceláneos para su instalación.

Equipo Fotovoltaico 12 hrs
Panel fotovoltaico 80 Wp, controlador, banco de carga, gabinete IP65, kit de conexiones y componentes misceláneos para su instalación.

Aplicaciones
Estacionamientos, Accesos peatonales, Plazas comerciales, Parques y jardines, Comunidades rurales, Hoteles, Fraccionamientos, Casas de campo.



CUADRO DE CARGAS

C-1	13	18	1300Watts
C-2	18	2250Watts	
C-3	11	1100Watts	
C-4	21	2625Watts	
C-5	16	1850Watts	
C-6	26	2900Watts	
C-7	21	2625Watts	
C-8	12	1200Watts	
C-9	21	2625Watts	
C-10	19	2375Watts	
C-11	1850Watts		
C-12	13	1300Watts	
C-13	22	2750Watts	
C-14	17	1700Watts	
C-15	14	1750Watts	
C-16	17	2125Watts	
C-17	17	2125Watts	

CARACTERÍSTICAS

- Capacidades máximas de 150 y 225 A.
- Base fabricada en plástico de ingeniería retardante a la flama.
- Barra de neutro independiente.
- Barras fabricadas en cobre con acabado estañado.
- Cuenta con elevador integrado que permite ajustar los termomagnéticos.
- Fabricado en lámina de acero rollada en frío, fortalecida, con acabado en pintura electrostática color gris.



Arbotante

Luminaria

Tubo conduit de
acero galvanizado
por muro o losa
Tubo conduit de
acero galvanizado
por piso

Centro de cargas

Acometida

Poste de luz de
celda fotovoltaica
Marca SAECSA

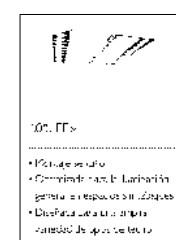
Contacto Marca
Bticino

Apagador Marca
Bticino

Grupo de 9 celdas
fotovoltaicas cada
una con 1.65 Watts
3.3 Amp y 0.5 V

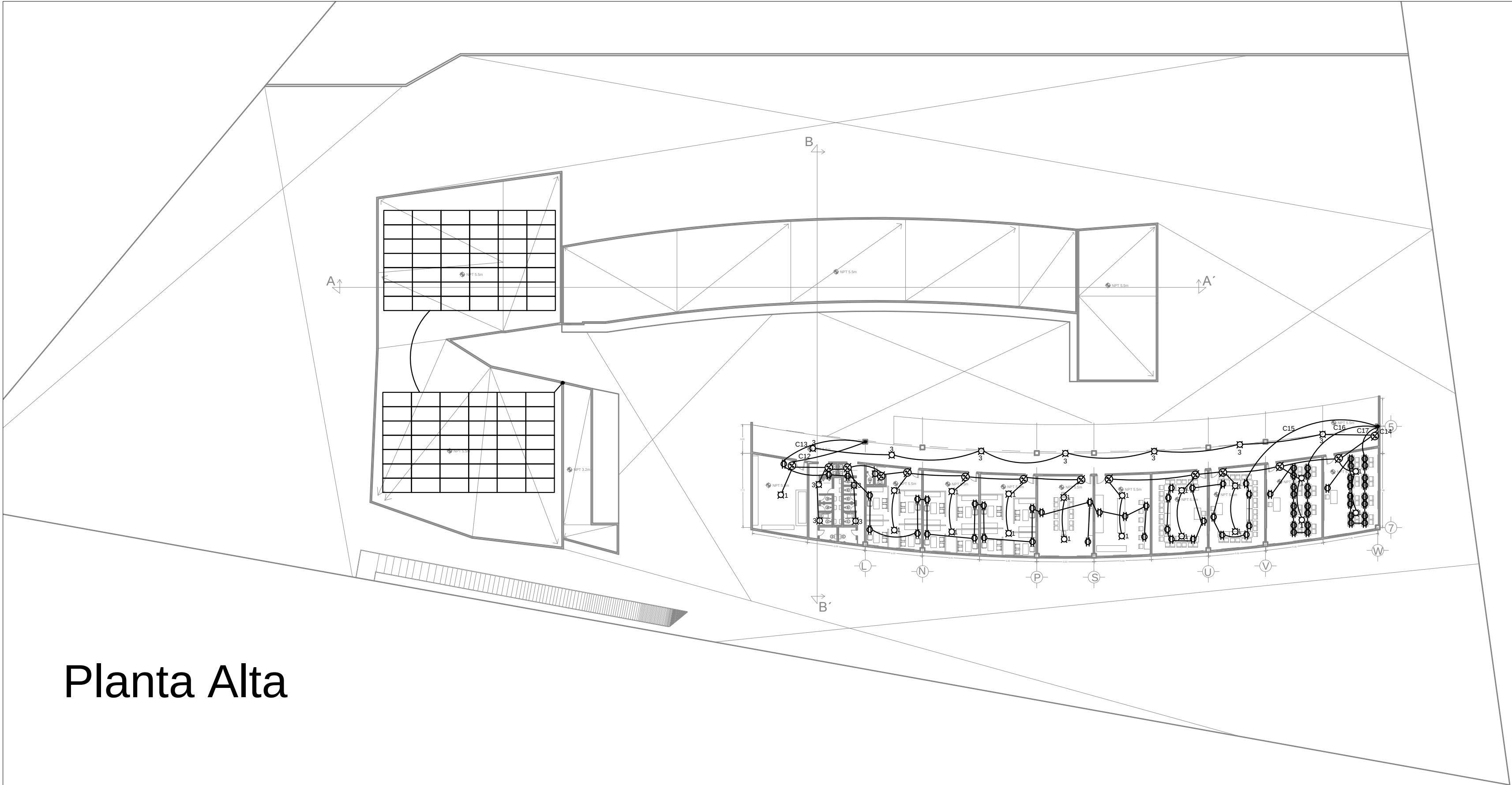
1

2



3





Planta Alta

Características

32 Watts
Color blanco
2100 lúmenes
Voltaje 90 - 260 VAC 50/60 HZ
Color de luz 5000 - 6000K
Ángulo de apertura LED 130°
IP 65 (resistencia a la intemperie)
Medidas 520 x 270 x 195 mm
Entrada para brazo de poste 45mm

Poste

Poste crónico circular de 6 mts de altura, calibre 11, placa de 3/8 pulgadas con dos brazos, soporte para panel.

Equipo Fotovoltaico 8 hrs

Panel fotovoltaico 50 WP, controlador, banco de carga, gabinete IP65, kit de conexiones y componentes misceláneos para su instalación.

Equipo Fotovoltaico 12 hrs

Panel fotovoltaico 80 WP, controlador, banco de carga, gabinete IP65, kit de conexiones y componentes misceláneos para su instalación.

Aplicaciones

Estacionamientos, Accesos peatonales, Plazas comerciales, Parques y jardines, Comunidades rurales, Hoteles, Fraccionamientos, Casas de campo.

2-6 Cuadro de Cargas

1x200 Amp	1x300 Amp	1x200 Amp	1x300 Amp	1x200 Amp	1x300 Amp	1x200 Amp	1x300 Amp	1x200 Amp	1x300 Amp	1x200 Amp	1x300 Amp	1x200 Amp	1x300 Amp	1x200 Amp	1x300 Amp	1x200 Amp	1x300 Amp
C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18
1300 w	2250 w	1100 w	2625 w	1850 w	2900 w	2625 w	1200 w	2625 w	2375 w	1550 w	1300 w	2750 w	1700 w	1750 w	2125 w	2125 w	2125 w

CARACTERÍSTICAS

- Capacidades máximas de 150 y 225 A.
- Base fabricada en plástico de ingeniería retardante a la llama.
- Barra de neutro independiente.
- Barra fabricadas en cobre con acabado estañado.
- Cuenta con elevador integrado que permite ajustar los termomagnéticos.
- Fabricado en lámina de acero rolada en frío, fosfatizada, con acabado en pintura electrostática color gris.

Arbotante

Luminaria

Tubo conduit de acero galvanizado por muro o losa

Tubo conduit de acero galvanizado por piso

Centro de cargas

Acometida

Poste de luz de celda fotovoltaica Marca SAECSA

Contacto Marca Bticino

Apagador Marca Bticino

Grupo de 9 celdas fotovoltaicas cada una con 1.65 Watts 3.3 Amp y 0.5 V

1

2

3

10% LuxSpace

100% LuxSpace

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Fecha 24 Marzo 2014

Escala 1:350

IE02

Macrolocalización

Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

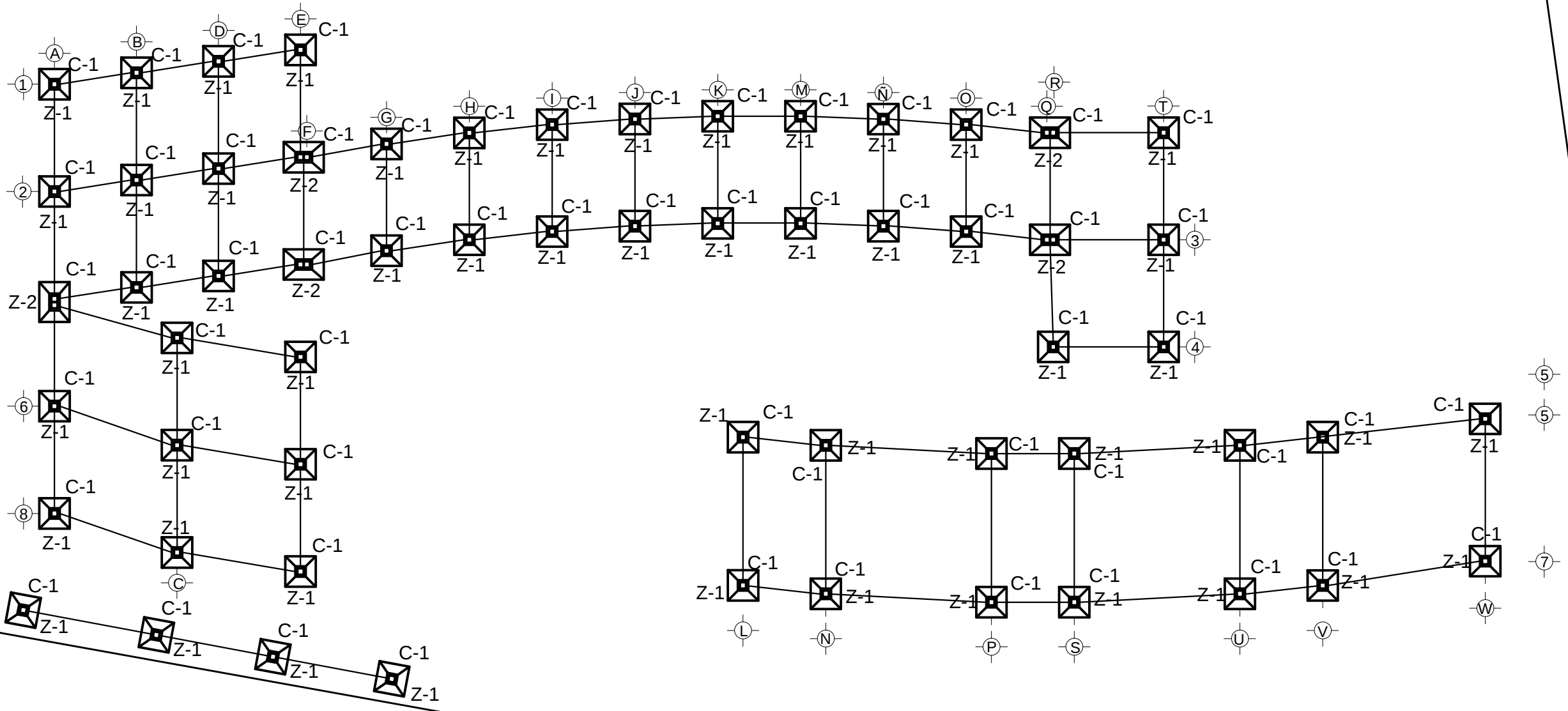
Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Fecha 24 Marzo 2014

Escala 1:350

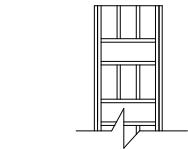
IE02



Esc: 1:350

C-1

Columna formada de perfiles de acero galvanizado (canales) atornillados recubiertos por panel.



Esc: 1:50

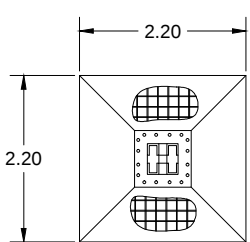


Trabe de liga de 30x15 cm con un f'c de 250Kg/cm2 con varilla de 3/8" y estribos @ 15cm de fy de 4200 Kg/cm2

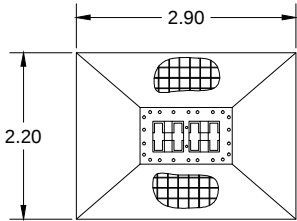
TL-1

Esc: 1:25

Cimentación con un f'c de 250Kg/cm2 con varilla de 3/8" con un fy de 4200Kg/cm2 @ 10cm en ambos sentidos.

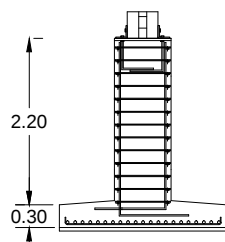


Z-1

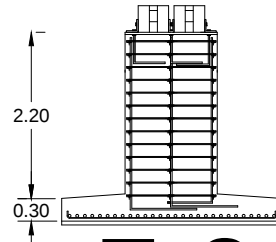


Z-2

Esc: 1:100



Z-1

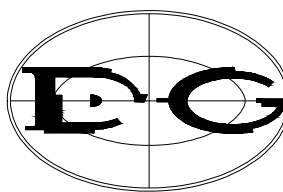


Z-2

Esc: 1:100

Simbología

TL-1



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

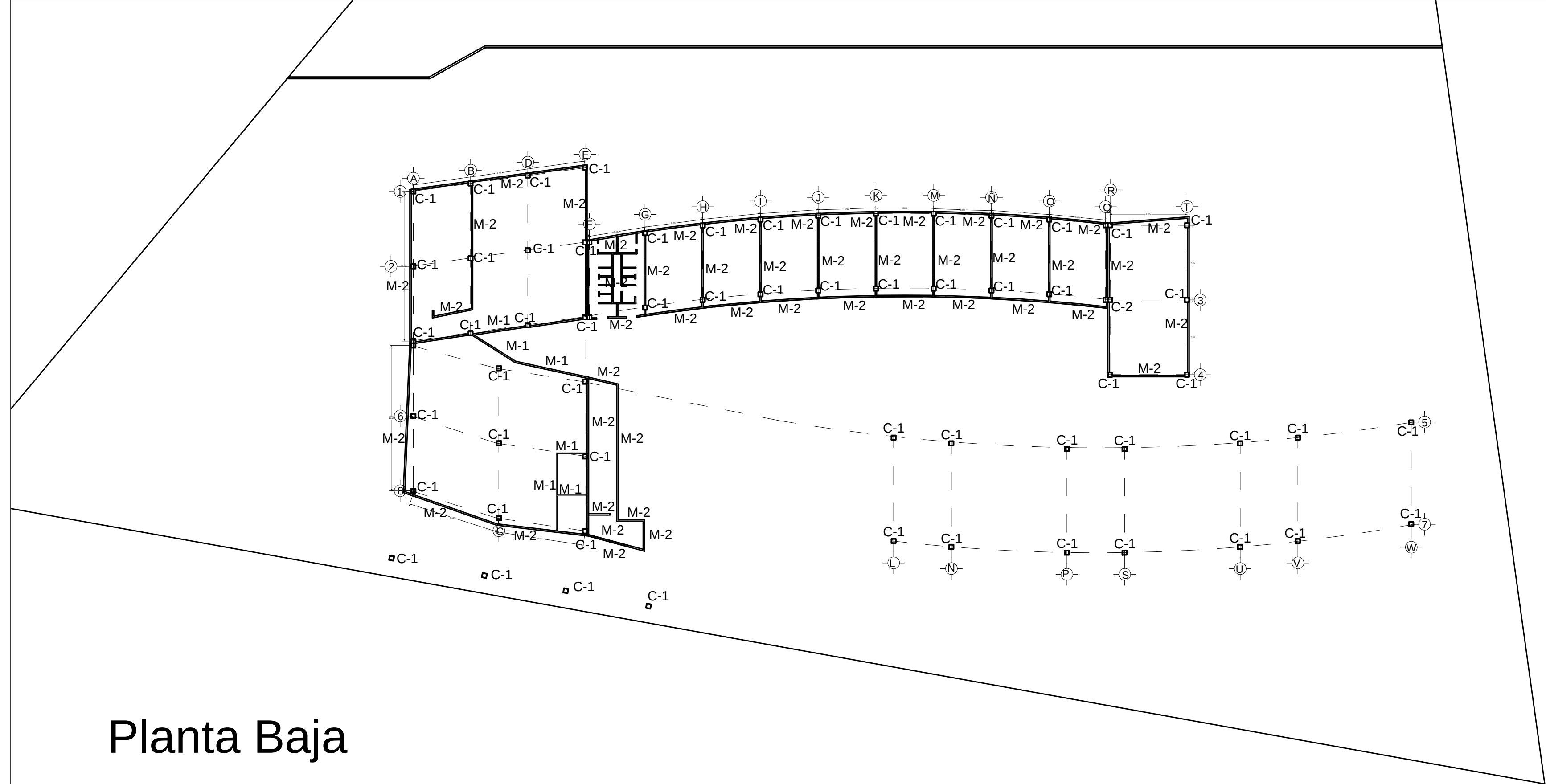
Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO
Fecha
24 Marzo 2014
Escala
1:350, 1:100, 1:50, 1:25

EO1



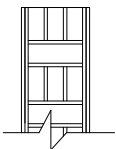
Esc: 1:350

Planta Baja

Columna formada de perfiles de acero galvanizado (canales) atornillados recubiertos por panel.

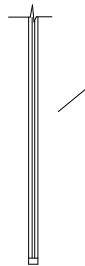
C-1

Esc: 1:50



Detalle de Bastidores

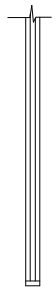
Esc: S/E



M-1

Muro de cristal templado con esmerilado de 10 cm de espesor soportado por perfiles de aluminio

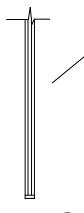
Esc: S/E



M-2

Muro de tablero de yeso Marca Tablaroca de 15 cm de espesor formado por perfiles (canales) de acero galvanizado .

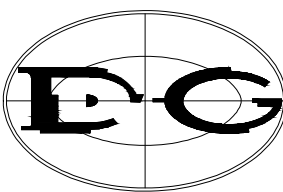
Esc: S/E



M-3

Muro de tablero de yeso Marca Tablaroca de 10 cm de espesor formado por perfiles (canales) de acero galvanizado.

Esc: S/E



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

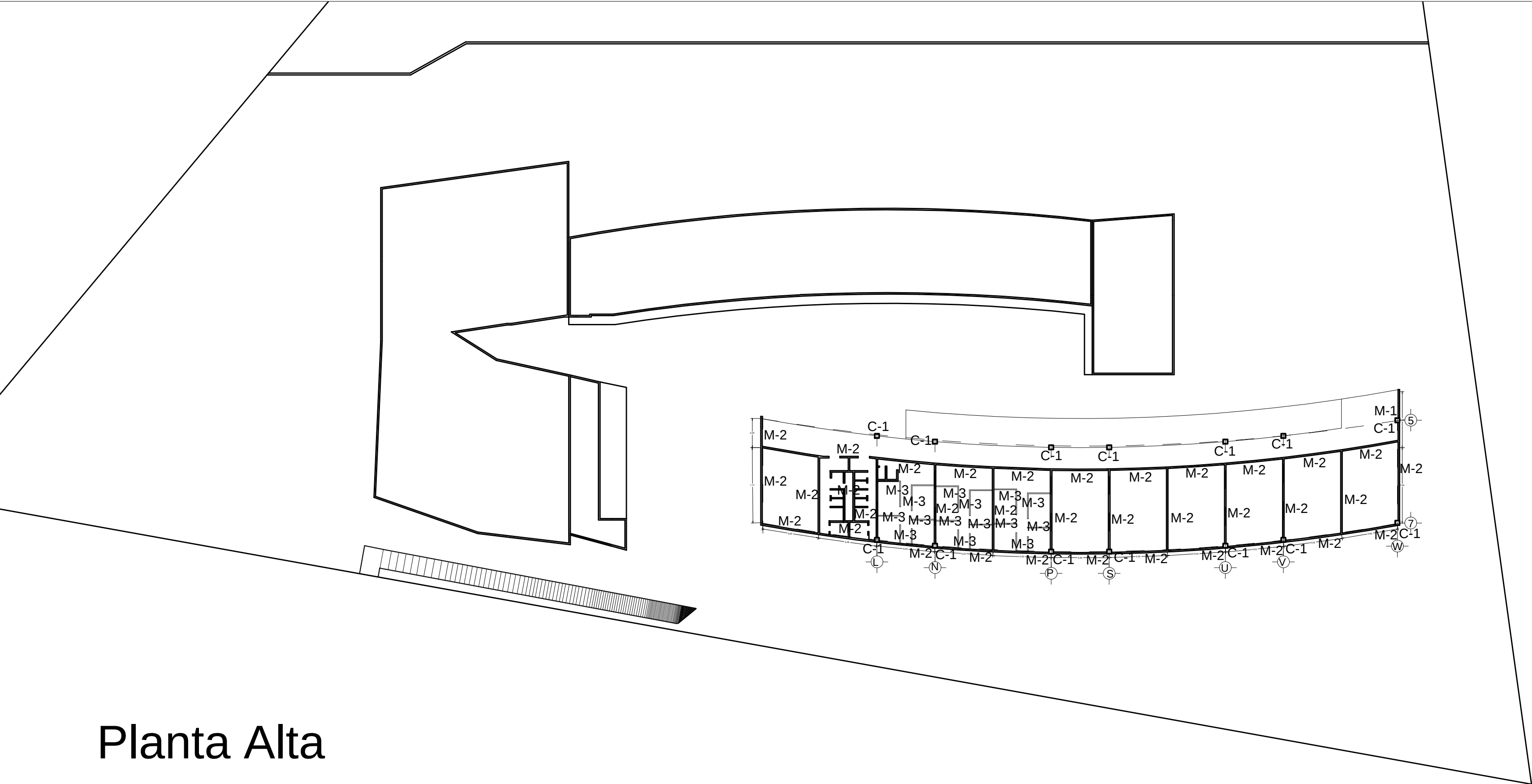
Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO
Fecha
24 Marzo 2014
Escala
1:350 y 1:50

E02



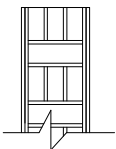
Planta Alta

Esc: 1:350

Columna formada de perfiles de acero galvanizado (canales) atornillados recubiertos por panel.

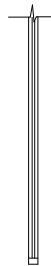
C-1

Esc: 1:50



Detalle de Bastidores

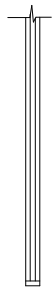
Esc: S/E



M-1

Muro de cristal templado con esmerilado de 10 cm de espesor soportado por perfiles de aluminio

Esc: S/E



M-2

Muro de tablero de yeso Marca Tablaroca de 15 cm de espesor formado por perfiles (canales) de acero galvanizado .

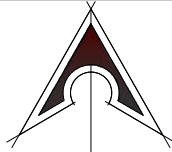
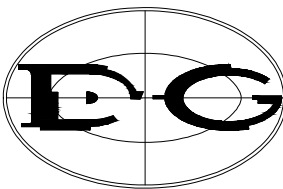
Esc: S/E



M-3

Muro de tablero de yeso Marca Tablaroca de 10 cm de espesor formado por perfiles (canales) de acero galvanizado.

Esc: S/E



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

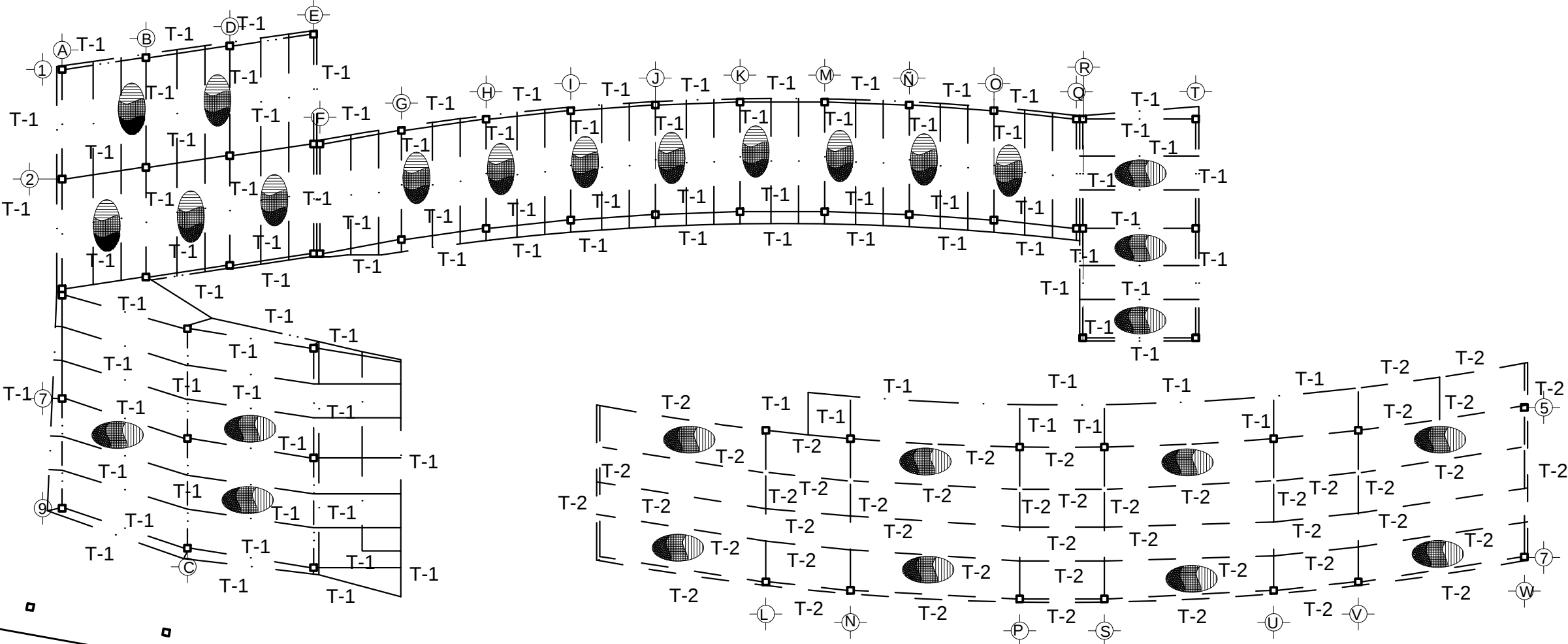
Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

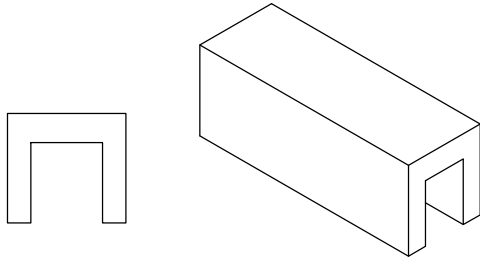
PROYECTO ARQUITECTÓNICO
Fecha
24 Marzo 2014
Escala
1:350 y 1:50

E03

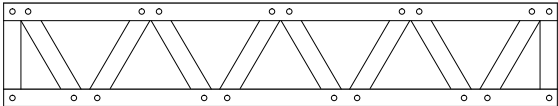


Esc: 1:350

Planta Baja



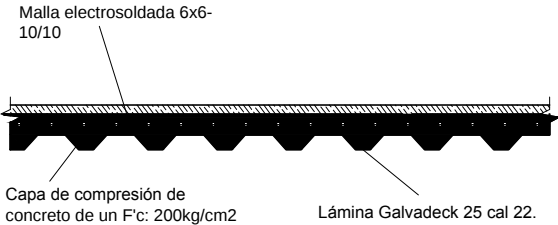
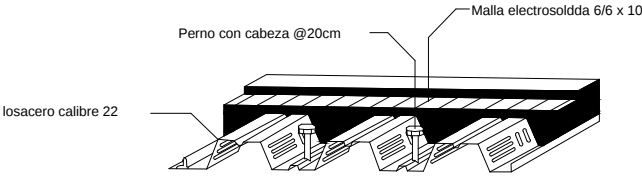
Perfiles de canal de acero galvanizado (13x4cm) unidos por placas y pernos.



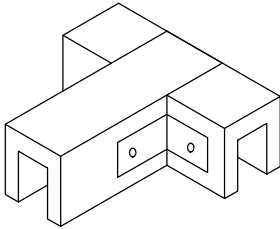
Esc: S/E

CUADRO DE DATOS

VIGA	PERFIL	DIMENSIONES	Fy
T-1	Canal	13X4cm	3520Kg/Cm ²
T-2	Canal	50X4cm	3520Kg/Cm ²



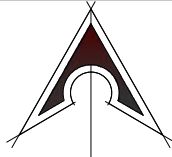
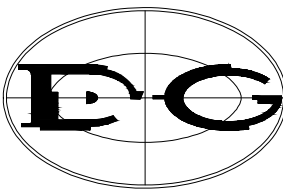
Esc: S/E



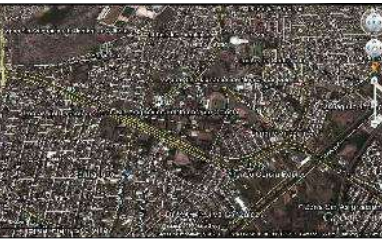
Esc: S/E

Simbología

— — — — — T-1
— — — — — T-2



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad
de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

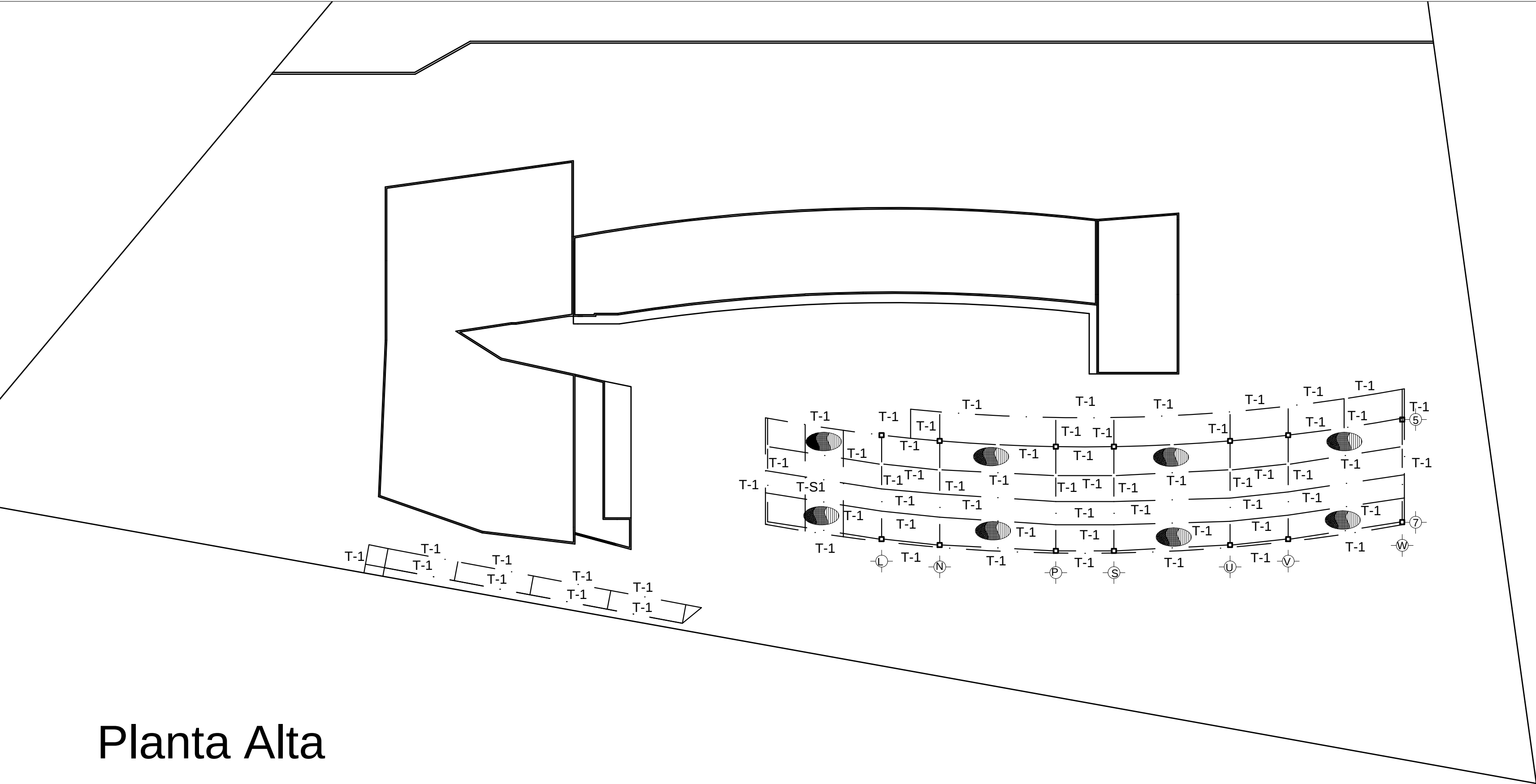
Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

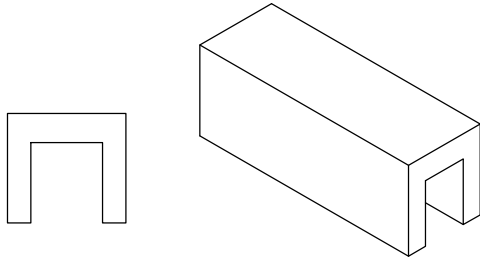
PROYECTO
ARQUITECTÓNICO
Fecha
24 Marzo 2014
Escala
1:350

E04

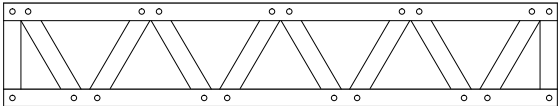


Planta Alta

Esc: 1:350



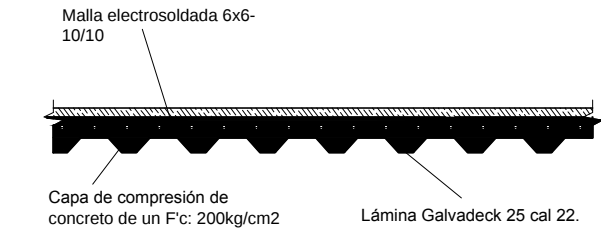
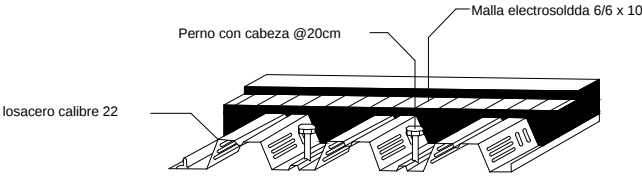
Perfiles de canal de acero galvanizado (13x4cm) unidos por placas y pernos.



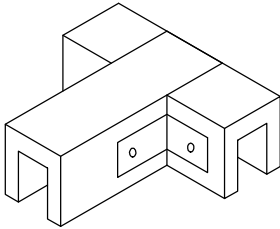
Esc: S/E

CUADRO DE DATOS

VIGA	PERFIL	DIMENSIONES	Fy
T-1	Canal	13X4cm	3520Kg/Cm ²
T-2	Canal	50X4cm	3520Kg/Cm ²

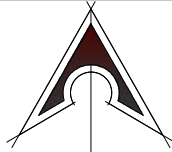
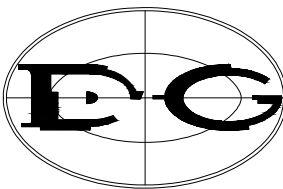


Esc: S/E



Simbología

--- T-1
--- T-2



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

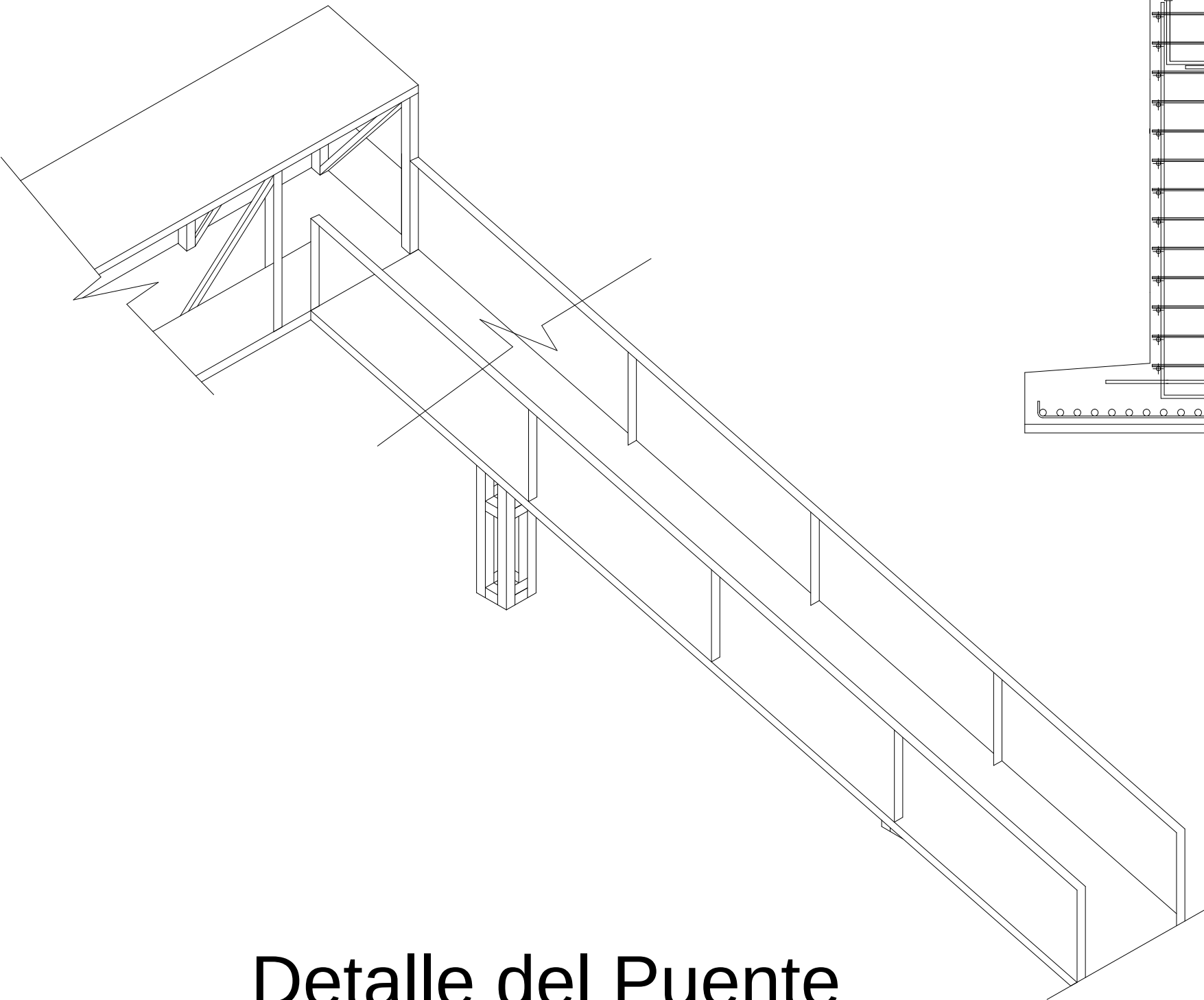
Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

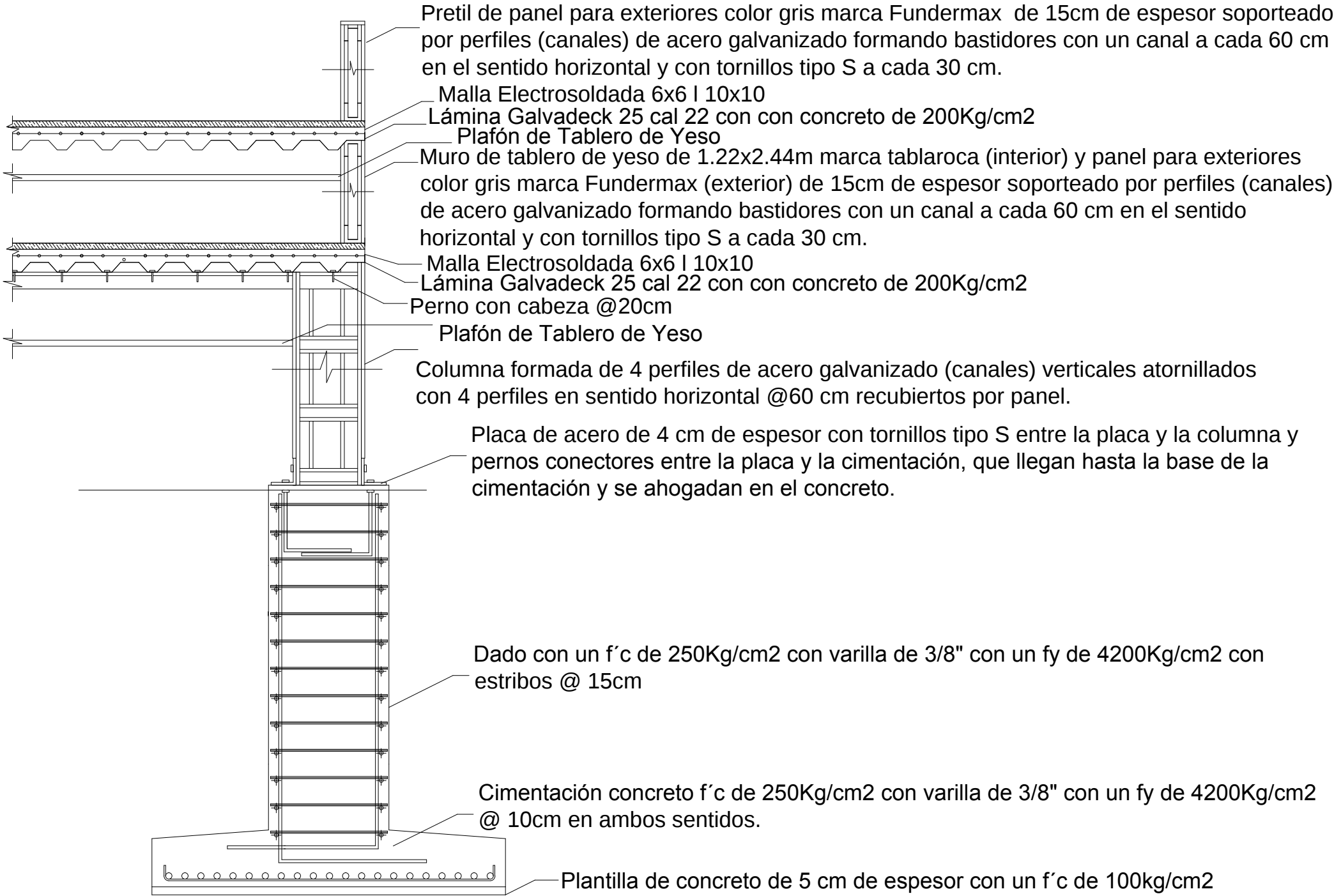
Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO
Fecha: 24 Marzo 2014
Escala: 1:350

E05



Detalle del Puente



Corte por Fachada

Macrolocalización

Microlocalización

Facultad de Eléctrica

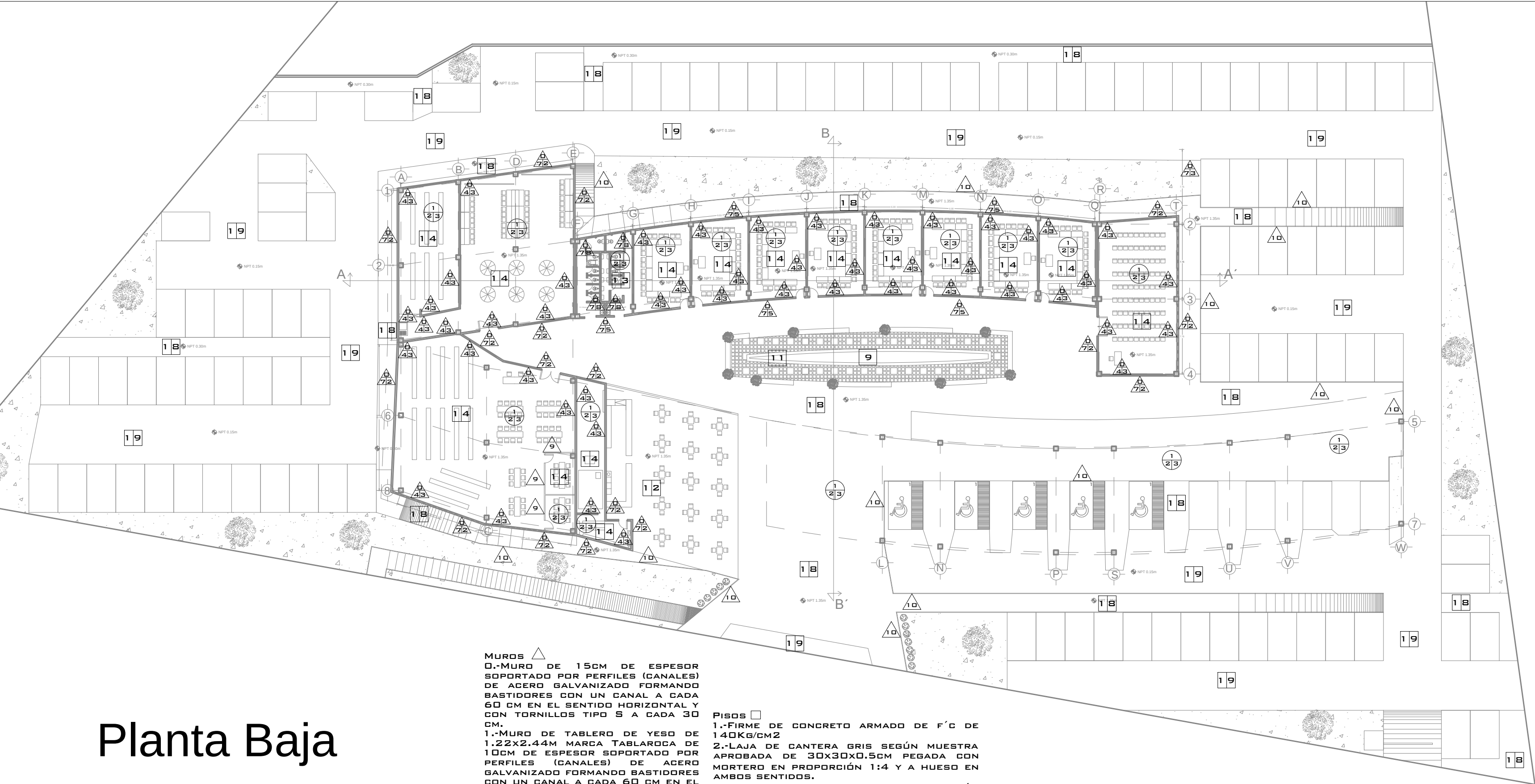
Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO	E06
Fecha 24 Marzo 2014	
Escala S/E	



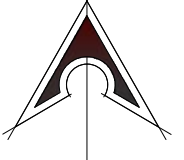
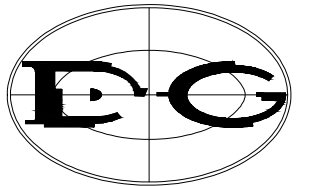
Planta Baja

MUROS 
0.-MURO DE 15CM DE ESPESOR SOPORTADO POR PERFILES (CANALES) DE ACERO GALVANIZADO FORMANDO BASTIDORES CON UN CANAL A CADA 60 CM EN EL SENTIDO HORIZONTAL Y CON TORNILLOS TIPO S A CADA 30 CM.
1.-MURO DE TABLERO DE YESO DE 1.22x2.44M MARCA TABLAROCA DE 10CM DE ESPESOR SOPORTADO POR PERFILES (CANALES) DE ACERO GALVANIZADO FORMANDO BASTIDORES CON UN CANAL A CADA 60 CM EN EL SENTIDO HORIZONTAL Y CON TORNILLOS TIPO S A CADA 30 CM.
2.-PANEL PARA EXTERIORES COLOR GRIS SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA MARCA FUNDERMAX DE 1.22x2.44M.
3.-PINTURA VINÍLICA BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA COMEX.
4.-TABLERO DE YESO DE 1.22x2.44M MARCA TABLAROCA.
5.-PINTURA VINÍLICA ROJA SEGÚN MARCA APROBADA MARCA COMEX.
6.-PANTALLA LED PARA EXTERIORES DE 2X6 METROS SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA.
7.-COLOCACIÓN DE TORNILLOS TIPO S PARA LA COLOCACIÓN DEL MATERIAL QUE RECUBRIRÁ EL MURO.
8.-AZULEJO DE 20x20CM BLANCO SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADO CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2.5CM EN AMBOS SENTIDOS.
9.-MURO DE CRISTAL TEMPLADO ESMERILADO SOSTENIDO POR CANALES DE ALUMINIO Y ATORNILLADOS AL MURO Y AL PISO.
10.-BARANDAL DE CRISTAL TEMPLADO DE 1.5M DE ALTURA SOSTENIDO POR CANALES DE ACERO GALVANIZADO.

PISOS 
1.-FIRME DE CONCRETO ARMADO DE F'c DE 140KG/CM2
2.-LAJA DE CANTERA GRIS SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 Y A HUESO EN AMBOS SENTIDOS.
3.-AZULEJO DE 20x20CM BLANCO SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADO CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2CM EN AMBOS SENTIDOS.
4.-LOSETA CERÁMICA DE 30x30CM BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADA CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2CM EN AMBOS SENTIDOS.
5.-LOSA DE SISTEMA MIXTO CON CANALES CALIBRE 25, PERNS CONECTORES, CONCRETO DE 200KG/CM2 Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 6x6110x10.
6.-IMPERMEABILIZANTE EN PINTURA MARCA COMEX.
7.-LAJA DE CANTERA NEGRA SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 Y A HUESO EN AMBOS SENTIDOS.
8.-FIRME DE CONCRETO ARMADO DE F'c DE 200KG/CM2.
9.-TECHUMBRE DE POLICARBONATO BLANCO CONFINADA CON CANALES DE ACERLO GALVANIZADO.
10.-PASTO SOBRE EL CUAL VA LAJA DE CANTERA NEGRA SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 CON SEPARACIÓN DE 5CM EN AMBOS SENTIDOS.

PLAFONES 
1.-LOSA SISTEMA MIXTO CON CANALES CALIBRE 25, PERNS CONECTORES, CONCRETO DE 200KG/CM2 Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 6x6110x10.
2.-PLAFON BLANCO CON TERMINADO REQUEMADO.
3.-PINTURA VINÍLICA BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA COMEX.

Esc: 1:350



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

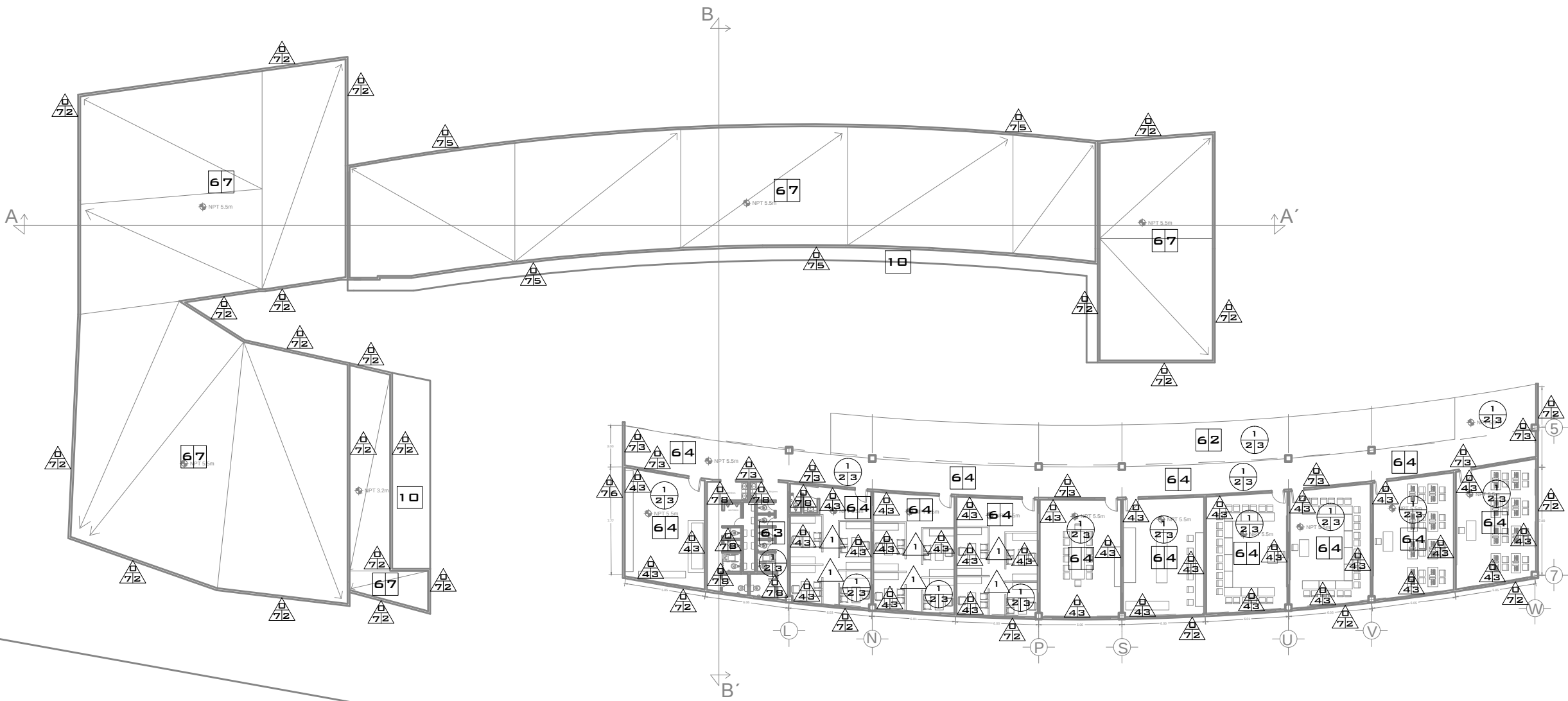
Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO	
Fecha 24 Marzo 2014	AC01
Escala 1:350	

Planta Alta

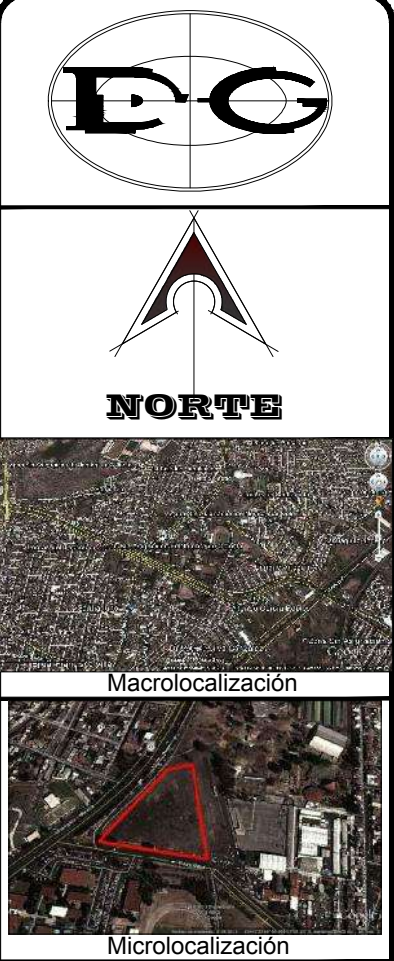


Esc: 1:350

MUROS 
0.-MURO DE 15CM DE ESPESOR SOPORTADO POR PERFILES (CANALES) DE ACERO GALVANIZADO FORMANDO BASTIDORES CON UN CANAL A CADA 60 CM EN EL SENTIDO HORIZONTAL Y CON TORNILLOS TIPO S A CADA 30 CM.
1.-MURO DE TABLERO DE YESO DE 1.22x2.44M MARCA TABLAROCKA DE 10CM DE ESPESOR SOPORTADO POR PERFILES (CANALES) DE ACERO GALVANIZADO FORMANDO BASTIDORES CON UN CANAL A CADA 60 CM EN EL SENTIDO HORIZONTAL Y CON TORNILLOS TIPO S A CADA 30 CM.
2.-PANEL PARA EXTERIORES COLOR GRIS SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA MARCA FUNDERMAX DE 1.22x2.44M.
3.-PINTURA VINÍLICA BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA COMEX.
4.-TABLERO DE YESO DE 1.22x2.44M MARCA TABLAROCKA.
5.-PINTURA VINÍLICA ROJA SEGÚN MARCA APROBADA MARCA COMEX.
6.-PANTALLA LED PARA EXTERIORES DE 2X6 METROS SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA.
7.-COLOCACIÓN DE TORNILLOS TIPO S PARA LA COLOCACIÓN DEL MATERIAL QUE RECUBRIRÁ EL MURO.
8.-AZULEJO DE 20x20CM BLANCO SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADO CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2.5CM EN AMBOS SENTIDOS.
9.-MURO DE CRISTAL TEMPLADO ESMERILADO SOSTENIDO POR CANALES DE ALUMINIO Y ATORNILLADOS AL MURO Y AL PISO.
10.-BARANDAL DE CRISTAL TEMPLADO DE 1.5M DE ALTURA SOSTENIDO POR CANALES DE ACERO GALVANIZADO.

PISOS 
1.-FIRME DE CONCRETO ARMADO DE F'c DE 140KG/CM2
2.-LAJA DE CANTERA GRIS SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 Y A HUESO EN AMBOS SENTIDOS.
3.-AZULEJO DE 20x20CM BLANCO SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADO CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2CM EN AMBOS SENTIDOS.
4.-LOSETA CERÁMICA DE 30x30CM BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADA CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2CM EN AMBOS SENTIDOS.
5.-LOSA DE SISTEMA MIXTO CON CON CANALES CALIBRE 25, PERNS CONECTORES, CONCRETO DE 200KG/CM2 Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6110X10.
6.-IMPERMEABILIZANTE EN PINTURA MARCA COMEX.
7.-LAJA DE CANTERA NEGRA SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 Y A HUESO EN AMBOS SENTIDOS.
8.-FIRME DE CONCRETO ARMADO DE F'c DE 200KG/CM2.
9.-TECHUMBRE DE POLICARBONATO BLANCO CONFINADA CON CANALES DE ACERLO GALVANIZADO.
10.-PASTO SOBRE EL CUAL VA LAJA DE CANTERA NEGRA SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 CON SEPARACIÓN DE 5CM EN AMBOS SENTIDOS.

PLAFONES 
1.-LOSA SISTEMA MIXTO CON CON CANALES CALIBRE 25, PERNS CONECTORES, CONCRETO DE 200KG/CM2 Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6110X10.
2.-PLAFON BLANCO CON TERMINADO REQUEMADO.
3.-PINTURA VINÍLICA BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA COMEX.



Facultad
de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

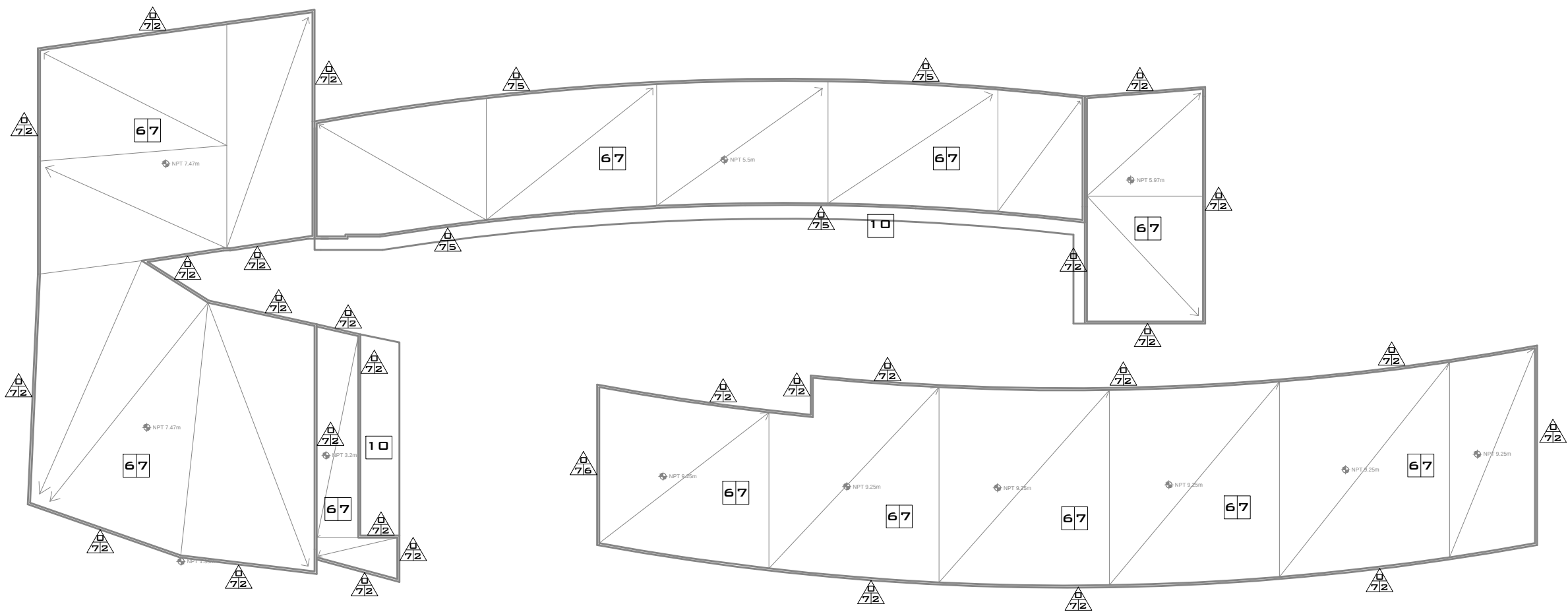
PROYECTO
ARQUITECTÓNICO

Fecha
24 Marzo 2014

Escala
1:350

AC02

Planta Azoteas

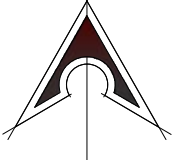
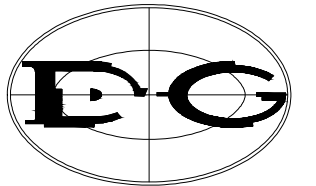


MUROS 
0.-MURO DE 15CM DE ESPESOR SOPORTADO POR PERFILES (CANALES) DE ACERO GALVANIZADO FORMANDO BASTIDORES CON UN CANAL A CADA 60 CM EN EL SENTIDO HORIZONTAL Y CON TORNILLOS TIPO S A CADA 30 CM.
1.-MURO DE TABLERO DE YESO DE 1.22x2.44M MARCA TABLAROCKA DE 10CM DE ESPESOR SOPORTADO POR PERFILES (CANALES) DE ACERO GALVANIZADO FORMANDO BASTIDORES CON UN CANAL A CADA 60 CM EN EL SENTIDO HORIZONTAL Y CON TORNILLOS TIPO S A CADA 30 CM.
2.-PANEL PARA EXTERIORES COLOR GRIS SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA MARCA FUNDERMAX DE 1.22x2.44M.
3.-PINTURA VINÍLICA BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA COMEX.
4.-TABLERO DE YESO DE 1.22x2.44M MARCA TABLAROCKA.
5.-PINTURA VINÍLICA ROJA SEGÚN MARCA APROBADA MARCA COMEX.
6.-PANTALLA LED PARA EXTERIORES DE 2X6 METROS SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA.
7.-COLOCACIÓN DE TORNILLOS TIPO S PARA LA COLOCACIÓN DEL MATERIAL QUE RECUBRIRÁ EL MURO.
8.-AZULEJO DE 20x20CM BLANCO SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADO CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2.5CM EN AMBOS SENTIDOS.
9.-MURO DE CRISTAL TEMPLADO ESMERILADO SOSTENIDO POR CANALES DE ALUMINIO Y ATORNILLADOS AL MURO Y AL PISO.
10.-BARANDAL DE CRISTAL TEMPLADO DE 1.5M DE ALTURA SOSTENIDO POR CANALES DE ACERO GALVANIZADO.

PISOS 
1.-FIRME DE CONCRETO ARMADO DE F'c DE 140KG/CM2
2.-LAJA DE CANTERA GRIS SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 Y A HUESO EN AMBOS SENTIDOS.
3.-AZULEJO DE 20x20CM BLANCO SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADO CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2CM EN AMBOS SENTIDOS.
4.-LOSETA CERÁMICA DE 30x30CM BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA INTERCERAMIC PEGADA CON PEGAPISO CON JUNTAS DE 2CM EN AMBOS SENTIDOS.
5.-LOSA DE SISTEMA MIXTO CON CON CANALES CALIBRE 25, PERNOS CONECTORES, CONCRETO DE 200KG/CM2 Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6110X10.
6.-LOSA DE SISTEMA MIXTO CON CON CANALES CALIBRE 25, PERNOS CONECTORES, CONCRETO DE 200KG/CM2 Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6110X10.
7.- IMPERMEABILIZANTE EN PINTURA MARCA COMEX.
8.-LAJA DE CANTERA NEGRA SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 Y A HUESO EN AMBOS SENTIDOS.
9.-FIRME DE CONCRETO ARMADO DE F'c DE 200KG/CM2.
10.-TECHUMBRE DE POLICARBONATO BLANCO CONFINADA CON CANALES DE ACERLO GALVANIZADO.
11.-PASTO SOBRE EL CUAL VA LAJA DE CANTERA NEGRA SEGÚN MUESTRA APROBADA DE 30x30x0.5CM PEGADA CON MORTERO EN PROPORCIÓN 1:4 CON SEPARACIÓN DE 5CM EN AMBOS SENTIDOS.

PLAFONES 
1.-LOSA SISTEMA MIXTO CON CON CANALES CALIBRE 25, PERNOS CONECTORES, CONCRETO DE 200KG/CM2 Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6110X10.
2.-PLAFON BLANCO CON TERMINADO REQUEMADO.
3.-PINTURA VINÍLICA BLANCA SEGÚN MUESTRA APROBADA MARCA COMEX.

Esc: 1:350



NORTE



Macrolocalización



Microlocalización

Facultad de Eléctrica

Propietario:
Tecnológico de Morelia

Ubicación:
Morelia, Michoacán

Dibujó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

Proyectó:
Eduardo Daniel Gámez Molina

PROYECTO ARQUITECTÓNICO	AC03
Fecha 24 Marzo 2014	
Escala 1:350	