

CAPITULO 2 PLANTEAMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL TEC. MILENIO CAMPUS PUERTO DE VERACRUZ.

2.1 PROYECTO DE OBRA.

La Universidad del Tec. Milenio Campus Puerto de Veracruz se encuentra ubicada en lote No.2 de la Avenida Veracruz del Fraccionamiento Puente Moreno en el municipio de Medellín de Bravo, en el Estado de Veracruz.

La Universidad del Tec. Milenio es una universidad que dentro de su oferta educativa ofrece programas de bajo costo y que dentro del perfil del estudiante presenta dos tipos de variantes; una es para jóvenes que desean terminar su carrera cuanto antes para poder trabajar, asistiendo en un horario matutino a las instalaciones de la Universidad del Tec. Milenio, y la otra variante es para personas adultas en un rango de edad mayor a la del anterior, que actualmente trabaja, y tiene el deseo de completar y/o concluir sus estudios profesionales.

El proceso de aprendizaje de esta universidad está basado en cuatro etapas, una primera fase de planteamiento e identificación del problema, una segunda fase de búsqueda de información para su solución, una tercera etapa en la cual los alumnos comparten sus hallazgos y soluciones con sus compañeros y finalmente una cuarta etapa de propuesta de soluciones. En este proceso el profesor es un facilitador del proceso de aprendizaje del alumno y por tanto un aliado de éste.

La Universidad del Tec. Milenio Campus Puerto de Veracruz cuenta con distintos niveles académicos tales como nivel medio superior, nivel superior y maestrías, actualmente con 126 alumnos, que desde el mes de Septiembre del 2006 iniciaron actividades (Fig. 2.1).



Figura 2.1 Universidad del Tec. Milenio Campus Puerto de Veracruz.²⁰

²⁰ http://www.tecmilenio.edu.mx/portalm2006/noticias/campus_veracruz.htm

La ejecución del proyecto Universidad del Tec. Milenio Campus Puerto de Veracruz siguió la siguiente estructura de la división del trabajo con base en diversos contratos según especialidades y actividades.

- 1.- Movimiento de tierras
- 2.- Trabajos de albañilería y estructura
- 3.- Trabajos de estructuras metálicas.
- 4.- Instalaciones eléctricas.
- 5.- Instalaciones hidrosanitarias.
- 6.- Acabados.
- 7.- Instalaciones voz y datos.

La empresa Gutiérrez de Velasco S.A.de.C.V fue la responsable de la ejecución del contrato de los trabajos de albañilería y estructura.

La Universidad del Tec. Milenio Campus Puerto de Veracruz cuenta con diversas instalaciones y servicios como: estacionamiento, servicio de seguridad, áreas deportivas, cafetería, biblioteca y áreas verdes. La construcción cuenta con dos edificios de aulas, de dos niveles cada uno y un edificio de servicios sanitarios también de dos

niveles cada uno, unidos por un pasillo de interconexión de estructura metálica. Cuenta con una plazoleta interna y dos accesos principales (Fig 2.2).

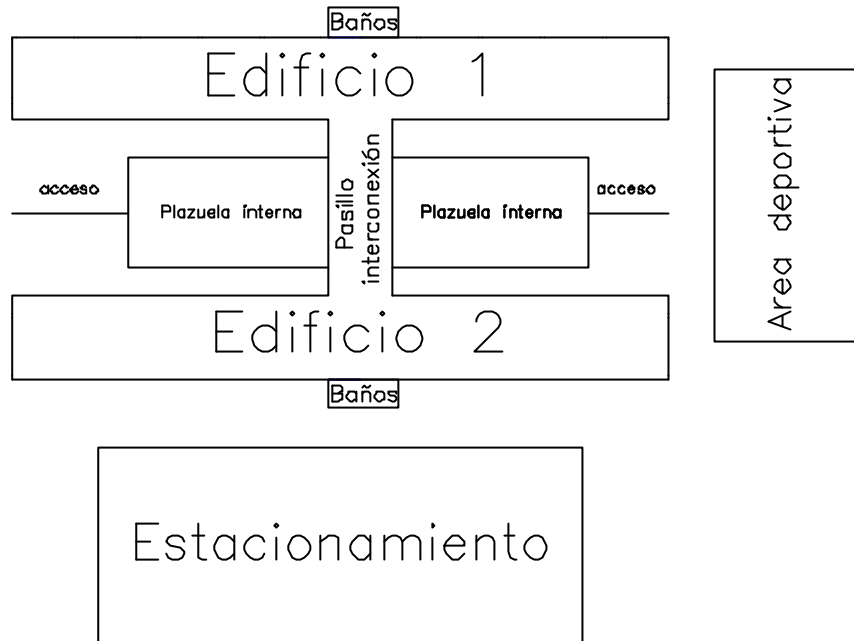


Figura 2.2 Croquis de la Universidad del Tec. Milenio Campus Puerto de Veracruz

La ejecución de los trabajos de albañilería y estructura fueron planeados para un lapso de 55 días es decir con fecha de inicio el día 2 de Mayo del 2006 y con fecha de término el 25 de Junio del 2006.

El alcance de las actividades fue planeado de la siguiente manera: trabajos de albañilería y concreto, cimentaciones, firmes, losas de concreto, losas de entrepiso, losas de azotea, dalas, castillos, traveses y contra traveses.

La empresa constructora Gutiérrez de Velasco S.A.de.C.V. es una empresa mexicana que cuenta con 40 años de experiencia a nivel nacional. El fundador de esta empresa fue el Ing. Alfonso Gutiérrez de Velasco Oliver.

La compañía Gutiérrez de Velasco S.A.de.C.V. ha realizado diversas obras tanto en el sector público como en el sector privado tales como plantas industriales, centros y plazas comerciales, edificios de oficinas y naves, plantas de tratamiento, hospitales, bancos, drenajes y colectores, instalaciones hidráulicas, sanitarias y telefónicas, puentes, carreteras y universidades entre otras.²¹

²¹ <http://www.grupogdev.com.mx/>

2.2 Actividades a desarrollar

La estructura de la división del trabajo y las actividades a desarrollar se describen tal y como las llevo a cabo la empresa constructora Gutiérrez de Velasco S.A.de.C.V.

I Edificio de aulas

- Cimentaciones y muros de contención.
- Columnas.
- Losa de entrepiso.
- Losa de azotea.
- Firmes y Rampas.

II Edificio de servicios sanitarios

- Cimentaciones y muros de contención.
- Columnas.
- Losa de entrepiso.
- Losa de azotea.
- Firmes y Rampas.

III Pasillo de interconexión del edificio.

- Cimentaciones y muros de contención.
- Losa de entrepiso.

2.3 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Los procedimientos constructivos para las actividades de obra correspondientes a los trabajos de albañilería y estructura de la Universidad del Tec. Milenio Campus Puerto de Veracruz se basan en la información proporcionada por la empresa constructora Gutiérrez de Velasco S.A.de.C.V.

2.3.1 Edificio de aulas

2.3.1.1 Cimentaciones y muro de contención

Habilitado y colocación de acero de refuerzo para los elementos estructurales de cimentación utilizando varilla corrugada $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ de diferentes diámetros cuyas cantidades son las que se presentan en la Tabla 2.1:

Tabla 2.1 Acero de refuerzo para cimentaciones y muros de contención.

Diámetro (pulg.)	Cantidad (Kg.)
3/8	6,490.54
1/2	18,997.23

Habilitado y colocación de cimbra común para los elementos estructurales de cimentación con una cantidad de 1663.08 m^2 . Para el colado de los elementos estructurales se utilizó concreto pre-mezclado $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ normal a 28 días con un volumen de 686.77 m^3 .

Descimbrado de elementos estructurales.

Relleno y compactación de material producido de excavación con un volumen de 2132.52 m³.

2.3.1.2 Columnas

Habilitado y colocación de acero de refuerzo para los elementos estructurales de cimentación utilizando varilla corrugada $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ de diferentes diámetros cuyas cantidades son las que se muestran en la Tabla 2.2:

Tabla 2.2 Acero de refuerzo para columnas.

Diámetro (pulg.)	Cantidad (Kg.)
3/8	3,192.95
1	47,668.21

Habilitado y colocación de cimbra aparente para columnas con una cantidad de 553.08 m². Para el colado de las columnas se utilizó concreto pre-mezclado $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ RR3 (resistencia rápida a 3 días) con un volumen de 76.05 m³.

En la figura 2.3 se muestra el habilitado y colocación de acero en las columnas.



Figura 2.3 Columnas

2.3.1.3 Losa de entrepiso

Habilitado y colocación de cimbra común para losa de entrepiso, utilizando sistema de cimbra PERI (sistema constructivo a base de puntales metálicos, vigas prefabricadas de madera y tableros de contacto) con un total de 2,255.38 m².

Colocación de casetones de fibra de vidrio de 63 cm x 63 cm x 35 cm para losa reticular con un total de 2,004 piezas, colocación de aligerante poliestireno de dimensión variable para ménsula de pasillo con volumen de 64.17 m³.

Habilitado y colocación de acero de refuerzo para losa de entrepiso utilizando varilla corrugada $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ de diferentes diámetros cuyas cantidades son las que aparecen en la Tabla 2.3:

Tabla 2.3 Acero de refuerzo para losa de entrepiso.

Diámetro (pulg.)	Cantidad (Kg.)
3/8	8,354.88
1/2	16,942.16
5/8	24,813.73
3/4	21,731.35

Habilitado y colocación de malla electro soldada de 6x 6-8 / 8 con una cantidad de $1,893.16 \text{ m}^2$.

Colocación de concreto pre- mezclado $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ RR3 bombeable con un volumen de 513.04 m^3 .

Después de 3 días se procedió a descimbrar y a retirar los casetones de fibra de vidrio.

2.3.1.4 Losa de azotea

Habilitado y colocación de cimbra común para losa de entrepiso, utilizando sistema de cimbra PERI (sistema constructivo a base de puntales metálicos, vigas prefabricadas de madera y tableros de contacto) con una cantidad de $2,100.89 \text{ m}^2$.

Colocación de casetones de fibra de vidrio de 63 cm x 63 cm x 35 cm para losa reticular con una cantidad total de 1,924 piezas, colocación de aligerante poliestireno de dimensión variable para ménsula de pasillo con un volumen de 54.6 m³.

Habilitado y colocación de acero de refuerzo para losa de entrepiso utilizando varilla corrugada $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ de diferentes diámetros cuyas cantidades son las que se muestran en la Tabla 2.4:

Tabla 2.4 Acero de refuerzo para losa de azotea.

Diámetro (pulg.)	Cantidad (Kg.)
3/8	9,166.29
1/2	19,470.69
5/8	15,343.28
3/4	6,682.41

Habilitado y colocación de malla electro soldada de 6x 6–8 / 8 con un total de 1,797.58 m².

Colocación de concreto pre- mezclado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ RR3 bombeable (Fig. 2.4) con un volumen de 602.51 m³.

Después de 3 días se procedió a descimbrar y a retirar los casetones de fibra de vidrio.



Figura 2.4 Colocación de concreto pre- mezclado por bombeo.

2.3.1.5 Firmes y rampas

Habilitado y colocación de malla electro soldada 6x6-10/10 con una cantidad de 3,703.33 m².

Colocación de concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ normal a 28 días con un espesor de 10 cm y con acabado de concreto lavado o liso con llana con un volumen de 45.81 m³.

2.3.2 Edificio de servicios sanitarios.

2.3.2.1 Cimentaciones y muros de contención.

Tirado de plantilla utilizando concreto $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$ con un espesor de 5 cm con un volumen de 11.29 m^3 .

Se habilitó y colocó acero de refuerzo para los elementos estructurales de cimentación utilizando varilla corrugada $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ de $\frac{1}{2}$ de diámetro con una cantidad de 3,834.74 kg.

Habilitado y colocación de cimbra común para los elementos estructurales de cimentación con una cantidad de 446.82 m^2 . Para el colado de los elementos estructurales se utilizó concreto pre-mezclado $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ normal a 28 días con un volumen de 106.44 m^3 .

Descimbrado de elementos estructurales.

Relleno y compactación de material producido de excavación con un volumen de 85.40 m^3 .

2.3.2.2 Columnas.

Habilitado y colocación de acero de refuerzo para los elementos estructurales de cimentación utilizando varilla corrugada $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ de diferentes diámetros cuyas cantidades son las que se presentan en la Tabla 2.5:

Tabla 2.5 Acero de refuerzo para columnas.

Diámetro (pulg.)	Cantidad (Kg.)
3/8	3,192.95
1	47,668.21

Habilitado y colocación de cimbra aparente para columnas con una cantidad de 553.08 m^2 . Para el colado de las columnas se utilizó concreto pre-mezclado $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ RR3 (resistencia rápida a 3 días) con un volumen de 76.05 m^3 .



Figura 2.5 Colocación de acero de refuerzo en las columnas

2.3.2.3 Losa de entepiso.

Habilitado y colocación de cimbra común para losa de entepiso, utilizando sistema de cimbra PERI (sistema constructivo a base de puntales metálicos, vigas prefabricadas de madera y tableros de contacto) con una cantidad de 264.75 m².

Habilitado y colocación de acero de refuerzo para losa de entepiso utilizando varilla corrugada $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ de diferentes diámetros cuyas cantidades son las que se muestran en la Tabla 2.6:

Tabla 2.6 Acero de refuerzo para losa de entrepiso.

Diámetro (pulg.)	Cantidad (Kg.)
3/8	602.99
1/2	469.16

Colocación de concreto pre- mezclado $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ RR3 bombeable con un volumen de 34.16 m^3 .

2.3.2.4 Losa de azotea.

Habilitado y colocación de cimbra común para losa de entrepiso, utilizando sistema de cimbra PERI (sistema constructivo a base de puntales metálicos, vigas prefabricadas de madera y tableros de contacto) (Fig. 2.6).

Habilitado y colocación de acero de refuerzo para losa de entrepiso utilizando varilla corrugada $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ de diferentes diámetros cuyas cantidades son las que se muestran en la Tabla 2.7:

Tabla 2.7 Acero de refuerzo para losa de azotea.

Diámetro (pulg.)	Cantidad (Kg.)
3/8	602.99
1/2	469.16

Colocación de concreto pre- mezclado $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ RR3 bombeable con un volumen de 38.23 m^3 .



Figura 2.6 Sistema de cimbra PERI

2.3.2.5 Firmes y rampas.

Habilitado y colocación de malla electro soldada $6 \times 6 - 10/10$ con una cantidad de 463.46 m^2 .

Colocación de concreto $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$ normal a 28 días con un espesor de 5 cm y con acabado de concreto liso con llana con un volumen de 45.81 m^3 .

2.3.3 Pasillo de interconexión.

2.3.3.1 Cimentación.

Tirado de plantilla utilizando concreto $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$ con un espesor de 5 cm con un volumen de 3.78 m^3 .

Colocación de concreto pre- mezclado $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ RR3 bombeable con un volumen de 36.39 m^3 .

Habilitado y colocación de cimbra común para los elementos estructurales de cimentación con una cantidad de 49.35 m^2 .

Descimbrado de elementos estructurales.