

DIAGNÓSTICO Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES RAMSAR DE BAJA CALIFORNIA

Componente IV:

Proyecto piloto / Centro interpretativo

Programa piloto para la remoción de vegetación exótica
en el Estero de Punta Banda / Proyecto Arquitectónico del
Centro Interpretativo “Estero de Punta Banda”

Ensenada, Baja California
Agosto de 2012



Forma sugerida para citar este documento: Hernández, D.S., L. Martínez-Ríos. 2012. Diagnóstico y restauración de los humedales Ramsar de Baja California. Componente IV: Programa Piloto para la remoción de vegetación exótica, en el Estero de Punta Banda. Segunda edición. Secretaría de Protección al Ambiente. Gobierno del Estado de Baja California, Pro Esteros, A. C., 168 pp

Permitida su reproducción total o parcial con sólo citar la fuente. Para cualquier comentario o aportación, favor de dirigirse a: MAIA Domingo de Jesús Zatarain González, Coordinador de Vida Silvestre del Gobierno del Estado. Responsable Técnico del Proyecto. Tel. 01(686) 566-2268 y 01(686) 841-2115 Correo electrónico: jzataraing@baja.gob.mx

CONTENIDO

PARTE I ANTECEDENTES.....	06
PARTE II INTRODUCCIÓN.....	08
II.1 Servicios Ecosistémicos	11
II.2 Problemática.....	13
PARTE III OBJETIVO.....	15
PARTE IV ÁREA DEL PROYECTO.....	16
PARTE V METODOLOGÍA.....	24
V.1 Método y Plan de siembra	27
V.2 Criterios de desempeño.....	31
V.3 Monitoreo de suelos.....	31
V.4 Mantenimiento.....	31
PARTE VI RESULTADOS.....	32
PARTE VII CONCLUSIONES.....	33
PARTE VIII BIBLIOGRAFÍA.....	35
PARTE IX ANEXOS.....	38
IX.1 Anexo Fotográfico	38
IX.2 Propagación vegetativa de <i>ephedra californica</i>	44
IX.3 Bitácora de Propagación	45
IX.4 Archivo de fotografías de flora.....	45

I. ANTECEDENTES

Desde la antigüedad los humedales fueron lugares de asentamiento preferente para las poblaciones humanas, que los apreciaban como áreas de refugio, defensa y obtención de todo tipo de recursos (caza, pesca, agua, sal, etc.). Es sumamente común encontrar restos arqueológicos o concheros, en zonas de marismas o esteros, ya que casi todos ellos fueron territorios muy apreciados por la abundancia de recursos.

En los registros de los primeros exploradores quedó asentado que estas zonas fueron utilizadas por los grupos indígenas que poblaron la península de Baja California, lo que parece no haber tenido un gran impacto, ya que no es sino hasta los inicios de la actividad ganadera y agrícola que se comienzan a realizar los primeros cambios en el paisaje al introducir especies exóticas para alimento del ganado o con fines agrícolas.

Aunado a lo anterior, a medida que fue creciendo la población, los problemas de tenencia de la tierra han sido también un factor determinante para la modificación de los humedales y los usos que antiguamente tuvieron.

Durante el siglo XX fue muy evidente el crecimiento de las actividades urbanas y turísticas que se han dado en la mayoría de las zonas costeras a nivel mundial y el noroeste de Baja California no es la excepción. Debido a lo anterior, es común que estos ambientes sufran un gran impacto debido a la fragmentación o deterioro de los paisajes naturales y sus recursos. En muchas ciudades una inadecuada o inexistente planificación ya fuera de los centros mismos de población o de los desarrollos turísticos, han sido causas del mayor impacto debido al modelo tradicional de turismo, en el que los recursos naturales fueron modificados o sustituidos en su mayoría por especies exóticas, fuera de todo contexto, siguiendo un modelo que no corresponde a la zona árida de la región.

Los impactos más significativos en el aspecto estructural que el Estero de Punta Banda ha sufrido, fue cuando una compañía extranjera solicita y obtiene la concesión para la instalación de una planta ensambladora de bases para plataformas de perforación petrolera en 1983. Instituciones como el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) realizaron gestiones ante las autoridades ambientales correspondientes (SEDUE) que permitieron evaluar los impactos que este desarrollo originaría en el estero (Nishikawa, 1983; Nishikawa y Gómez, 1983; Nishikawa, et al, 1984; Ibarra-Obando y Escofet, 1987, Escofet, 1992).

Dicha obra que afectó a una extensión de 0.8 km² fue abandonada en 1986, posiblemente por problemas en el mercado petrolero a nivel mundial (Escofet, 1992). Sólo cubrió el 50% de la construcción y aún queda evidencia de la misma en un dique que encierra aproximadamente 45 ha. en el ángulo sudoeste del estero. Esta se considera la primera afectación importante del sistema estuarino e impactó a 21 ha. de marisma; actualmente se forma una laguneta de 24 ha. aislada del canal principal (Escofet, 1992; González, 1996).

A continuación se presenta un nuevo proyecto para un desarrollo turístico sobre la barra arenosa. El proyecto contemplaba la construcción de infraestructura habitacional, una marina y un aeropuerto, que sustituirían al total de las dunas de la barra y modificaría de manera irreversible la circulación y dinámica del cuerpo de agua (Escofet e Ibarra-Obando, 1988). Al no ser aprobada la Manifestación de Impacto Ambiental, se evitó que la obra se consumara en su forma original lográndose la suspensión de la construcción de la marina y el aeropuerto (Escofet e Ibarra-Obando, 1988).

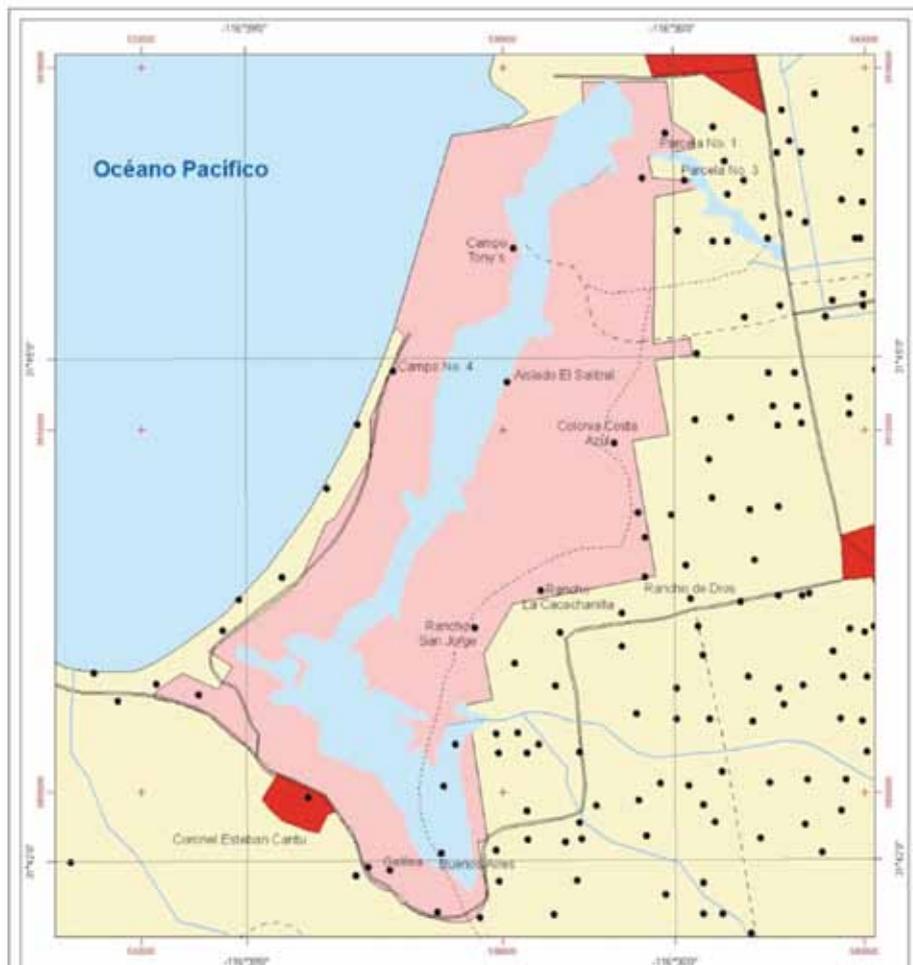
Sin embargo, la afectación a la barra arenosa por el desarrollo habitacional fue de casi un 70%, con la pérdida de una buena parte del hábitat de matorral de dunas que sólo allí se desarrolla. Es por eso que en octubre de 1988 se inician las acciones para establecer la “Reserva Ecológica de Punta Banda”, llegándose al acuerdo de establecer una superficie de aproximadamente 0.8 km² como “Área de Preservación Ecológica”.

Después de muchos otros esfuerzos realizados no solo por Pro Esteros, sino también por diferentes sectores de la sociedad, en enero de 1995 se publica en el Periódico Oficial del Estado de Baja California la versión abreviada del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada, B.C. y para junio de ese mismo año aparece en la misma publicación el acuerdo y versión abreviada del Programa de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Ensenada (COCOTEN, 1995) “conforme al cual se llevará a cabo la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de la zona costera de Tijuana-Ensenada, en forma ordenada y sistemática”. En ambos documentos se ratifican las políticas de uso derivadas del ordenamiento de la microregión Estero de Punta Banda-La Bufadora que son: Protección con Aprovechamiento Pasivo para la playa extremo norte de la barra, marismas y planicie lodosa; Protección con Aprovechamiento Activo para dunas y matorral del extremo norte de la barra, planicie salina, fondo lodoso y cuerpo de agua.

II. INTRODUCCIÓN

El Estero de Punta Banda es una laguna costera separada de la Bahía de Todos Santos por una barra de arena de siete kilómetros, cuya punta actúa como el límite sur de una única boca (figura 1). El cuerpo de la laguna tiene una forma de “L” de 10km de largo por 2km de ancho (incluyendo marismas saladas). El intercambio de agua entre el mar y la bahía está dominado por las mareas, cuyo flujo la mantienen abierta. Durante el invierno la laguna recibe agua dulce de dos cuencas hidrográficas; San Carlos y San Antonio. Sin embargo la evaporación excede los esporádicos aportes de agua dulce (Acosta-Ruiz y Álvarez-Borrogo, 1974).

Fig. 1 Sitio Ramsar 1604. Estero de Punta banda



El área aproximada del humedal es de 18.71 km² (4622.08 acres) (incluye la porción sin desarrollar de la barra arenosa pero no incluye a las áreas ya desarrolladas). El área actual del humedal o superficie del cuerpo de agua en EHWS es 16.40 km² (4050.8 acres). Su rango altitudinal va desde aproximadamente - 5 m. bnm hasta 5 m. snmm. Esta zona ha sido considerado por el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), de México, como un sitio prioritario para la conservación a nivel estatal y nacional dada su alta presencia de endemismos, su riqueza específica de especies y su gran importancia funcional como centro de origen y diversificación natural. Asimismo, se ha designado como un Área Importante para la Conservación de las Aves (AICAs) de categoría 5, esto es, un área en donde la realización de trabajo de investigación ornitológica es relevante para la conservación de las aves a nivel global.

El Estero de Punta Banda esta incluido en la lista de humedales de importancia internacional (<http://www.ramsar.org>). El polígono que demarca el Sitio Ramsar abarca un área de 23.93 km² (2,393 hectáreas).

Este humedal se encuentra en relativamente buen estado de conservación y contiene una variedad de marismas intermareales, pisos de barro y sal, y mantos de pastos marinos que desafortunadamente han desaparecido completamente del corredor biológico que va de Ensenada hasta el sur de California, en Estados Unidos, lo que le da a este humedal un importante valor intrínseco y existencial.

Cada uno de los elementos del humedal juega un papel primordial para la gran diversidad que aquí se encuentra muy bien representada. A parte de ser un hábitat de apoyo para mamíferos marinos incluyendo al delfín común (*Delphinus delphis*), la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), focas (*Phoca vitulina*) y el león marino californiano (*Zalophus californianus*), el Estero de Punta Banda también proporciona hábitat para la gran diversidad de invertebrados bentónicos que soportan a toda la cadena alimenticia del estuario (<http://www.ramsar.org>). En un estudio realizado en 1988 (Wauman-Rojas) sobre la macro-fauna bentónica, se encontró una densidad promedio de 17,202 organismos por metro cuadrado, incluyendo especies pertenecientes a 11 filos: *Cnidaria*, *Platyhelmintha*, *Nemertea*, *matoda*, *Annelida*, *Arthropoda*, *Mollusca*, *Sipuncula*, *Phoronidea*, *Chaetognatha* y *Equinodermata*.

El humedal proporciona un hábitat para aves migratorias y residentes, algunas de las cuales son protegidas por la norma oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) o por la convención sobre el intercambio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre (CITES) (www.ramsar.org).



Gracias a la alta productividad biológica Punta Banda también es criadero y zona de alimentación para al menos 150 especies de peces, muchos de ellos de importancia comercial. (<http://www.ramsar.org>). Un ejemplo es la migración de los juveniles de Kemp, bass, Paralabrax, clathratus, que van desde la Bahía de Todos Santos hasta el Estero de Punta Banda (Rosales-Casian y Hammann, 1994), pero también de gran atractivo para la pesca deportiva y artesanal.

Espejel et al. (2004) reporta mas de 30 especies de flora que viven en la barra de arena, convirtiéndola en las dunas arenosas con mayor diversidad de vegetación en la Península de Baja California.

Los atractivos paisajes de este humedal así como su riqueza en especies, han dado lugar a diversos usos y actividades humanas, como la pesca deportiva y artesanal, actividades recreativas relacionadas con la estética del lugar, navegación y agricultura, entre otras. Todavía es considerado como un humedal bastante bien conservado a pesar de la presencia de pequeñas zonas para acampar, hoteles y desarrollos urbanos en la barra de arena y las marismas saladas que rodean la laguna.

Desde los años 80's la construcción de infraestructura para la exploración petrolífera (ahora abandonada) y habitacional, ha afectado una porción considerable del sitio, y aún amenaza su integridad.

II.1 Servicios Ecosistémicos

Una de las grandes carencias que ha permitido los impactos tan fuertes que se han dado en el Estero, ha sido el desconocimiento y apreciación de los beneficios que un ecosistema, en buen estado nos proporciona.

No es sino hasta unas dos décadas que se ha venido estudiando y entendiendo el concepto de Bienes y Servicios ambientales, derivados de los ecosistemas naturales.

Los servicios proporcionados por los ecosistemas bien pueden definirse como los “beneficios que da la naturaleza a las familias, comunidades y a las economías”. Y bajo esta óptica, se transmite la importante idea que los ecosistemas son socialmente valiosos y en formas que pueden no ser inmediatamente intuitivas. El surgimiento de este concepto ha llamado la atención sin precedentes de los científicos y economistas de todo el mundo, con la intención de documentar la gama completa de servicios de los ecosistemas y examinar en detalle las compensaciones e intercambios entre los servicios ecosistémicos y las necesidades inmediatas de las personas.

Por lo tanto los servicios ecosistémicos son componentes de la naturaleza, que el ser humano directamente disfruta, consume o utiliza, para su bienestar, por lo tanto las decisiones que se tomen, en relación con la transformación y conservación de esta el ambiente natural, tienen consecuencias importantes en la calidad de vida de todas las personas, tanto en el presente y como para el futuro.

Los humedales costeros son una forma particularmente valiosa de capital natural, ya que los servicios ecosistémicos contribuyen local y globalmente a la economía por la producción de energía y materiales, porque son lugares de muchas actividades recreativas y porque proporcionan muchos otros beneficios. Algunos de los ya identificados en el Estero de Punta Banda, son los siguientes:

Observación de la vida silvestre: El Estero de Punta Banda es un área natural de descanso, apareamiento y refugio para miles de aves que migran desde el Norte de América. Durante el invierno puede llegara a haber hasta 4000 individuos de el playerito occidental (*Calidris mauri*), entre otras especies que vienen a pasar el invierno como el pato chalcúan (*Anas americana*), el pato boludo menor (*Aythya affinis*) y el pato americano (*Anas acuta*), que cada año vuelan puntualmente hasta Punta Banda a través de “el corredor de aves migratorias del Pacífico”. Junto con estas aves es posible observar otras como gaviotas, patos, gansos y pelícanos. De acuerdo a la información de Ramsar sobre este sitio (<http://www.ramsar.org>), alrededor de 144 especies de aves viven o buscan refugio temporal en el Estero de Punta Banda.

Otras actividades: El Estero de Punta Banda provee suficiente espacio para diversas actividades como acampar, hacer caminatas sobre la orilla del mar o disfrutar de bellos atardeceres y otras actividades de bajo impacto.



PROTECCIÓN Y REGULACIÓN

Costera: Otro importante servicio ecosistémico proporcionado por los humedales es la protección costera (e.g. Costanza, et al. 2008). Este servicio es elemental para el Estero de Punta Banda, de gran relevancia para la agricultura, pero también para la infraestructura urbana y turística. Sin embargo no se encuentra suficiente información científica para su valoración monetaria.

SERVICIOS CULTURALES (APARTE DE LOS RECREATIVOS)

Paisajes y estética: Las cuencas visuales del Estero de Punta Banda contribuyen a la calidad de vida a corto y largo plazo de la gente y las comunidades que la experimentan. El mercado inmobiliario, la fotografía y como inspiración para artistas son algunas de las actividades humanas que se benefician de estos servicios.

Herencia cultural: El Estero de Punta Banda ha sido utilizado por los grupos humanos en los últimos 2000 años. Esta situado en la región que alguna vez fue habitada por los Kumiai (<http://www.ramsar.org>). Ellos utilizaban este sitio como refugio temporal. Hoy en día, todavía es posible encontrar restos de artefactos antiguos como conchas de moluscos y trozos de piedra utilizados para fabricar herramientas. Hay varios sitios en el Estero de Punta Banda llamados “concheros” donde se pueden encontrar aglomeraciones de estos materiales (<http://www.ramsar.org>).

Educación: Localizado cerca de una ciudad con varios miles de habitantes, el Estero de Punta Banda representa una importante oportunidad de educación ambiental. El sitio se encuentra en buen estado de conservación y cuenta con varios senderos interpretativos que son utilizados de forma regular por escuelas primarias, secundarias y preparatorias como parte de sus programas de ciencias naturales.

Conocimiento científico: La investigación científica es una forma de uso directo no consuntivo (Barbier et al. 1997) y ciertamente uno muy importante, sin embargo es muy difícil de evaluar en términos monetarios. El Estero de Punta Banda ha sido un sitio de estudio para investigadores nacionales e internacionales durante casi 50 años.

PATRIMONIO NATURAL (VALORES DE NO USO)

Valores de legado y existenciales: Son valores de “no uso”; el valor del legado representa el valor adjunto a preservar un bien o servicio para su uso por futuras generaciones, independientemente del uso que uno mismo le de a determinado bien o servicio. Un individuo podría valorar el ecosistema simplemente por su existencia; esto es conocido como valor existencial. El gran esfuerzo, tiempo y dinero invertido por individuos comprometidos, ONG's y el gobierno, para conservar el Estero de Punta Banda sugieren altos valores de legado y existenciales.

II.2 Problemática

Por lo tanto, al no reconocer los valores ambientales, y las consecuencias que la modificación del entorno conlleva, es que se nota una gran tendencia a la modificación primeramente de la zona dunar, lo que a su vez desencadena una serie de impactos pocas veces reversibles.

Las dunas están sujetas a erosión ya que son inestables y cambiantes debido a los efectos combinados del viento y el oleaje (Sánchez Oliveros, 1996). La principal causa de la pérdida de dunas costeras ha sido por el aumento de nuevos asentamientos turísticos como zonas de recreo, campos de golf, construcción de áreas urbanas en las cuales la mayoría se sustituye el ambiente original para dar paso a edificaciones, calles, jardines con especies introducidas, etc. (Sánchez Oliveros 1996).

La destrucción de la vegetación de las dunas tiene consecuencias geomorfológicas ya que cambia la topografía del lugar, además ocasiona la pérdida de un ecosistema completo, alterando el equilibrio existente (Sánchez Oliveros, 1996).

Entre las muchas causas de impacto, están:



Remoción de vegetación para urbanización



Construcción sobre las dunas

Y como consecuencia inevitable de modificaciones en el entorno, está la introducción de especies vegetativas exóticas, que por lo general tienen mucho más éxito en su adaptación a casi cualquier área, por lo que son consideradas como especies cosmopolitas.

En el caso del Estero de Punta Banda, las especies más comunes son:

- Hielito o deditos (*Carpobrotus aequilaterus* y *C. edulis*) que por su fenología, son especies sumamente resistentes a todo tipo de condiciones y por su crecimiento, tienden a reproducirse mucho más rápido que las especies locales, por lo que desplaza a la vegetación de la región, en ocasiones modificando los suelos, lo que le da una ventaja en su desarrollo.
- Pino salado (*Tamaris parviflora*).- Especie originaria del mediterráneo y Japón que se ha naturalizado en las regiones áridas de Baja California. Es una especie que rápidamente coloniza lugares con el mínimo disturbio y al requerir grandes cantidades de humedad, acapara lo que encuentra en el subsuelo o sobre la tierra evitando que otras especies lo utilicen.

Esta problemática se percibe con mayor intensidad en la barra arenosa, donde se encontraron estas dos especies, como las más importantes de erradicar de entre las varias exóticas. Esta relación de exóticas-nativas es debido a las casas construidas en la misma, por ello, este fue el sitio elegido para iniciar.

Fig. 2 Hielito (*Carpobrotus aequilaterus*)



III. OBJETIVO

Dada la importancia de las dunas por sus múltiples servicios así como la necesidad de mejorar la integridad de la vegetación dunar, se establecieron los siguientes objetivos:

Restaurar y/o mejorar zonas del humedal degradado, recuperando el equilibrio entre las diferentes poblaciones de flora a través de diferentes acciones, para que puedan seguir desempeñando el papel que les corresponde, en el frágil equilibrio entre los componentes del humedal.

Las actividades consideradas para este proyecto piloto, son:

Remoción de vegetación no-nativa. Remover las especies introducidas como *Carpobrotus edulis* y *C. Equilaterus*, dado que son especies oportunistas que desplazan a las especies nativas, formando grandes manchones de vegetación, y no permitiendo el establecimiento de otras especies de importancia ecológica.

Sustitución de vegetación no-nativa con especies locales. Se plantará vegetación nativa en los sitios donde se ha removido vegetación, con el fin de mantener el suelo cubierto para la conservación y estabilización de los sistemas dunares.

Fig. 3 Verbena de arena *Abronia marítima* y Deditos (*Carpobrotus edulis*)



IV. ÁREA DEL PROYECTO.

Localización.

El Sitio Ramsar Estero de Punta Banda se localiza en la región norte en el municipio de Ensenada, en Baja California, México. Se localiza en las coordenadas geográficas 31° 40' y 31° 48' de Latitud Norte y 116° 40' y 116° 34'. La coordenada central aproximada es 31° 44' de Latitud Norte y 116° 38' de Longitud Oeste. Ubicado a tan solo 30 km al sur desde el centro de la ciudad de Ensenada. Está rodeado por la mancha urbana y una zona agrícola

El estero cubre una superficie total de aproximadamente 20 km², de los cuales 16.4 km² corresponden al espejo de agua y el resto a la barra arenosa, que mide 7 km de largo por 0.5 km de ancho. Presenta playas con pendiente baja (0.5-1%) y dunas bajas (1-2m).

En el Estero se puede clasificar en Sistemas, subsistemas y unidades (Tabla I). En esta primera etapa el trabajo se centró en el subsistema: Barra de arena, en las unidades: Dunas y específicamente las que está ubicadas en la porción norte de la misma.

Tabla I. Clasificación del humedal en el Estero de Punta Banda.

SISTEMA	SUBSISTEMA	UNIDAD
Marino	Sub-marea	Columna de agua y fondo arenoso
Costero	Barra de arena	Dunas Playa Arenosa
Laguna	Cuerpo de agua principal	Boca Canal principal Canal secundario
Laguna	Planos de marea	Fondo marino Marismas lodosas Esteros
Terrestre	Planicies costeras	Esteros emergente Tierras bajas Playas

Características.

El Estero de Punta Banda es una laguna costera en forma de “L” ubicada a lo largo de la orilla sureste de la Bahía de Todos Santos. Fuera de la Bahía, al suroeste de Punta Banda existe una importante zona de surgencias que provee el mayor aporte de riqueza de la zona. La región que conforma la cabeza del estero se compone de aluvi3n; la mayor parte de la barra arenosa y la boca por litoral arenoso y la parte interna por un sistema palustre compuesto por las marismas y el suelo de aluvi3n del Valle de Maneadero. La formaci3n de la barra arenosa, que es la que da origen a la laguna ha crecido hacia el norte en 3pocas recientes.

La barra de arena presiona el canal de entrada contra tierra firme en el lado norte, el cual est3 formado por el acantilado de la l3nea de falla norte del Valle de Maneadero. El extremo de la barra, conocido como Punta Estero, parece haber alcanzado una posici3n de equilibrio. Por otra parte, el lado interno (norte) de la pen3nsula de Punta Banda, que se extiende hacia el mar y perpendicular a la barra arenosa del estero, est3 siendo erosionado y est3 aportando cantos rodados, grava gruesa y arena fina a la base de la barra. Los suelos del estero son del tipo Regosol E3trico fase l3tica. La barra arenosa presenta suelos de 1.25 m de profundidad, compuestos por 10% de arcillas, 30% de limo y 42% de arena. En la parte interna del estero las planicies de inundaci3n presentan un suelo de 0.80 m de profundidad, compuesto por 12% de arcillas, 52% de limos y 36% de arenas. Las dunas de la barra arenosa del estero representan una defensa natural contra el da3o causado por la erosi3n, los fuertes vientos y olas, mareas altas extremas y olas provocadas por sismos (tsunamis).

La zona noroeste de la pen3nsula de Baja California, donde se localiza el estero de Punta Banda, presenta un clima mediterr3neo templado, que se caracteriza por un r3gimen de inviernos frescos con lluvias y veranos c3lidos. En la costa existe una influencia importante de brisa marina, con una inversi3n t3rmica en verano hasta una altura de unos cientos de metros. Durante el invierno se capta cerca del 36% de la precipitaci3n. La temperatura media anual es de 16.7 °C, con una m3xima de 23 °C y una m3nima promedio de 10 a 11 °C, as3 como una precipitaci3n media anual de 296 mm.

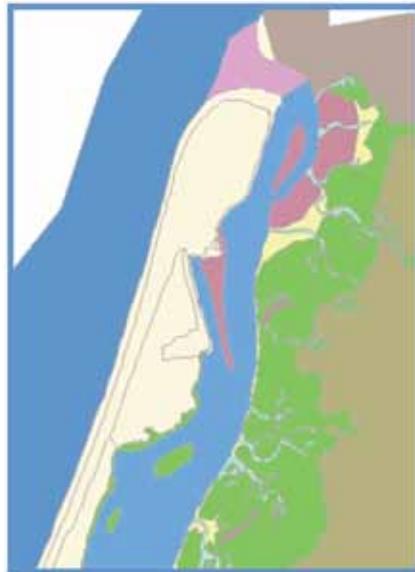
En verano los vientos tienen una direcci3n regional dominante oeste-este y, en menor proporci3n, suroeste-noroeste, con velocidades predominantes de 2.6 m/seg. La precipitaci3n es de 0 a 50 mm y los d3as de lluvia son de 0 a 29. Para las condiciones de invierno los vientos dominantes son noroeste y, en menor proporci3n, suroeste y oeste-este, con velocidades cercanas a los 2.0 m/seg. La temperatura var3a de los 6 °C a los 21 °C y la precipitaci3n promedio es de 250 a 300 mm, siendo los d3as de lluvia entre 30 y 59. El 3rea registra una influencia importante de la brisa marina.

Durante el otoño el clima es cálido. En esta época es cuando los vientos secos del desierto desplazan las masas de aire marino hacia el oeste y se forma el fenómeno conocido como vientos de Santana, que provoca condiciones favorables para los ecosistemas marinos. Al ser desplazadas, estas masas de aire “arrastran” las capas superficiales del mar hacia fuera de las costas; en este momento las aguas frías del fondo, ricas en nutrientes, tienden a ocupar el espacio de las aguas que se desplazaron y se desarrolla el fenómeno de las “surgencias”.

El viento en la región es constante durante todo el año. Durante la época de invierno se pueden observar perturbaciones climáticas intensas que, asociadas con el oleaje y las mareas, producen alteraciones de la línea de costa. De aquí la importancia de los sistemas de amortiguamiento costeros presentes en la franja costera.

Protegida por la barra de arena, esta laguna costera es un área de refugio para focas, mantiene poblaciones de aves migratorias y residentes, funciona como criadero para peces de importancia comercial y se enmarca en un conjunto distintivo de vegetación de dunas y de marisma, combinación amenazada por el desarrollo costero en toda su distribución geográfica. Así, el Estero de Punta Banda es hábitat para dos especies en peligro de extinción, 12 amenazadas y 14 de cuidado especial. Estas características han motivado que el área sea identificada como prioritaria para la conservación, tanto a nivel regional como nacional (CONABIO, 1996, 1998, 1999; Enríquez-Andrade y Danemann, 1998).

Fig. 4 Sistema, subsistema y unidades presentes en el Estero Punta Banda



Topografía:

Las dunas costeras son formaciones topográficas de origen eólico, éstas tienen como características comunes la presencia de una ladera pronunciada de deslizamiento y una inclinación moderada del lado barlovento (Gutiérrez, 1990).

En la barra del estero las dunas son un factor importante para la existencia de la gran variabilidad topográfica y una serie compleja de gradientes ambientales para que una gran cantidad de especies como mamíferos, reptiles e insectos sean albergados en el sitio, además de permitir sitios de anidación para las aves marinas (Espejel, 1993). Las dunas funcionan también como barreras naturales de protección y conservación, existen diferentes comunidades y hábitats los cuales forman un complejo sistema donde encontramos matorral costero, marismas, planicies lodosas y playa (Escofet, 1992).

Edafología:

Los suelos del estero son del tipo Regosol Eútrico fase lítica. La barra arenosa presenta suelos de 1.25 m de profundidad, compuestos por 10% de arcillas, 30% de limo y 42% de arena. En la parte interna del estero las planicies de inundación presentan un suelo de 0.80 m de profundidad, compuesto por 12% de arcillas, 52% de limos y 36% de arenas.

La playa arenosa de la barra tiene un tamaño de grano que va de medio a fino, entre los 2.42 phi y 2.98 phi, bien clasificados y no incluye arcillas. Las dunas arenosas se encuentran conformadas por arenas de grano medio a fino, con una media cercana a los 3.0 phi., son arenas bien clasificadas, con un contenido bajo en lodos.

Los resultados obtenidos del análisis realizados por Sánchez-Oliveros muestran un bajo porcentaje en materia orgánica, solo se encontraron tazas. En otros elementos los valores obtenidos fueron bajos, lo cual indica que el suelo de las dunas es muy pobre en nutrientes (Sánchez Oliveros, 1996).

El componente principal de la arena de Punta Banda es de Silicio y Cuarzo en cuanto al contenido de Nitrógeno presenta 1.5ppm. presenta 0.76 meq de magnesio, 1.8 meq de sodio y 0.96 meq de calcio (Sánchez Oliveros, 1996).



Vegetación:

En la barra arenosa se han registrado 23 especies de plantas, (Johnson, 1977). De las nueve especies más comunes, la verbena de arena (*Abronia maritima*) es la que registra el mayor porcentaje de cobertura y frecuencia. La vegetación localizada atrás de las dunas está dominada por el junco (*Juncus acutus* var. *sphaerocarpus*), los hielitos o deditos (*Carpobrotus edulis* y *C. equilaterus*), y Arbusto dorado (*Haplopappus venetus* subsp. *Vernonioides*) (Leyva et al., 1997).

Fig.5 Estimado de distribución de las especies de mayor relevancia, en la parte norte de la Barra arenosa del Estero de Punta Banda.



Fenología de las especies:

Abronia m es una de las especies biológicamente más importantes de las costas del norte del país ya que retiene mayor cantidad de arena respecto a otras especies exóticas por el tipo de raíces que desarrolla. Esta planta es nativa de la región, su distribución va desde California, EUA, hasta Colima, México (Sánchez Oliveros 1996).

Es buena estabilizadora de arena y es la mayor formadora de dunas embrionarias del Pacífico Norte, forma dunas solitarias de forma cónica. Presenta un sistema radicular profundo, el cual sirve como órgano de almacenamiento de agua y carbohidratos, que la hace resistente a sequías prolongadas. Es perenne, postrada, con ramas de internodos cortos con crecimiento de porciones enterradas la floración; esta presente todo el año, con flores de color púrpura; los picos de floración y fructificación se presentan de Junio a Septiembre. Crece en suelos bien drenados, arenosos y sin gran cantidad de materia orgánica. Las plantas se encuentran orientadas hacia donde les llega más la niebla marina, así como la exposición directa al sol (Sánchez Oliveros 1996).

Cakile maritima: Es una hierba anual no nativa, florece en primavera, sus flores son de color rosa pálido. Respecto a la vegetación nativa, tiene algunas ventajas, pues se dispersa a mayores distancias y tolera más disturbios. Crece en suelos arenosos con bajas cantidades de materia orgánica. Generalmente germina el 88 % de las semillas cuando son colectadas el mismo año de su producción, extrayendo la semilla del fruto y sin recibir ningún tratamiento pregerminativo.

Especies con estatus:

En el estero encontramos especies que son importantes a nivel de ecosistemas, entre las especies de fauna más importantes están el charrán mínimo (*Sternula antiillarum browni*), el Rascón picudo (*Rallus longirostris*), el Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis californicus*), por mencionar algunas que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como otras especies sensitivas y sensitivas a reproducción.

La península de Baja California esta clasificada dentro del reino Holártico, región californiana, provincia californiana meridional, sector Diegano. Debido a la ubicación geográfica la vegetación correspondiente en la zona es de tipo mediterráneo, específicamente costera. Se desarrollan principalmente dos tipos terrestre y marina. La primera se desarrolla exclusivamente sobre la barra arenosa, incluye el matorral de duna y vegetación halófito en las hondonadas.

La vegetación marina que comprende la playa arenosa oceánica, las dunas costeras y playa terminal sobre la boca del estero. Esta representada por fitoplancton, algas bentónicas y plantas fanerógamas.

Las asociaciones de vegetación en la zona de interés corresponden a:

***Abronia maritima*- *Cakile maritima*:** La primera tiene mayor presencia, debido a que es perenne. *Cakile maritima* presenta una cobertura menor, varía en el tiempo pues la encontramos de Febrero a Octubre. Ambas se encuentran sobre las crestas de las dunas con mayor pendiente (Sánchez Oliveros, 1996).

Fig. 6. Verbena de arena (*Abronia maritima*) y Cohete (*cakile maritima*)



***Abronia maritima* – *Cakile maritima*:** Ambas se presentan como individuos aislados sin dominancia aparente, se presenta en las hondonadas con pendientes de 0-1 % la presencia de *Cakile* es estacional como se mencionó anteriormente (Sánchez Oliveros, 1996).

Cakile marítima: La vegetación esta bien definida se encuentra en las hondonadas con pendientes de 0-1 % con presencia estacional (Sánchez Oliveros, 1996).

Fig. 7. Detalle de Cohete (*Cakile marítima*)



Abronia marítima-cakile marítima - carpobrotus edulsi: En esta agrupación la especie dominante es *Abronia m.*, seguida de *cakile m.* y por último *carpobrotus e.*, esta combinación la encontramos en las hondonadas con pendientes de 1-2%

V. METODOLOGÍA.

Considerando que el tiempo para la realización del proyecto estuvo restringido a solo dos meses y medio, se hizo una programación de actividades para 6 meses, (Tabla II), para las dos actividades principales:

- Remoción de especies exóticas
- Sustitución de vegetación no-nativa con especies locales

Tabla II. Programación de las actividades a realizar.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRIMERA ETAPA		
Acción:	Tiempo	Observaciones
Definición del tiempo necesario para el secado de la planta (<i>Car-pobrotusedulis</i>) con la técnica de solarización.	Mayo a	Se llevará bitácora, diaria
De acuerdo a los resultados, se procederá a intensificar la técnica de solarización en la zona de interés, en la Barra arenosa del Estero.	15 – 30 Junio	Debido a las condiciones climáticas resultando en un retraso en las temperaturas normales para la región, consideramos que a medida que avanza el verano, esta acción se completará
Se hará una recolección de semillas de <i>Abro-nia m</i> con fines de propagación.	1-15 Julio.	Debido a las condiciones climáticas resultando en un retraso en las temperaturas normales para la región, el pico de la floración se estima será en el mes de junio
Germinación de la semilla (<i>Abro-nia m</i>) en invernadero, en charolas comerciales.	15 -30 Julio	

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES
SEGUNDA ETAPA**

Acción:	Tiempo	Observaciones
Trasplante de las charolas de germinación con suficiente espacio para permitir el desarrollo de la raíz. Dependiendo de la talla de la planta (cuando tenga 4 hojas verdaderas generalmente antes de los 20 días desde su germinación) (Sánchez Oliveros, 1996)	10-18 Agosto	Se llevará bitácora, diaria
Cuidado de las plantas 19 semanas para robustecer la raíz principal de cada planta. Podemos probar poner fertilizante a las plantas durante la segunda semana de la germinación hasta 1 mes antes de ser llevadas a campo (30 Nov)	18- Agosto 28 Dic	
Se suspenderá el tratamiento con fertilizante triple 15, se llevarán a campo y se dejarán 15 días para que se aclimaten a las condiciones de insolación, fuerza y viento costero.	15 Diciembre	

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES
TERCERA ETAPA**

Acción:	Tiempo	Observaciones
Trasplante a suelo, esperando las condiciones favorables tales como, poca incidencia solar en el terreno, alta humedad relativa en el ambiente, lo que favorecerá la mínima pérdida de humedad para las plantas.	15 Diciembre, Enero	Se llevará bitácora, diaria
Monitoreo del trasplante	Enero, Febrero, Marzo	Se llevará bitácora, diaria
Replante. En caso que algún organismo muera este se reemplazará con uno saludable. Monitoreo de trasplante	Enero, Febrero.	Se llevará bitácora, diaria



Durante finales de abril y el mes de mayo, se llevaron a cabo acciones de los dos objetivos, consistentes en remoción de vegetación no-nativa, en una pequeña porción de la punta de la barra arenosa, dentro del terreno de propiedad privada del Sr. Antonio Perinsky, quien amablemente nos permitió trabajar en el lugar seleccionado (Fig. 7) y recolección de semilla y germinación de las dos especies señaladas, para contar con los tiempos requeridos por cada una y así poder establecer la calendarización adecuada.

a) Remoción de especies no-nativas: La principal actividad es eliminar del sitio al hielito marino (*Carpobrotusedulis* y *C. equilateralis*), debido a que desplaza a abronia marina principalmente, así como a otras nativas cuya importancia radica en su capacidad para la estabilización de las dunas - (sistemas dunares), y protección del suelo contra la erosión eólica, además de proveer también de hábitat y alimento a muchas especies de aves playeras.

Fig. 8. Zona norte de la barra arenosa escogida para trabajar.



Área de trabajo

b) Sustitución de vegetación no-nativa con especies locales: En esta etapa se procedió solamente a la recolección de semillas, dado que las condiciones climáticas influyen para la floración de las especies.

Propagación de *Abronia maritima*: Se inició el trabajo con la recolección de semillas en el campo para proceder luego a la siembra de las semillas libres de exocarpo, en charolas comerciales de germinación, a la intemperie, en 100% arena.

Propagación de *Cakile maritima*, a partir de semilla: La colecta de la semillas se realiza directamente de la planta, teniendo cuidado de tomar los frutos que presentan colores pardo-amarillos. Ya en el lugar de trabajo, se remueve el exocarpo y se elige las semillas con tonos oscuros y saludables.

V.1 Método y Plan de siembra

La técnica seleccionada para la erradicación de hielito (*Carpobrotus aqilaterus* y *C. edulis*) fue el de “solarización”, ya que es sencillo y amigable con el ambiente. Consiste en la colocación de grandes extensiones de plástico (nylon) negro, sobre manchones de la planta, procurando que la raíz principal quede al centro del área del plástico, todo el material vegetal deberá quedar bien cubierto para que el método sea efectivo. Una vez colocado el plástico, se verificará que las orillas queden fijas, para evitar que el viento pueda levantarlo o que pequeños animales puedan introducirse bajo el mismo. Se deja esta cubierta por un periodo aproximado de 2 meses para que el plástico concentre el calor y humedad, además de bloquear la luz solar, para finalmente llevar al deceso a la planta, propágulos y semillas.

Este método tiene la ventaja de eliminar grandes extensiones de plantas de hielito de manera sencilla, sin embargo no tiene el mismo efecto en las plantas nativas de las dunas y marismas, lo que permite eliminar específicamente ciertas plantas y por lo tanto permitir que las especies nativas persistan y gradualmente vuelvan a dominar el entorno. (Cheadle Center for Biodiversity & Ecological Restoration).

Fig. 9. Método de solarización



Plan piloto: Se colocaron dos experimentos, con la técnica de solarización como se describió anteriormente, una del lado de la playa, la cual tiene gran influencia de vientos marinos y brisa, además de la incidencia solar durante todo el día. El otro se estableció atrás de las dunas del lado de la marisma, el cual esta ligeramente protegido de la fuerza del viento marino, mantiene radiación solar durante el día y mantiene mayor humedad de filtración de mareas, debido a la cercanía del canal.

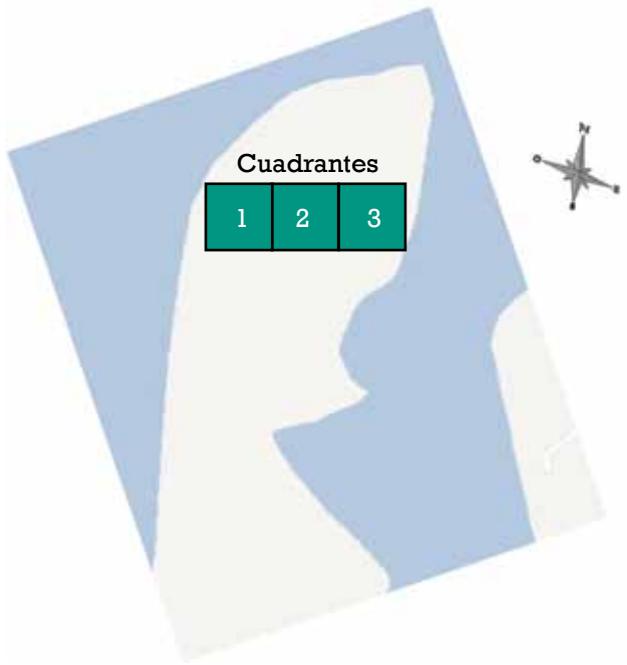
Fig. 10 Las 2 ubicaciones de los plásticos para prueba



Las ubicaciones se seleccionaron con la intención de medir los tiempos de “secado” de las plantas, y sobre todo establecer si los factores ambientales influían en esta acción, lo que nos permitirá en la siguiente etapa, programar de acuerdo a la ubicación, necesaria.

Se hicieron varias revisiones periódicas al sitio, para inspeccionar el grado de avance del proceso de solarización, observamos que la muestra situada del lado de la playa mostró un cambio significativo de coloración siendo ligeramente amarillas, sin embargo las hojas mantenían suficiente agua. También conforme pasa el tiempo, las guías presentan crecimiento anormal, tomando una coloración verde tenue y crecen muy delgadas (respecto a su talla bajo condiciones normales) Las hojas van tomando coloraciones amarillas claras hasta transparentas.

Fig. 11 Esquema de secado de hielito por solarización



1ª prueba: 1 polígono, 2 cuadrantes

Las ubicaciones se seleccionaron con la intención de medir los tiempos de “secado” de las plantas, y sobre todo establecer si los factores ambientales influían en esta acción, lo que nos permitirá en la siguiente etapa, programar de acuerdo a la ubicación, necesaria.

Se hicieron varias revisiones periódicas al sitio, para inspeccionar el grado de avance del proceso de solarización, observamos que la muestra situada del lado de la playa mostró un cambio significativo de coloración siendo ligeramente amarillas, sin embargo las hojas mantenían suficiente agua. También conforme pasa el tiempo, las guías presentan crecimiento anormal, tomando una coloración verde tenue y crecen muy delgadas (respecto a su talla bajo condiciones normales) Las hojas van tomando coloraciones amarillas claras hasta transparentas.

V.2 Criterios de desempeño

Se lleva un registro regular del proceso de desecación de la planta, con notas de campo sobre los cambios físicos de las plantas a través del tiempo, sobre todo para tener un mayor control del proceso de desecación de las plantas para cada sitio de la barra. Los criterios a evaluar han sido:

- Cambio de coloración de la planta.
- Grado de marchitez.
- Grado de desecación en los tallos.
- Tiempos que maneja cada sitio para los diferentes criterios.

V.3 Monitoreo de suelos

Se ha llevado un registro periódico para observar la cantidad de suelo libre de plantas de hielito para posteriormente hacer un replante de la zona con especies nativas.

V.4 Mantenimiento

Los experimentos piloto se estarán monitoreando continuamente para mantenerlos en estado adecuado y funcional para los propósitos del proyecto. Una vez que el método de solarización nos de la respuesta esperada, (deceso de las plantas exóticas muertas) se procederá, en una siguiente etapa a hacer el replante con especies nativas en este caso de *Abronia maritima* y *Cakile*

VI. RESULTADOS

De los dos cuadrantes establecidos hubo una diferencia en los tiempos de secado, lo que atribuimos a las condiciones ambientales.

El cuadrante 1 establecido del lado del océano, mostró una deshidratación 25% superior a las plantas cubiertas en el cuadrante 3. Los cambios fueron notorios desde la primera visita de inspección que se realizó a los 8 días de instalados.

Fig. 12 Revisión del Cuadrante 1, a los 8 días



Fig. 13. Revisión del Cuadrante 3, a los 8 días

Cuando se hizo la segunda inspección a los 16 días, nuevamente se notó una diferencia en el nivel de deshidratación de ambos cuadrantes, ya que el No. 1, tuvo el mismo porcentaje de avance con respecto al No. 3. La coloración era solo ligeramente amarilla, con tallos de crecimiento anormal (respecto al crecimiento normal) alargados presentando una coloración verde ligero.



VII. CONCLUSIONES

Por lo descrito en el proceso de solarización es recomendable realizar este proyecto con un margen de tiempo de por lo menos un año completo, que permita realizar tareas durante un ciclo completo de las especies involucradas, como es el caso de las especies que se utilizaran para sustituir a *Carpobrotus edulis* y *eaqui*--- para poder evaluar efectivamente el porcentaje de área cubierta que puede ser restaurado con vegetación propia de el lugar y así restituir el equilibrio entre flora y fauna para que los procesos naturales puedan volver a desarrollarse en el lugar.

El proceso completo que *Abronia maritima* requiere hasta una estabilización adecuada consta de cinco meses, que puede ajustarse a por lo menos 105 o 110 días mínimo y en el caso de *Cakile maritima*, requiere de por lo menos tres meses y medio, dado que su proceso de germinación es menor.

Se inició el trabajo con la recolección de semillas de ambas especies en el campo para proceder luego a la siembran, en charolas comerciales de germinación, a la intemperie en nuestro lugar de trabajo, con un sustrato de 100% arena.

Propagación de *Abronia maritima*, a partir de semilla:

Se colectaron semillas directamente de la planta, se tuvo cuidado de tomar los frutos que presentaban colores pardo-amarillos. Se quitó el exocarpo, y se eligieron las semillas con tonos oscuros y saludables, se procedió a sembrarlas (sin ningún método pre germinativo) en una mezcla de sustrato 40% y arena 60%, se humedeció la mezcla a una capacidad de campo, germinaron el 70 %, las plantas en la segunda semana después de la siembra.

La germinación se da en un período de aproximadamente 10 a 12 días, por lo que es recomendable que entre los 15-20 días se realice el trasplante hacia una charola con espacios más grandes (Sánchez Oliveros, 1996). De acuerdo a lo que Sánchez Oliveros una posibilidad es utilizar en lugar de solo arena con sílice, podemos utilizar sustrato, para promover el crecimiento radicular más rápido y con mayor longitud, por lo que actualmente estamos realizando dicho experimento. Se reportaran los resultados en la bitácora.



Propagación de *Cakile maritima*, a partir de semilla

Se colecta la semilla directamente de la planta, teniendo sumo cuidado de tomar los frutos que presentaban colores pardo-amarillos. Se remueve el exocarpo y a continuación se seleccionan semillas con tonos oscuros y saludables.

A continuación se procede a sembrarlas (sin ningún método pre germinativo) en una mezcla de sustrato 40% y arena 60%, manteniendo húmeda la mezcla a una capacidad de campo, Es posible que se de la germinaron del 70 % en promedio, en la segunda semana después de la siembra.

Las plantas crecen saludables y sin más requerimientos que humedad, luz y protección del viento para proteger la plántula, las cuales se deben de cambiar a una maceta de 1/4 de galón cuando ya tengan una talla de 15 cm. aproximadamente, esto para permitir el crecimiento adecuado de hojas, tallos y raíz.

Se recomienda fertilizar las plantas una vez que se pasen a las macetas de 1/4 de galón, para promover el crecimiento así como robustecer tallos y raíces, (debe aplicarse de manera periódica), de modo que cuando se lleven a campo tengan una buena talla y salud para que puedan buscar agua y subsistir por si solas, sin embargo ésta debe suspenderse por lo menos un mes antes de ser llevadas a campo para que se acostumbren a vivir con pocas necesidades de nutrientes.

El lugar más recomendado para realizar la siembra, es cerca de los primeros cordones de dunas ya que se ha visto en campo que es aquí donde tiene mayor rango de distribución, pues depende de una mayor cantidad de agua para subsistir.

Igual que la especie anterior, se puede proporcionar al espécimen una protección con mallas, con el fin de asegurar la sobrevivencia en campo de las plantas propagadas.

Se propone continuar el proyecto utilizando la calendarización mencionada en el punto V. Metodología, para contar con los tiempos y registros necesarios. Con dicha información será mucho más viable establecer la metodología que permita recuperar el equilibrio entre las especies vegetativas que habitan la barra arenosa y logran un ambiente tan único y productivo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Ruiz, M. y S. Álvarez-Borrogo. 1974. Distribución superficial de algunos parámetros hidrológicos y fisicoquímicos en el Estero de Punta Banda, en otoño e invierno. *Ciencias Marinas* 1(1):16-45.
- Barbier, E. B., Acreman, M. C. and Knowler, D. 1997. Economic valuation of wetlands: A guide for policy makers and planners. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.
- Benavente, J. M. La restauración de dunas litorales de la Devesa de L'albufera de Valencia. Ajuntament de Valencia. 34 pp.
- Carpinteria Salt Marsh Restoration Plan for Basin and south Marsh. The Land Trust for Santa Barbara County.
- Cheadle Center for Biodiversity & Ecological Restoration. Monitoring Report East Depression. Santa Barbara: University of California Santa Barbara. U.S.A., 44 pp.
- COCOTEN. 1995. Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Ensenada. Periódico Oficial del Estado de Baja California. Tomo CII, No. 22, 2 de junio.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 1996. Regiones prioritarias para la conservación en México. Resultados del taller de consulta realizado los días 26, 27 y 28 de febrero de 1996. México, D.F. 45 pp.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 1998. Identificación de regiones prioritarias marinas de México. Primer informe técnico. México, D.F. 28 pp. y anexos.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 1999. Áreas importantes para la conservación de las aves en México. http://Conabio_web.conabio.gob.mx.4444/aicas/NO-70.html (Isla Rasa) y http://Conabio_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO-29.html, (Isla Salsipuedes).
- Costanza, R. et al., 2008. The Value of Coastal Wetlands for Hurricane Protection. *Ambio*. Vol. 37, No. 4.
- Delgadillo, J. Florística y ecología del norte de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. Baja California, México. 2ª Edición. 1998. 372 pp.
- Escofet, A. 1992. Fauna Costera. Programa de Ordenamiento Ecológico Para el desarrollo Urbano y turístico de la microregión de la Bufadora-Estero de Punta Banda. OEA-SEDESOL. Reporte no publicado. Ensenada, B.C. 44 pp.
- Escofet A. e I. Espejel, 1991. La Belleza de lo Pequeño, 2. El extremo norte de la barra del Estero de Punta Banda: Una pequeña historia que vale la pena conocer. *Conciencia*. 1(6): 6-9.

- Escofet, A. e Ibarra-Obando, S.E. 1988. Informe técnico referido al desarrollo turístico “Baja Beach and Tennis Club” en proceso de construcción en la barra arenosa del estero de Punta Banda. Departamento de Ecología Marina, CICESE. Ensenada, B.C. 3 pp.
- Espejel, I. 1993. “Conservation and Management of dry coastal vegetation”. In Coastal Management in Mexico: The Baja California Experience. J. L.Fermán, L. Gómez-Morín & D.W. Fischer eds. Series Editor Orville T.Magoon. Published by the American Society of Civil Engineers. New York.pp 119-136
- Espejel, I. 2006. Actualización del PDUCP de Ensenada en la Zona de Punta Banda, Ensenada y propuesta de manejo de áreas naturales para la minimización de riesgos ambientales de zonas urbanas (documentos en línea).
- Espejel, I., B. Ahumada, Y. Cruz and A. Heredia. 2004. Coastal vegetation as indicator for conservation. coastal dunes, ecology and conservation. M. L. en Martínez, and N. P. Eds Psity, 297-318. Vol. 171. Ecological Studies.
- GEIB (2006) TOP 20: Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España. GEIB, Serie Técnica N.2. Pp.: 116.
- González-Guzmán, S. 1996. Aves Playeras Migratorias del Estero de Punta Banda, Baja California, a través de un ciclo anual. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UABC. Ensenada, B.C. 77 pp.
- Gutiérrez-Espinosa, G. 1990. Impacto ambiental en dunas costeras: Estero de Punta Banda. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, B.C. 33 pp
- Ibarra-Obando, S.E. y A. M .Escofet. 1987. Industrial Development effects on the ecology of a Pacifican Mexican Estuary. Environmental Conservation 14(2):306-312.
- Johnson, F.A. 1977. A survey of the strand and dune vegetation along the Pacific and southern gulf coasts of Baja California, Mexico. Journal of Biogeography. 7:83-99.
- Leyva, C., Angoa, M., Santos, M. 1997. El Estero de Punta Banda: un diagnóstico para su protección. Informe Técnico. Pronatura A.C., Pro-Esteros, SEDUE y CICESE. Ensenada, B.C. México. 39 pp. + 4 anexos.
- Nishikawa-Kinomura, K. 1983. Avifauna acuática en el estero. Reporte interno no publicado. Departamento de Oceanología, CICESE. Ensenada, Baja California.
- Nishikawa-Kinomura, K y Gómez, J. 1983. Informe preliminar sobre el posible impacto ecológico que la empresa Bos-Pacífico, S.A. de C.V. ocasionaría al instalarse en el estero de Punta Banda, B.C. División de Oceanología, CICESE, 5 pp.
- Nishikawa-Kinomura, K., E. Millán- Núñez, R. Mendoza, A. Jorajuría y Amador E. 1984. Registro de mortandad del colimbo zambullidor moñudo en Baja California durante el primer trimestre de 1983. Ciencias Marinas 10(1):77.

- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Roberts, N. C. Baja California Plant Field Guide. Natural History Publishing Co. La Jolla, Ca. EU. 1989. 309 pp
- Sánchez-Oliveros, R. 1996. Germinación y establecimiento de *Abronia maritima* en las dunas de Punta Banda, B. C. Tesis de Maestría. Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, B. C. 54 pp.
- Tavares Correa, C. A. Sabogal de Alegría. Estabilización de dunas litorales utilizando *Sesuvium portulacastrum* L. en el Departamento de la libertad, costa norte del Perú. Centro de Investigación en Geografía Aplicada, Pontificia Universidad Católica del Perú. ISSN 1726-2216.
- Waumann, R.D. 1998. Macrofauna Béntica del Estero de Punta Banda, Ensenada, Baja California, México. Tesis de Maestría. Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, B.C. 119 pp.

IX. ANEXOS.

IX.1 ANEXO FOTOGRÁFICO

Imagen 1. Estado de salud general de *Carpobrotus edulis*, en la zona de la barra arenosa.



Imagen 2. Incorporando las guías de *Carpobrotus edulis*, dentro del plástico negro, método de solarización en el sitio establecido del lado de la playa.



Imagen 3. Etiquetado del método, para evitar que los transeúntes dañen el experimento piloto. En el sitio del lado de la playa.



Imagen 4. Primera revisión pasados 8 días, de que se inició el plan piloto. En el sitio del lado de la playa.



Imagen 5. Acercamiento del estado de *Carpobrotus edulis* a los 8 días de inicio del plan piloto de la zona cercana a la playa.



Imagen 6. Primera revisión del plan piloto de solarización en el sitio cercano al canal. Es de notar que en el fondo de la imagen, se ve un conjunto de dunas grandes y estables, que protegen el proceso.



Imagen 7. La imagen presenta el estado de *Carpobrotus edulis* a los 18 días del establecimiento del plan piloto, en el sitio del lado de la playa.



Imagen 8. Donde se observan detalles del cambio de coloración en las hojas de *Carpobrotus edulis*, a los 16 días de la implementación del plan piloto.



Imagen 9. Estado de *Carpobrotus edulis* a los 16 días de la implementación del plan piloto de solarización. Observe el crecimiento alargado (anormal) en las guías de la planta así como el cambio de coloración verde tenue en el sitio cercano al canal.



Imagen 10. Vista del plan piloto después de 16 días, donde se percibe la acumulación de arena en el domo del plástico por acción del viento, sitio cercano a la playa.



Imagen 11. Al fondo de la imagen se aprecia el lado Oeste (lado del mar) con vegetación de *Abronia maritima* cubriendo gran parte de la duna y en la parte del frente se observa *Cakile maritima*.



IX.2 PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *Ephedra californica*

Método:

20 de mayo, 2012

Se tomaron tallos fuertes y bien lignificados de la planta, se hicieron esquejes de 15 cm aproximadamente y se sembraron en sustrato de peat moss con una mezcla de arena, con una proporción 50 -50, se mojó el sustrato, (con humedad necesaria, que al apretar un puñado del mismo no se escurra el agua entre los dedos). Se colocaron en espacios independientes, en una charola de germinación.

Se trabajó con 7 esquejes.

También se sembraron 16 semillas de *Cakile maritima*, en un sustrato de "peat moss", con una mezcla de arena, similar a la anterior, se colocó cada semilla en un espacio independiente.

No se realizó ningún tratamiento pre germinativo, solo se quitó la capa superior (endocarpo)

23 de mayo, 2012

No se regaron las plantas debido a que tienen humedad necesaria pues el clima ha estado con alta humedad relativa (mayor al 80 %). Se espera poder agregarles una hormona para propiciar pronto enraizamiento.

26 de abril, 2012

Emergió una plántula de *Cakile marítima*. Presenta buena coloración y tallo fuerte, se ve muy saludable.

27 de abril, 2012

Se ve que viene emergiendo otra plántula de *Cakile marítima*, se ve saludable.

30 de abril, 2012

Se sembraron esquejes de *Abronia marítima*, a los cuales se les aplicó una hormona de enraizamiento en la parte basal del esqueje, se les aplicó un ligero riego con una solución de agua.

Se paso a la mezcla de tierra con sustrato una planta de *Cakile m.* que anteriormente estaba en un sustrato de arena de campo. Se aplicó un riego a los esquejes de *Ephedra californica*

IX.3 Bitácora de Propagación

Notas generales:

Cohete marino o playero *Cakile maritima*: No necesita tratamiento pre germinativo. Las semillas se toman directamente de la planta, tomando en cuenta de tomar material de diversos ejemplares y no de uno solo.

Para la propagación en invernadero: se siembran las semillas, a poca profundidad, con riegos ligeros, nunca abundantes, pues puede provocar que proliferen los hongos.

Nota: es una planta no nativa, sin embargo se ha utilizado en la restauración de dunas en España y hay registro desde 1973 de su presencia en el Estero de Punta Banda. Su principal función es como fijadora de dunas, da protección a los polluelos del Charrán mínimo (*Sterna antillarum*) durante la anidación (Escofet y Espejel, 1991) y se reporta como comestible (Clarke, 1977).

Verbena de arena *Abronia maritima*: Propagación vegetativa, se colocan los tallos apicales/terminales sobre un sustrato de tierra con arena o arena con sustrato, se riegan ligeramente dependiendo de cuanta humedad tengan, cuidando que no se propague un hongo, si este es el caso tratarlo con un fungicida de amplio espectro.

Cuando las plantas tengan talla que les permita ser más autosuficientes, se recomienda colocarlas de lleno en un área algo más abierta, para que se aclimaten a su sitio definitivo posterior. Cuando se planten en su sitio definitivo está la opción de ponerles fertilizante de lenta liberación (18-9), este es opcional ya que las plantas no presentan mejora significativa.

Comentarios generales: Para la germinación de plantas en vivero deberá tener cuidado de trasplantarlas cuando tengan 5 cm aprox. y sacarlas hacia un segundo vivero (con malla sombra fina), para evitar que el sol las quemé, y se aclimate gradualmente.

Para la propagación vegetativa deberá cuidarse especialmente que las macetas reciban poco sol directo, poca influencia del viento, para que no haya pérdida de agua significativa, reteniendo la humedad necesaria.

los cuales han cambiado su coloración del tallo de un verde fuerte a un verde seco tenue.

Se sembraron semillas de *Dudleya pulverulenta* en un sustrato de peat moss con perlita, y se aplicó un riego fino con atomizador.

Dudleya germinó en una semana, con 2 plántulas, el día 10 de mayo se vio otra plántula nueva.

7 de mayo, 2012

Se sembraron esquejes de *Abronia m.* se les aplicó en la base hormona de enraizamiento. También se sacaron los esquejes de efedra ya que no fueron productivos (estaban secos)

10 de mayo, 2012

Se aplicó riego a las plantas de *Abronia m.*

14 de mayo, 2012

Se aplicó un ligero riego a plantas de *Abronia m.* Aún presentaban humedad suficiente. El germinado de *Dudleya* se rocía diariamente, por la mañana.

21 de mayo, 2012

Se sembraron semillas de *Dudleya* sobre sustrato de germinación, se riegan ligeramente todas las mañanas.

24 de mayo, 2012

Se traspasaron plántulas de *Dudleya* en sustrato con tierra de campo. Se regarán según su necesidad de agua.

28 de mayo, 2012

Se observó gran cantidad de plántulas en las charolas de germinación. Se riegan con suficiente agua y se mantienen en un sitio bien iluminado y protegido de las condiciones ambientales externas.



IX.4 Archivo de fotografías de flora

Abronia marítima



Arbusto en floración de *Camissonia cheiranthifolia*



Botones de *Dudleya pulverulenta*



Carpobrotus aequilaterus



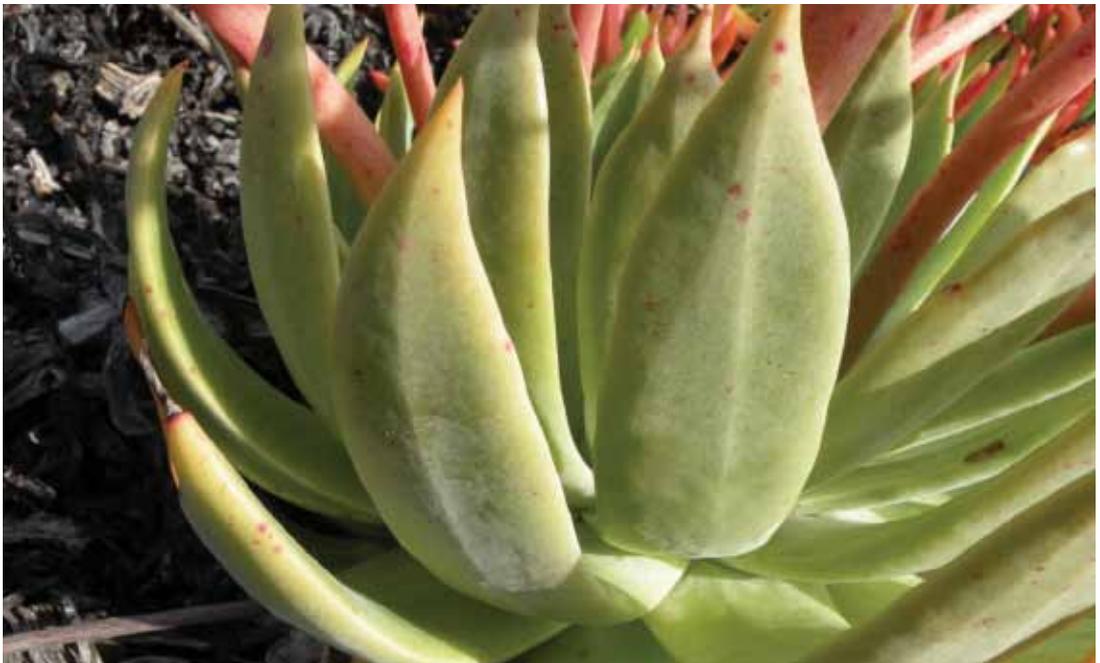
Cakile marítima



Camissonia cheiranthifolia



Dudleya lanceolata



Flor de *Camissonia cheiranthifolia*



Floración y frutos de *Cakile marítima*



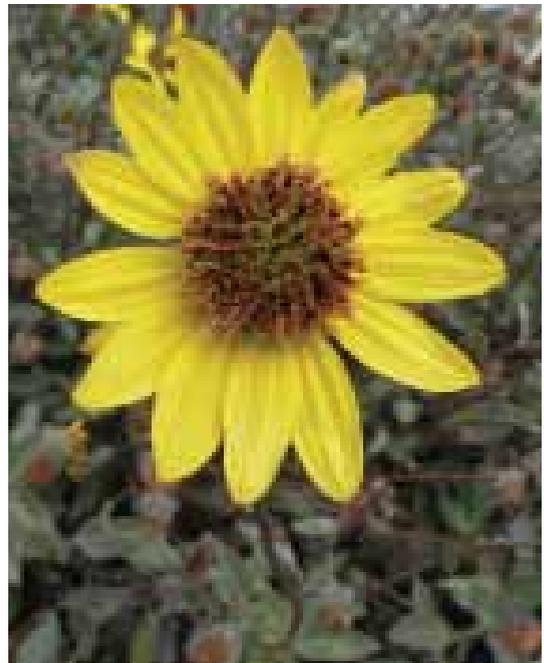
Floración de *Dudleya lanceolata*



Flor de *Camissonia cheiranthifolia*



Flor de *Helianthus niveus*



Flor de *Lotus Scoparius*



Flor seca de *Helianthus niveus*



Flor de *Abronia marítima*



Flor de *Cakile marítima*



Haplopappus sp



Haplopappus venetus



Helianthus niveus



Insecto en *Helianthus niveus*



Ligustrum japonicum



Tamarix parviflora



DIAGNÓSTICO Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES RAMSAR DE BAJA CALIFORNIA

Componente IV: Proyecto arquitectónico del Centro Interpretativo “Estero de Punta Banda”

Ensenada, Baja California
Agosto de 2012



Forma sugerida para citar este documento: Mirzay, G., F. Durón, J. Núñez. 2012. Diagnóstico y restauración de los humedales Ramsar de Baja California. Componente IV: Diseño Arquitectónico del Centro Interpretativo "Estero de Punta Banda". Segunda edición. Secretaría de Protección al Ambiente. Gobierno del Estado de Baja California, Pro Esteros, A.C. 111 pp

Permitida su reproducción total o parcial con sólo citar la fuente. Para cualquier comentario o aportación, favor de dirigirse a: MAIA Domingo de Jesús Zatarain González, Coordinador de Vida Silvestre del Gobierno del Estado. Responsable Técnico del Proyecto. Tel. 01 (686) 566-2268 y 01 (686) 841-2115 Correo electrónico: jzataraing@baja.gob.mx

CONTENIDO

PARTE I	RESUMEN EJECUTIVO.....	65
PARTE II	PLANOS.....	67
PARTE III	PROYECTOS ESTRUCTURAL.....	73
III.1	Antecedentes.	73
III.2	Características generales.....	73
III.3	Descripción de los materiales.....	74
III.4	Reglamentación.....	77
III.5	Diseño de cubierta de azotea en area de salon de usos múltiples...	77
III.6	Diseño de cubierta de azotea en área de vestíbulo oficinas y baños.....	85
III.7	Diseño de trabes de concreto en azotea.....	92
III.8	Diseño de elementos sometidos a flexocompresión.....	102
III.9	Revisión de muros de mampostería en áreas de vestíbulo y salón..	107
III.10	Diseño de cimentación.....	112
PARTE IV	PROGRAMA DE OBRA CON FLUJO DE EFECTIVO.....	121
PARTE V	PRESUPUESTOS.....	122

I. RESUMEN EJECUTIVO

Desde el inicio de las actividades de conservación en el Estero, se planteó la necesidad de contar con presencia constante en el sitio, ya fuera de una organización de la sociedad civil, de un grupo organizado o de las autoridades que puedan realizar tareas de coordinación, vigilancia, implementación de programas, pero principalmente de educación ambiental, divulgación de la importancia del Sitio RAMSAR y apoyo para las múltiples actividades de investigación de quienes aprecian al estero como un laboratorio natural.

Se desarrollo el proyecto arquitectónico del Centro Interpretativo “Estero de Punta Banda” con base en el diseño elaborado en 2002, por el Arq. Carlos Peynador, mismo que en su momento le fue donado a Pro Esteros, A. C., por la larga trayectoria que ha tenido de trabajo en la zona.

**VER COMPONENTE 4 ANEXO 1
(PLANOS)**

III. PROYECTOS ESTRUCTURAL

PROPIETARIO:

ELABORÓ: Ing. Rogelio Guadalupe Arce Espinoza Perito No. 128 Ced. Est. 3125/83

Ced. Fed. 847674

CLAVE CATASTRAL XX-XXX-XXX

UBICACIÓN Ensenada B.C.

De acuerdo a la solicitud del Arq. Ghaffar Mirzay , se realiza el presente Cálculo Estructural para edificación de un nivel; el edificio se encontrara ubicado en la ciudad de Ensenada Baja California.

El proyecto cuenta con una superficie de construcción total de 264.40 m², la casa será estructurada a base de muros de carga de mampostería de block común de 20X20X40, marcos rígidos de concreto y losas de nervadas en dos sentidos.

III.1 ANTECEDENTES.

De acuerdo a la solicitud del Arq. Ghaffar Mirzay , se realiza el presente Cálculo Estructural para edificación de un nivel; el edificio se encontrara ubicado en la ciudad de Ensenada Baja California.

El proyecto cuenta con una superficie de construcción total de 264.40 m², la casa será estructurada a base de muros de carga de mampostería de block común de 20X20X40, marcos rígidos de concreto y losas de nervadas en dos sentidos.

III.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los acabados definen un nivel socioeconómico alto de usuarios. La estructura estará formada por muros de mampostería de block común de 20 cm de espesor confinada con castillos y cerramientos y marcos rígidos de concreto. La azotea será a base de losa nervada en dos sentidos. La impermeabilización será a base de 2 capas de cartón arenado, alternado con una capa de cartón felp, unido con asfalto oxidado. Los recubrimientos de los muros serán a base de emplaste cemento arena acabado fino por el exterior y emplaste de yeso acabado pulido en muros interiores y plafones de losas. Los pisos serán de concreto simple, los cuales estarán recubiertos de loseta

cerámica junteada con boquilla de color. Las ventanas serán de aluminio anodizado y vidrio claro. La puerta principal será de madera solida y acabado en tinta y sellador. Las puertas interiores serán de tambor formadas por bastidor de barrote 2" x 2" de madera de pino y cubierta con triplay de 1/4" de caoba, acabado en tinta y sellador.

III.3 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

Concretos

- Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en cubiertas.
- Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en trabes.
- Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en columnas.
- Concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ en plantillas.
- Concreto $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ en celdas coladas.
- Todo el concreto será vibrado evitando segregación.
- El agregado máximo del concreto será de 3/4".
- El revenimiento máximo en el concreto será de 12 cm.
- El curado deberá efectuarse después inmediatamente después de haberse producido el fraguado inicial, aproximadamente 3 horas después del colado.
- El colado se deberá colocar de manera que no produzca segregación de los agregados.
- Se debe compactar con vibrador mecánico o eléctrico de diámetro adecuado al espesor del concreto. La intensidad del vibrado será la necesaria para que fluya el concreto sin segregarse.

Cimbras

Tiempos de descimbrado:

Cerramientos..... 2 días

Trabes.....15 días

Losas.....15 días

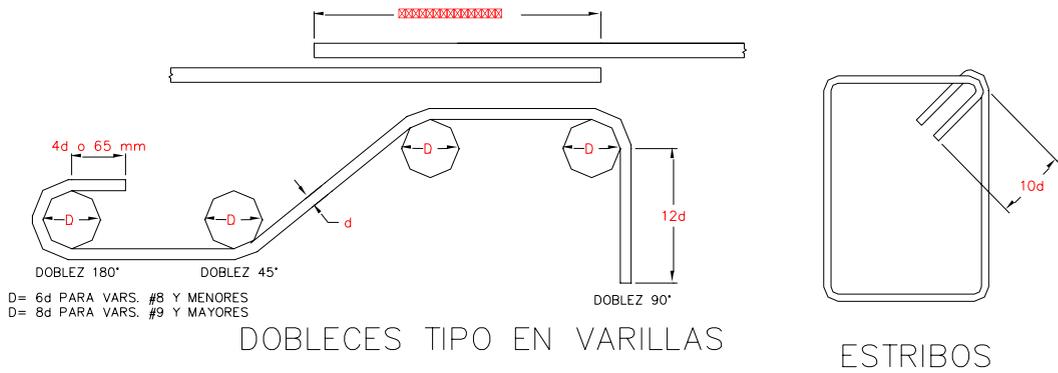
La cimbra deberá ser con triplay de pino de 3/4" y deberá tener la rigidez suficiente para evitar distorsiones en la sección requerida del proyecto y resista los impactos del colado y efectos de colado. Deberá ser troquelada de tal manera que el colado sea rápido para evitar segregación del material y vibrados excesivos.

Acero de refuerzo

- Acero de refuerzo de resistencia a la fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ para varillas No.3 y superiores.
- Acero de refuerzo de resistencia a la fluencia $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$ para varillas del No.2.
- La protección de las varillas con el exterior se hará con el recubrimiento, el cual será:
 - Concreto Colado contra el suelo y expuesto
 - Permanente en el..... 75 mm
 - Losas y Muros..... 20 mm
- No se permite utilizar acero oxidado o con aceite o con cualquier otro material que disminuya su adherencia. Se debe evitar los traslapes de varilla dentro de los nudos, en una zona de un cuarto del claro (1/4).
- Todas las barras deben ser dobladas en frío.
- Donde se efectúe un traslape se deberá colocar un estribo extra.
- Los estribos serán de acuerdo a planos.

La longitud de traslapes y dobleces se dará de acuerdo con los valores de la siguiente tabla:

DIÁM VARS	RESISTENCIA CONCRETO kg/cm ²	TRASLAPE EN LECHO INF. mm	TRASLAPE EN LECHO SUP. mm	DIÁM VARS	RESISTENCIA CONCRETO kg/cm ²	TRASLAPE EN LECHO INF. mm	TRASLAPE EN LECHO SUP. mm
# 3	180	449	584	# 7	180	1311	1704
	210	416	541		210	1213	1577
	250	381	496		250	1112	1446
# 4	180	599	779	# 8	180	1498	1947
	210	555	721		210	1387	1803
	250	508	661		250	1271	1652
# 5	180	749	974	# 9	180	1685	2191
	210	693	901		210	1560	2028
	250	635	826		250	1430	1859
# 6	180	899	1168	#10	180	1872	2434
	210	832	1082		210	1733	2253
	250	763	991		250	1589	2065



Muros de Mampostería

- Mortero cemento arena con proporciones 1:3 para juntado de muros.
- El Block Hueco será tipo "A", sin rajaduras y deberá estar limpio.
- Se deberá inspeccionar el colado de las celdas para evitar oquedades.
- El desplome de los muros no deberá ser mayor a 0.004 veces su altura.

III.4 REGLAMENTACIÓN

Para la aplicación de los criterios de análisis de cargas, y el análisis del comportamiento estructural, se aplicaron los reglamentos de edificaciones de Baja California vigente de 1992, y el de las normas técnicas complementarias del Distrito Federal del 2004, y las especificaciones del ACI 318-05, se deberá verificar la resistencia y propiedades del suelo empleadas en el diseño de los elementos con un estudio de mecánica de suelos, además revisar los efectos debidos a cargas accidentales (sismo) y revisar los efectos de la relación de esbeltez en columnas no.

III.5 DISEÑO DE CUBIERTA DE AZOTEA EN AREA DE SALON DE USOS MÚLTIPLES

Datos:

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$a_1 = 8.00 \text{ m (Claro largo)}$$

$$a_2 = 8.00 \text{ m (Claro corto)}$$

$$s = 70.00 \text{ cm (Separación entre nervaduras)}$$

$$b_w = 10.00 \text{ cm (Ancho de las nervaduras)}$$

$$h = 25.00 \text{ cm (Peralte total de la losa)}$$

$$r = 2.00 \text{ cm (Recubrimiento)}$$

$$d = 23.00 \text{ cm (Peralte efectivo)}$$

- **REVISIÓN DEL SENTIDO DE CARGA DE LA LOSA**

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{8.00}{8.00} = 1.00 > 0.50$$

Se analizará como losa perimetralmente apoyada



- **ANÁLISIS DE CARGA PARA CUBIERTA**

Carga Viva:

Reg. Del Edo. De Baja California para cubiertas 100 kg/m²

Carga Muerta:

Capa de compresión 0.05m x 2400 kg/m³ 120 kg/m²

Carga de muros en planta alta: 0 kg/m²

Impermeabilización: 10 kg/m²

Instalaciones: 30 kg/m²

Sobrecarga por reglamento para losas coladas en sitio: 40 kg/m²

Peso de las nervaduras: (2.86) (0.10) (0.2) (2400) 137 kg/m²

Total = 337 kg/m²

Cargas Factorizadas

Carga muerta:

$$C.M = [337 \text{ kg/m}^2] [1.2] = 404.57 \text{ kg/m}^2$$

Carga viva factorizada:

$$C.M = [100 \text{ kg/m}^2] [1.6] = 160.00 \text{ kg/m}^2$$

Cargas total factorizada de azotea

$$Wt = 564.57 \text{ kg/m}^2$$

- **MOMENTOS ÚLTIMOS DE DISEÑO**

Los momentos de diseño de calcularán de acuerdo al método de los coeficientes, descrito en el reglamento de la ley edificaciones del Estado de Baja California.

$$M_{\text{corto}} = \frac{a^2 \cdot \text{Coef} \cdot W}{10000}$$

$$M_{\text{largo}} = \frac{a^2 \cdot \text{Coef} \cdot W}{10000}$$

De la tabla para coef. de momentos flexionantes con una relación $a_2/a_1=1.00$, para una losa de aislada, tenemos:

Mom. neg en bordes interiores	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Corto} \\ \text{Largo} \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} 0 \\ 0 \end{array}$
Mom neg en borde discontinuo	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Corto} \\ \text{Largo} \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} 330 \\ 330 \end{array}$
Momento positivo	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Corto} \\ \text{Largo} \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} 500 \\ 500 \end{array}$

Borde Interior

$$\text{Claro corto} = \frac{8.00^2 \times 0 \times 564.57}{10000} = 0.00 \text{ kg-m} \quad (\text{Negativo})$$

$$\text{Claro Largo} = \frac{8.00^2 \times 0 \times 564.57}{10000} = 0.00 \text{ kg-m} \quad (\text{Negativo})$$

Borde discontinuo

$$\text{Claro Corto} = \frac{8.00^2 \times 330 \times 564.57}{10000} = 1192.37 \text{ kg-m} \quad (\text{Negativo})$$

$$\text{Claro Largo} = \frac{8.00^2 \times 500 \times 564.57}{10000} = 1806.63 \text{ kg-m} \quad (\text{Positivo})$$

Positivo en el centro del claro

$$\text{Claro corto} = \frac{8.00^2 \times 500 \times 564.57}{10000} = 1806.63 \text{ kg-m} \quad (\text{Positivo})$$

$$\text{Claro Largo} = \frac{8.00^2 \times 500 \times 564.57}{10000} = 1806.63 \text{ kg-m} \quad (\text{Positivo})$$



- **ARMADO DE LA LOSA**

Los momentos en las nervaduras para una separación de 70cm, serán:

$$M_u (-) = [1192.37 \text{ kg-m}] (0.70 \text{ m}) = 834.66 \text{ kg-m}$$

$$M_u (+) = [1806.63 \text{ kg-m}] (0.70 \text{ m}) = 1264.64 \text{ kg-m}$$

El área de acero negativa para un peralte de $d = 23\text{cm}$

Suponiendo una altura del bloque de esfuerzos a compresión igual a:

$$a = 1.98 \text{ cm}$$

$$A_s(-) = \frac{M_u}{\phi f_y (d-a/2)} \longrightarrow A_s = 1.00 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{\phi f_c b} \longrightarrow a = 1.98 \text{ cm}$$

El área de acero es correcto

Determinación del bloque de compresión con el área de acero propuesta.

$$a = \frac{A_s f_y}{\phi f_c b} \longrightarrow a = 2.50 \text{ cm}$$

Revisión de la deformación unitaria del acero

$$c = \frac{a}{\beta_1} \longrightarrow c = \frac{2.50}{0.85}$$

$$c = 2.95$$

La Relación c/d es igual a:

$$\frac{2.95}{23.00} = 0.13$$

Como la relación c/d es menor que 0.375, el valor de ϕ se toma igual a 0.90

Cálculo de área de acero mínimo

$$A_s = \frac{14 \text{ } bd}{f_y} \longrightarrow A_s = \frac{[14] [10.0] [23.0]}{4200}$$

$$A_s = \underline{0.767 \text{ cm}^2}$$

Revisión del área de acero máxima

$$A_s \text{ max} = 0.85\beta_x \frac{f_c}{f_y} \times \frac{0.003}{0.003 + \epsilon_t} \times b \times d$$

$$A_s \text{ max} = 4.239 \text{ cm}^2 \text{ O.K.}$$

Por lo tanto el área de acero será igual a: 1.27 cm²

Como el área de acero suministrada se encuentra dentro del rango se acepta el área de acero propuesto.

$$0.77 \text{ cm}^2 < 1.27 \text{ cm}^2 < 4.24 \text{ cm}^2$$

El área de acero positivo para un pelate de d = 23.00 cm

Suponiendo una altura del bloque de esfuerzos a compresión igual a:

$$a = 3.08 \text{ cm}$$

$$As(+)= \frac{Mu}{\phi fy (d-a/2)} \longrightarrow As = 1.56 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{As fy}{\phi f'c b} \longrightarrow a = 3.08 \text{ cm}$$

El área de acero es correcto

$Asc (+) = 1.56 \text{ cm}^2$ Acero Positivo requerido

El acero suministrado es de 1 Varilla de 5/8" 1.98 cm^2

Determinación del bloque de compresión con el área de acero propuesta.

$$a = \frac{As fy}{\phi f'c b} \longrightarrow a = 3.91 \text{ cm}$$

Revisión de la deformación unitaria del acero

$$c = \frac{a}{\beta_1} \longrightarrow c = \frac{3.91}{0.85}$$

$$c = 4.60$$

La relación c/d es igual a:

$$\frac{4.60}{23.00} = 0.200$$

Como la relación c/d es menor que 0.375, el valor de ϕ se toma igual a 0.90

Cálculo de área de acero mínimo

$$A_s = \frac{14 \text{ } bd}{f_y} \longrightarrow A_s = \frac{[14] [10.0] [23.0]}{4200}$$

$$A_s = \underline{0.767 \text{ cm}^2}$$

Revisión del área de acero máxima

$$A_s \text{ max} = 0.85\beta_x \frac{f_c}{f_y} \times \frac{0.003}{0.003 + \epsilon_t} \times b \times d$$

$$A_s \text{ max} = 4.239 \text{ cm}^2 \text{ O.K.}$$

Por lo tanto el área de acero será igual a: 1.98 cm²

Como el área de acero suministrada se encuentra dentro del rango se acepta el área de acero propuesto.

$$0.77 \text{ cm}^2 < 1.98 \text{ cm}^2 < 4.24 \text{ cm}^2$$

- **REVISIÓN DE LA FUERZA CORTANTE**

Cortante actuante:

Se calculará la fuerza cortante última en el sentido corto, incrementándola 15% por haber bordes continuos y discontinuos.

$$V_u = \frac{\left(\frac{a_2}{2} - d\right) W}{\left[1 + \left(\frac{a_2}{a_1}\right)^6\right]} \times \text{distancia entre armaduras}$$

$$V_u = 856.69 \text{ kg}$$

Resistencia cortante:

Verificación del límite para la Fuerza Cortante:

$$V_r = 0.5 \text{ bd} \sqrt{f^*c}$$

$$V_r = [0.5][10][23.00]\sqrt{250}$$

$$V_r = 1818.3 \text{ kg} > 856.69 \text{ kg} \quad \text{O.K.}$$

De acuerdo a lo establecido en el art. 11.5.6.1 capítulo 11 del reglamento del ACI 318-05, donde $V_u < V_r$, no se requiere acero de refuerzo de para cortante en losas nervadas, que cumplan los requerimientos del capítulo 8.11 del ACI-318-05

III.6 DISEÑO DE CUBIERTA DE AZOTEA EN ÁREA DE VESTÍBULO OFICINAS Y BAÑOS

Datos:

$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$a_1 = 5.46 \text{ m}$ (Claro largo)

$a_2 = 4.15 \text{ m}$ (Claro corto)

$s = 70.00 \text{ cm}$ (Separación entre nervaduras)

$b_w = 10.00 \text{ cm}$ (Ancho de las nervaduras)

$h = 20.00 \text{ cm}$ (Peralte total de la losa)

$r = 2.00 \text{ cm}$ (Recubrimiento)

$d = 18.00 \text{ cm}$ (Peralte efectivo)

- **REVISIÓN DEL SENTIDO DE CARGA DE LA LOSA**

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{4.15}{5.46} = 0.76 > 0.50$$

Se analizará como losa perimetralmente apoyada

- **ANÁLISIS DE CARGA PARA CUBIERTA**

Carga Viva:

Reg. Del Edo. De Baja California para cubiertas	100	kg/m ²
---	-----	-------------------

Carga Muerta:

Capa de compresión 0.05m x 2400 kg/m ³	120	kg/m ²
---	-----	-------------------

Carga de muros en planta alta:	0	kg/m ²
--------------------------------	---	-------------------

Impermeabilización:	10	kg/m ²
---------------------	----	-------------------

Instalaciones:	30	kg/m ²
----------------	----	-------------------

Sobrecarga por reglamento para losas coladas en sitio:	40	kg/m ²
--	----	-------------------

Peso de las nervaduras: (2.86) (0.10) (0.15) (2400)	103	kg/m ²
---	-----	-------------------

Total =	303	kg/m²
----------------	------------	-------------------------

Cargas Factorizadas

Carga muerta:

$$C.M = \left[303 \text{ kg/m}^2 \right] \left[1.2 \right] = 363.43 \text{ kg/m}^2$$

Carga viva factorizada:

$$C.M = \left[100 \text{ kg/m}^2 \right] \left[1.6 \right] = 160.00 \text{ kg/m}^2$$

Cargas total factorizada de azotea

$$Wt = 523.43 \text{ kg/m}^2$$

- **MOMENTOS ÚLTIMOS DE DISEÑO**

Los momentos de diseño se calcularán de acuerdo al método de los coeficientes, descrito en el reglamento de la ley edificaciones del Estado de Baja California.

$$M_{\text{corto}} = \frac{a^2 * \text{Coef} * W}{10000} \qquad M_{\text{largo}} = \frac{a^2 * \text{Coef} * W}{10000}$$

De la tabla para coef. de momentos flexionantes con una relación $a_2/a_1=0.76$, para una losa de borde, tenemos:

Mom. neg en bordes interiores	}	Corto	397
	{	Largo	379
Mom neg en borde discontinuo	}	Corto	250
	{	Largo	0
Momento positivo	}	Corto	202
	{	Largo	135

Borde Interior

$$\text{Claro corto} = \frac{4.15^2 \times 397 \times 523.43}{10000} = 357.89 \text{ kg-m} \quad (\text{Negativo})$$

$$\text{Claro Largo} = \frac{4.15^2 \times 379 \times 523.43}{10000} = 341.66 \text{ kg-m} \quad (\text{Negativo})$$

Borde discontinuo

$$\text{Claro Corto} = \frac{4.15^2 \times 250 \times 523.43}{10000} = 225.37 \text{ kg-m} \quad (\text{Negativo})$$

$$\text{Claro Largo} = \frac{4.15^2 \times 0 \times 523.43}{10000} = 0.00 \text{ kg-m} \quad (\text{Negativo})$$

Positivo en el centro del claro

$$\text{Claro corto} = \frac{4.15^2 \times 202 \times 523.43}{10000} = 182.10 \text{ kg-m} \quad (\text{Positivo})$$

$$\text{Claro Largo} = \frac{4.15^2 \times 135 \times 523.43}{10000} = 121.70 \text{ kg-m} \quad (\text{Positivo})$$

- ARMADO DE LA LOSA

Los momentos en las nervaduras para una separación de 70cm, serán:

$$M_u (-) = [357.89 \text{ kg-m}] [0.70 \text{ m}] = 250.52 \text{ kg-m}$$

$$M_u (+) = [182.10 \text{ kg-m}] [0.70 \text{ m}] = 127.47 \text{ kg-m}$$

El área de acero negativa para un peralte de $d = 18 \text{ cm}$



Suponiendo una altura del bloque de esfuerzos a compresión igual a:

$$a = 0.74 \text{ cm}$$

$$As(-) = \frac{Mu}{\phi f_y (d-a/2)} \longrightarrow As = 0.38 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{As f_y}{\phi f_c b} \longrightarrow a = 0.74 \text{ cm}$$

El área de acero es correcto

$Asc(-) = 0.38 \text{ cm}^2$ Acero Negativo requerido.

El acero suministrado es de 1 varilla de 3/8" **0.71 cm²**

Determinación del bloque de compresión con el área de acero propuesta.

$$a = \frac{As f_y}{\phi f_c b} \longrightarrow a = 1.41 \text{ cm}$$

Revisión de la deformación unitaria del acero.

$$c = \frac{a}{\beta_1} \longrightarrow c = \frac{1.41}{0.85}$$

$$c = 1.66$$

La relación c/d es igual a:

$$\frac{1.66}{18.00} = 0.09$$

Como la relación c/d es menor que 0.375, el valor de ϕ se toma igual a 0.90

Cálculo de área de acero mínimo

$$As = \frac{14 \text{ } bd}{fy} \longrightarrow As = \frac{[14] [10.0] [18.0]}{4200}$$

$$As = \underline{0.6 \text{ cm}^2}$$

Revisión del área de acero máxima

$$As \text{ max} = 0.85\beta_x \frac{f_c}{fy} \times \frac{0.003}{0.003 + \epsilon_t} \times b \times d$$

$$As \text{ max} = 3.318 \text{ cm}^2 \text{ O.K.}$$

Por lo tanto el área de acero será igual a: 0.71 cm²

Como el área de acero suministrada se encuentra dentro del rango se acepta el área de acero propuesto.

$$0.60 \text{ cm}^2 < 0.71 \text{ cm}^2 < 3.32 \text{ cm}^2$$

El área de acero positivo para un pelate de $d = 18.00 \text{ cm}$

Suponiendo una altura del bloque de esfuerzos a compresión igual a:

$$a = 0.37 \text{ cm}$$

$$As(+)= \frac{Mu}{\phi fy (d-a/2)} \longrightarrow As = 0.19 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{As fy}{\phi f'c b} \longrightarrow a = 0.37 \text{ cm}$$

El área de acero es correcto



$A_{sc} (+) = 0.19 \text{ cm}^2$ Acero Positivo requerido

El acero suministrado es de 1 Varilla de 5/8" 0.71 cm^2

Determinación del bloque de compresión con el área de acero propuesta.

$$a = \frac{A_s f_y}{\phi f'_c b} \longrightarrow a = 1.41 \text{ cm}$$

Revisión de la deformación unitaria del acero

$$c = \frac{a}{\beta_1} \longrightarrow c = \frac{1.41}{0.85}$$
$$c = 1.66$$

La relación c/d es igual a:

$$\frac{1.66}{18.00} = 0.092$$

Como la relación c/d es menor que 0.375, el valor de ϕ se toma igual a 0.90

Cálculo de área de acero mínimo

$$A_s = \frac{14 b d}{f_y} \longrightarrow A_s = \frac{[14] [10.0] [18.0]}{4200}$$
$$A_s = 0.6 \text{ cm}^2$$

Revisión del área de acero máxima

$$A_s \text{ max} = 0.85\beta \times \frac{f_c}{f_y} \times \frac{0.003}{0.003 + \epsilon_t} \times b \times d$$

$$A_s \text{ max} = 3.318 \text{ cm}^2 \text{ O.K.}$$

Por lo tanto el área de acero será igual a: 0.71 cm²

Como el área de acero suministrada se encuentra dentro del rango se acepta el área de acero propuesto.

$$0.60 \text{ cm}^2 < 0.71 \text{ cm}^2 < 3.32 \text{ cm}^2$$

- REVISIÓN DE LA FUERZA CORTANTE

Cortante actuante:

Se calculará la fuerza cortante última en el sentido corto, incrementándola 15% por haber bordes continuos y discontinuos.

$$V_u = \frac{\left(\frac{a_2}{2} - d\right)W}{\left[1 + \left(\frac{a_2}{a_1}\right)^6\right]} \times \text{distancia entre armaduras}$$

$$V_u = 669.41 \text{ kg}$$

Resistencia cortante:

Verificación del límite para la Fuerza Cortante:

$$V_r = 0.5 b d \sqrt{f'_c}$$

$$V_r = [0.5] [10] [18.00] \sqrt{250}$$

$$V_r = 1423.0 \text{ kg} > 669.41 \text{ kg} \quad \text{O.K.}$$

De acuerdo a lo establecido en el art. 11.5.6.1 capítulo 11 del reglamento del ACI 318-05, donde $V_u < V_r$, no se requiere acero de refuerzo de para cortante en losas nervadas, que cumplan los requerimientos del capítulo 8.11 del ACI-318-05

III.7 DISEÑO DE TRABES DE CONCRETO EN AZOTEA

Trabe TA-01

Trabe: TE-01

Cargas de servicio

Wv=	100.00 m ²
Wm=	337.00 m ²
Área tributaria=	21.19 m
L trabe=	8.00 m

Carga por metro lineal

Wv =	317.9 kg/m
Wm =	1428 kg/m
Po. Po.=	270 kg/m
Po. Block.=	0 kg/m
Wu =	2016 kg/m

Sección propuesta

fy =	4200 kg / cm ²
f'c=	250 kg / cm ²

Momento y cortante factorizados

Combinación: DCON1	
Mu=	10767.61 kg-m
Vu=	6408.70 kg

Cálculo del área de acero positivo

$$A_s = \frac{M_u}{f f_y (d-a/2)}$$

Donde

As : Área de acero
 fy : Límite de fluencia del acero
 d : Peralte efectivo de la pza.

Se propone una distancia "a" para cálculo del área de acero

a = 7.24 cm (propuesta)

$$A_s = \frac{1076761}{[4200][0.9][42.5 - 7.24 / 2]} \longrightarrow A_s = \underline{7.327 \text{ cm}^2}$$

Con el área de acero obtenida, se calcula "a"

$$a = \frac{A_s f_y}{f'_c b}$$

$$a = \frac{[7.3266][4200]}{[250][0.9][25]}$$

Donde

A_s : Área de acero

f_y : Límite de fluencia del acero

b : Ancho de la pieza

f'_c = Resistencia del concreto

$$a = \underline{7.24 \text{ cm}}$$

El área de acero es correcto

Revisión de la deformación unitaria del acero

$$c = \frac{a}{\beta_1}$$

$$c = \frac{7.24}{0.85}$$

$$c = 8.52$$

La Relación c/d es igual a:

$$\frac{8.52}{42.50} = 0.20$$

Como la relación c/d es menor que 0.375, el valor de ϵ_t se toma igual a 0.90 valor de la deformación unitaria del acero.

$$\epsilon_t = 0.003 \left(\frac{46 - 8.5}{8.52} \right)$$

$$A_s = \frac{14 b d}{f_y} \qquad A_s = \frac{[14][25][42.5]}{4200}$$

$$A_s = \underline{3.54 \text{ cm}^2}$$

Revisión del área de acero máxima

$$A_s \text{ max} = 0.85 \beta \times \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{0.003}{0.003 + \epsilon_t} \times b \times d$$

$$A_s \text{ max} = 19.58 \text{ cm}^2 \quad \text{O.K.}$$

Por lo tanto el área de acero será igual a: 7.33 cm²

Número de varillas

Utilizando varilla de: 3/4

$$\# \text{ Vrs.} = \frac{A_s}{A_{vr.}} \qquad A_{vr.} = \underline{2.85 \text{ cm}^2}$$

$$\# \text{ Vrs.} = \frac{7.33}{2.85} \longrightarrow \# \text{ Vrs.} = \underline{3 \text{ vrs}}$$

Por lo tanto la trabe se encontrara armada con 3 Vr #6 en la parte inferior

Cálculo del área de acero negativo

$$A_s = \frac{M_u}{f_y (d-a/2)}$$

Donde

A_s : Área de acero
 f_y : Límite de fluencia del acero
 d : Peralte efectivo de la pza.

Se propone una distancia "a" para cálculo del área de acero

$a = 5.26\text{cm}$ (propuesta)

$$A_s = \frac{801736}{(4200)(0.9)(42.5 - 5.26/2)} \longrightarrow A_s = \frac{5.32 \text{ cm}^2}{}$$

Con el área de acero obtenida, se calcula "a"

$$a = \frac{(5.319) (4200)}{(250)(0.9)(25)}$$

Donde

A_s : Área de acero
 f_y : Límite de fluencia del acero
 b : Peralte efectivo de la pza.
 $f'c$ = Resistencia del concreto

$$a = \frac{5.26 \text{ cm}}{}$$

El área de acero es correcto

Revisión de la deformación unitaria del acero

$$c = \frac{a}{\beta_1}$$

$$c = \frac{5.26}{0.85}$$

$$c = 6.18$$

La Relación c/d es igual a:

$$\frac{6.18}{42.50} = 0.15$$

Como la relación c/d es menor que 0.375, el valor de ϕ se toma igual a 0.90 valor de la deformación unitaria del acero.

$$\epsilon_t = 0.003 \left(\frac{46 - 6.2}{6.18} \right)$$

$$A_s = \frac{14 \text{ bd}}{f_y} \qquad A_s = \frac{[14][25][42.5]}{4200}$$

$$A_s = \underline{3.54 \text{ cm}^2}$$

Revisión del área de acero máxima

$$A_s \text{ max} = 0.85 \beta \times \frac{f_c}{f_y} \times \frac{0.003}{0.003 + \epsilon_t} \times b \times d$$

$$A_s \text{ max} = 19.58 \text{ cm}^2 \quad \text{O.K.}$$

Por lo tanto el área de acero será igual a: 5.32 cm²

Número de varillas

Utilizando varilla de: 3/4

$$\# \text{ Vrs.} = \frac{A_s}{A_{vr.}} \qquad A_{vr.} = \underline{2.85 \text{ cm}^2}$$

$$\# \text{ Vrs.} = \frac{5.32}{2.85} \longrightarrow \# \text{ Vrs.} = \underline{2 \text{ vrs}}$$

Por lo tanto la trabe se encontrara armada con 2 Vr #6 en la parte inferior

Cortante último contra cortante admisible

Cortante último

$$V_u = \underline{6408.7 \text{ kg}}$$

Cortante máximo soportado por el concreto

$$V_c = 0.5 \sqrt{f_c} b d$$

$$V_c = [0.5] [(25)] [(42.5)] [(250)]^{1/2}$$

$$V_c = \underline{8399.80 \text{ kg}}$$

Separación de los estribos

$$s = \frac{f A_v f_y d}{V_u - f V_c}$$

$$s = 1979.3 \text{ cm}$$

$$s = d/2$$

$$s = 22.50 \text{ cm}$$

La distribución de estribos se realizará conforme a lo establecido en el capítulo 21.4.4.2 del reglamento para concreto estructural ACI 318S-05 editado por el Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto.



Trabe: TE-02

Cargas de servicio

Wv= 100.00 m²
 Wm= 303.00 m²
 Área tributaria= 12.50 m

 L trabe= 7.00 m

Carga por metro lineal

Wv = 285.7 kg/m
 Wm = 649.3 kg/m
 Po. Po.= 168 kg/m
 Po. Block.= 0 kg/m
 Wu = 1103 kg/m

Sección propuesta

h= 35 cm
 r= 2.5 cm
 d= 32.5 cm
 b= 20 cm

Momento y cortante factorizados

Combinación: DCON1
 Mu= 6755.88 kg-m
 Vu= 3860.50 kg

Propiedades de los materiales

fy = 4200 kg / cm²
 f'c= 250 kg / cm²

Cálculo del área de acero negativo

$$A_s = \frac{M_u}{f_y (d-a/2)}$$

Donde

As : Área de acero
 fy : Límite de fluencia del acero
 d : Peralte efectivo de la pza.

Se propone una distancia "a" para cálculo del área de acero

a = 7.71 cm (propuesta)

$$As = \frac{675587.5}{[4200] [0.9] [32.5 - 7.71 / 2]} \rightarrow As = \underline{6.239 \text{ cm}^2}$$

Con el área de acero obtenida, se calcula "a"

$$a = \frac{As f_y}{f'_c b}$$

Donde

As : Área de acero

f_y : Límite de fluencia del acero

b : Ancho de la pieza

f'_c = Resistencia del concreto

$$a = \frac{[6.239] [4200]}{[250] [0.9] [20]}$$

$$a = \underline{7.71 \text{ cm}}$$

El área de acero es correcto

Revisión de la deformación unitaria del acero

$$c = \frac{a}{\beta_1}$$

$$c = \frac{7.71}{0.85}$$

$$c = 9.07$$

La Relación c/d es igual a:

$$\frac{9.07}{32.50} = 0.28$$

Como la relación c/d es menor que 0.375, el valor de ϕ se toma igual a 0.90 valor de la deformación unitaria del acero.

$$\epsilon_t = 0.003 \left[\frac{46 - 9.1}{9.07} \right]$$

$$A_s = \frac{14 b d}{f_y} \qquad A_s = \frac{[14][20][32.5]}{4200}$$

$$A_s = \underline{2.17 \text{ cm}^2}$$

Revisión del área de acero máxima

$$A_s \text{ max} = 0.85 \beta \times \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{0.003}{0.003 + \epsilon_t} \times b \times d$$

$$A_s \text{ max} = 11.98 \text{ cm}^2 \quad \text{O.K.}$$

Por lo tanto el área de acero será igual a: 6.24 cm²

Número de varillas

Utilizando varilla de: 5/8

$$\# \text{ Vrs.} = \frac{A_s}{A_{vr.}} \qquad A_{vr.} = \underline{1.98 \text{ cm}^2}$$

$$\# \text{ Vrs.} = \frac{6.24}{1.98} \longrightarrow \# \text{ Vrs.} = \underline{4 \text{ vrs}}$$

Por lo tanto la trabe se encontrará armada con 3 Vr #5 en la parte superior y 4 Vr #5 en la parte inferior.

Cortante último contra cortante admisible

Cortante último

$$V_u = \underline{3860.5 \text{ kg}}$$

Cortante máximo soportado por el concreto

$$V_c = 0.5 \sqrt{f'_c} b d$$

$$V_c = [0.5] [20] [32.5] [250]^{1/2}$$

$$V_c = \underline{5138.70 \text{ kg}}$$

Separación de los estribos

$$s = \frac{f A_v f_y d}{V_u - f V_c}$$

$$s = 25448 \text{ cm}$$

$$s = d/2$$

$$s = 17.50 \text{ cm}$$

La distribución de estribos se realizará conforme a lo establecido en el capítulo 21.4.4.2 del reglamento para concreto estructural ACI 318S-05 editado por el Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto.

III.8 DISEÑO DE ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXOCOMPRESIÓN

Columna C-01

El siguiente diagrama es realizado en base a las especificaciones dadas por el ACI-318-02

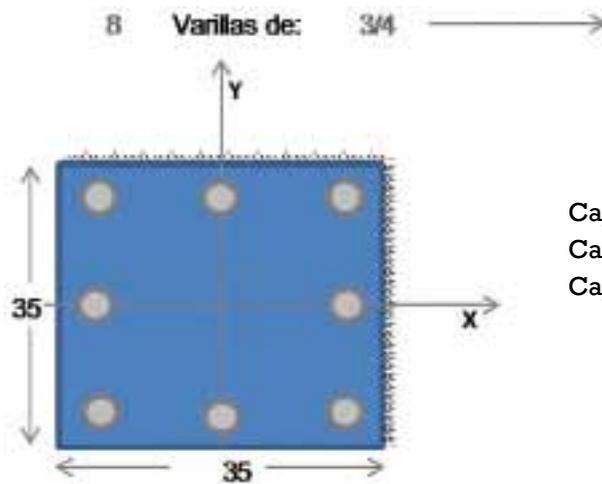
Dimensiones

b = 35 cm
h = 35 cm
r = 5 cm
d = 30 cm

Propiedades de los Materiales

f'c = 250 kg/cm²
fy = 4200 kg/cm²
Es = 2040744 kg/cm²

Área de acero "As" propuesta:



As = 22.80 cm²

Distribución de Acero

	#Vrs.	A _v	A _s
Capa Superior	3	2.85	8.55cm ²
Capa Central	2	2.85	5.70cm ²
Capa Inferior	3	2.85	8.55cm ²

Revisión de Porcentaje de Acero longitudinal

	1.00%	< p A _s <	4.00%	
p A _s =	1.861%	>	1.00%	O.K.
p A _s =	1.861%	<	4.00%	O.K.

Cálculo de la Carga Axial Nominal

$$P_o = 0.85 f'_c (A_g - A_s) + f_y A_s$$

Dónde:

A_g = Área de la sección transversal bruta

A_s = Área total de acero de refuerzo

$$P_o = 0.85 (250) (1225 - 22.80) + (4200) (22.80)$$

$$P_o = 351234.82 \text{ kg} \longrightarrow P_o = 351.23 \text{ Ton}$$

Considerando momentos flexionantes accidentales para columnas con estribos cerrados:

$$P_n = 0.8 P_o \longrightarrow P_n = 280.99 \text{ Ton}$$

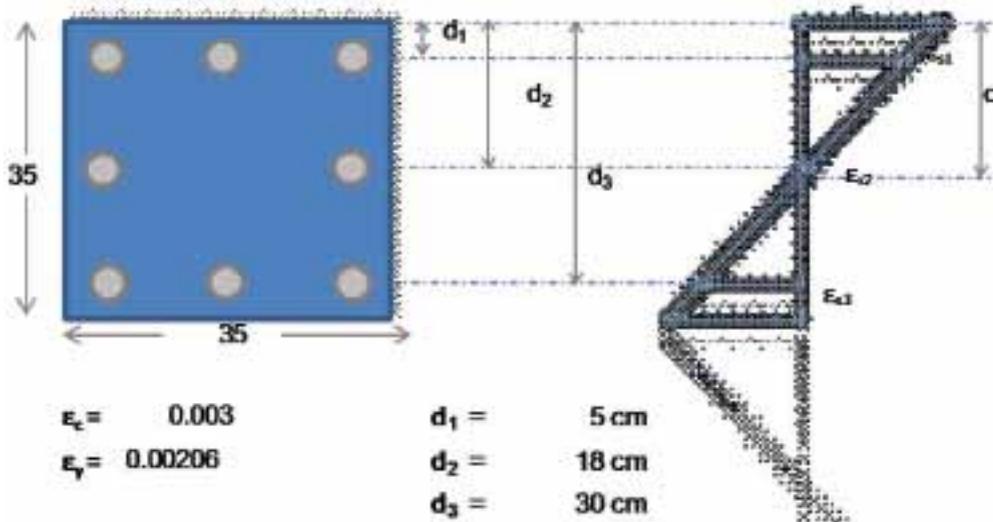
Aplicando factor de reducción de resistencia:

$$\Phi = \text{Factor de resistencia} = 0.65$$

$$\Phi P_n = 0.65 (0.8) (351.23) \longrightarrow \Phi P_u = 182.64 \text{ Ton}$$

Cálculo del Punto en la Falla Balanceada

La falla balanceada se presenta cuando el concreto llega a una deformación de 0.003 y el acero a una deformación de 0.00206



$$c = \left(\frac{\epsilon_c}{\epsilon_c + \epsilon_y} \right) d \longrightarrow c = \left(\frac{0.003}{0.003 + 0.00206} \right) 30$$

$$c = \underline{17.79 \text{ cm}}$$

Cálculo de las deformidades en cada capa de refuerzo:

$$\epsilon_{si} = \left(\frac{c - d_i}{c} \right) \epsilon_c$$

$$\epsilon_{s1} = \left(\frac{17.79 - 5.00}{17.79} \right) 0.003 \longrightarrow \epsilon_{s1} = \underline{0.002157} > 0.00206$$

$$\epsilon_{s2} = \left(\frac{17.79 - 17.5}{17.79} \right) 0.003 \longrightarrow \epsilon_{s2} = \underline{0.000049} < 0.00206$$

$$\epsilon_{s3} = \left(\frac{17.79 - 30.0}{17.79} \right) 0.003 \longrightarrow \epsilon_{s3} = \underline{-0.00206} = 0.00206$$

Esfuerzos en el acero correspondientes a las deformaciones:

$$f_{s1} = 4200$$

$$f_{s2} = 100.93 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{s3} = -4200.00 \text{ kg/cm}^2$$

Fuerzas correspondientes al acero:

$$F_{si} = f_{si} \cdot A_{si} \quad \text{Positivo en compresión}$$

$$C_{s1} = 4200 \quad (8.55) \longrightarrow C_{s1} = \underline{35.91 \text{ Ton}}$$

$$F_{s2} = (100.93) \quad (5.70) \longrightarrow F_{s2} = \underline{0.58 \text{ Ton}}$$

$$F_{s3} = -(4200.00) \quad (8.55) \longrightarrow F_{s3} = \underline{-35.91 \text{ Ton}}$$

Fuerza correspondiente al concreto:

$$C_c = (0.85 f_c) (a b)$$

$$a = 0.85 c \longrightarrow a = \underline{15.12 \text{ cm}}$$

$$C_c = (0.85) (250.00) (15.12) (35.00) \quad C_c = \underline{112.49 \text{ Ton}}$$

La capacidad de carga axial, P_n , para la distribución de deformaciones escogida es la suma de las fuerzas axiales:

$$P_n = C_c + \sum F_{si}$$

$$P_n = [112.49 \text{ Ton}] + [35.91 \text{ Ton}] + [0.58 \text{ Ton}] + [-35.91 \text{ Ton}]$$

$$P_n = \underline{113.06 \text{ Ton}}$$

$$\phi P_n = 0.65 [113.06 \text{ Ton}] \longrightarrow \phi P_n = \underline{73.49 \text{ Ton}}$$

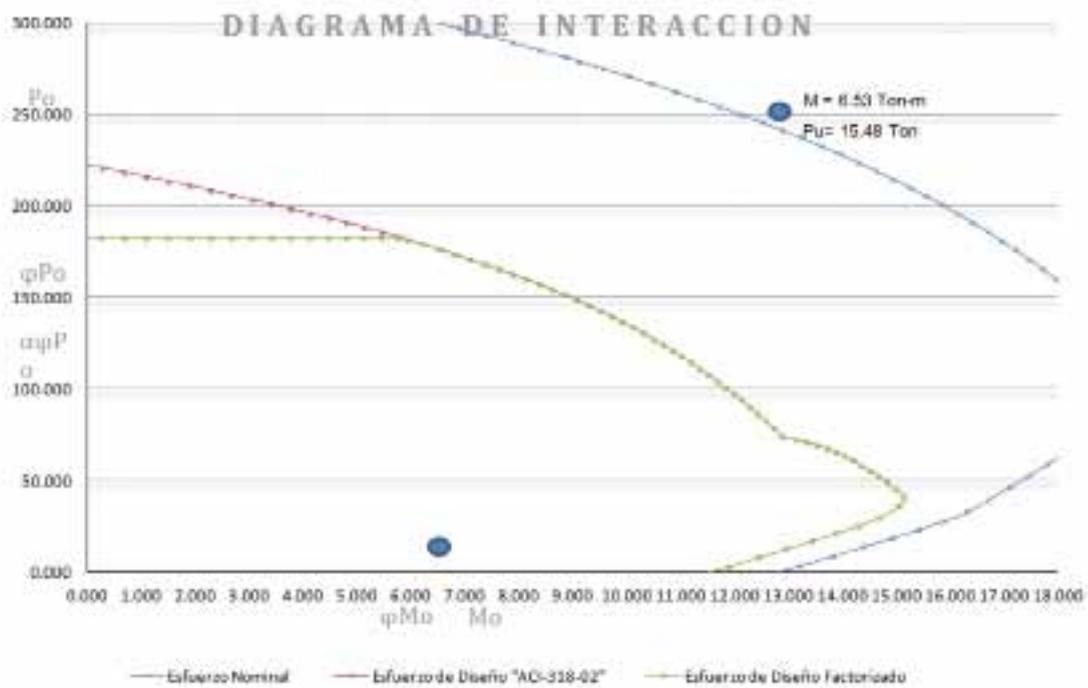
El momento M_n , será calculado:

$$M_n = C_c (h/2 - a/2) + \sum F_{si} (h/2 - d_i)$$

Fuerza (Ton)	Brazo (cm)	Momento (Ton-cm)
112.49	9.94	1117.879
35.91	12.50	448.911
0.58	0.00	0.000
-35.91	-12.50	448.911
		2015.702

$$M_n = \underline{20.16 \text{ Ton-m}}$$

$$\phi M_n = 0.65 [20.16 \text{ Ton-m}] \longrightarrow \phi M_n = \underline{13.10 \text{ Ton-m}}$$



III.9 REVISIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA EN ÁREAS DE VESTÍBULO Y SALÓN

Revisión de muros sujetos a cargas verticales

Para soportar las cargas gravitacionales de servicio se utilizaron muros de carga de mampostería a base de block de 20x20x40 cm tipo "A" reforzados interiormente de acuerdo a lo establecido en el artículo XXXII.4 del reglamento de la ley de edificaciones del estado de Baja California.

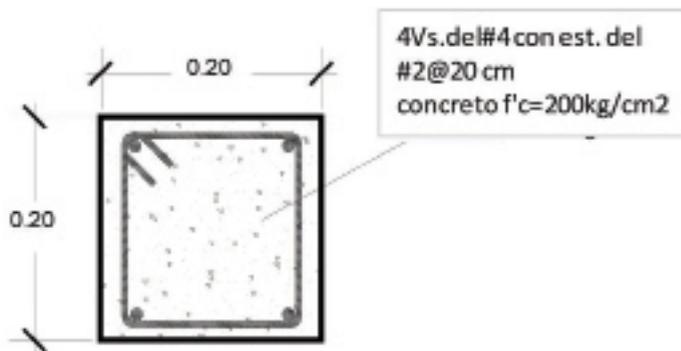
La determinación de las fuerzas internas en los muros se hará por medio de un análisis estático.

Para que se pueda establecer que los muros puedan trabajar estructuralmente se debe cumplir con los siguientes requisitos, establecidos en el artículo XXXII.4 del RLEEC

Revisión del Muro de carga como Mampostería Confinada.

1.- Los cerramientos, dalas y castillos tendrán como dimensión mínima el espesor del muro. El concreto tendrá una resistencia a compresión no menor de $f'c=150\text{kg/cm}^2$, y el refuerzo longitudinal estará formado por lo menos de tres varillas cuya área total no será inferior a $0.20 f'c/fy$ por el área del castillo y estará anclado en los elementos que limitan al muro de manera que puedan desarrollar su fuerza de fluencia.

- Castillos K-01



* Refuerzo Longitudinal

Área de acero suministrada:

$$A_s = (4) \quad (1.27\text{cm}^2) \quad = \quad 5.08\text{cm}^2$$

Área de acero mínima:

$$A_s = \frac{(0.2) \quad (200 \text{ kg/cm}^2) \quad (20 \text{ cm}) \quad (20 \text{ cm})}{4200 \text{ kg/cm}^2} = 3.81 \text{ cm}^2$$



El área de acero requerida es igual al área de acero suministrada, por lo tanto el castillo K-01 cuenta con el acero suficiente para cumplir con los requerimientos establecidos para trabajar como castillo.

** Refuerzo Transversal*

La separación de estribos no excederá de 20 cm, ni de 1.5 veces el espesor del muro y el área de acero transversal no será menor de:

$$A_s = \frac{1000 s}{f_y d_c}$$

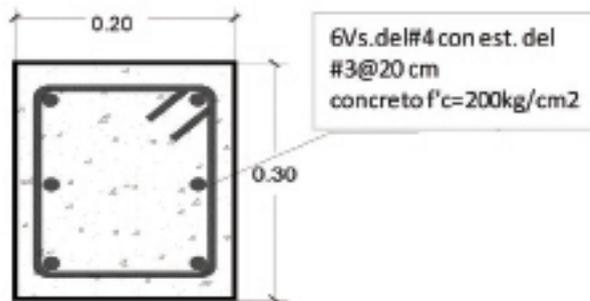
$$A_s = \frac{(1000.0) (20 \text{ cm})}{(4200 \text{ kg/cm}^2) (15 \text{ cm})}$$

$$A_s = 0.32 \text{ cm}^2$$

Se utilizarán estribos de 1/4 con área de 0.317 cm en cada rama.

El área de acero requerida es igual al área de acero suministrada, por lo tanto el castillo K-01 cuenta con el acero suficiente para cumplir con los requerimientos establecidos para trabajar como castillo.

- Cerramientos



** Refuerzo Longitudinal*

Área de acero suministrada:

$$A_s = (6) (1.27 \text{ cm}^2) = 7.62 \text{ cm}^2$$

Área de acero mínima:

$$A_s = \frac{(0.2) (200 \text{ kg/cm}^2) (35.00 \text{ cm}) (20.00 \text{ cm})}{4200 \text{ kg/cm}^2} = 6.67 \text{ cm}^2$$

El área de acero requerida es igual al área de acero suministrada, por lo tanto el área de acero es suficiente para el cerramiento CE-01 cumpla con los requerimientos establecidos para trabajar como cerramiento

** Refuerzo Transversal*

La separación de estribos no excederá de 20 cm, ni de 1.5 veces el espesor del muro y el área de acero transversal no será menor de:

$$A_s = \frac{1000 s}{f_y d_c}$$

$$A_s = \frac{(1000) (20)}{(4200) (15)}$$

$$A_s = 0.32 \text{ cm}^2$$

Se utilizarán alambrión de 1/4" @ 15 con área de 0.317 cm en cada rama.

El área de acero requerida es menor al área de acero suministrada, por lo tanto se cuenta con el acero suficiente para cumplir con los requerimientos establecidos para trabajar como cerramiento.

2. La relación altura a espesor del muro no excederá de 30.

El espesor del muro será de 20cm, siendo la altura de cualquier entrepis 6.00 m

$$r = \frac{h}{t} = \frac{600 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 30 = 30 = \text{ok}$$

3.- Existirán castillos por lo menos en los extremos de los muros e intersecciones con otros muros, y en puntos intermedios del muro a una separación no mayor que 1.54H ni 4m.



Revisión del muro debido a cargas gravitacionales

La carga vertical resistente se calculará como:

$$PR = FR F_E f^*m A_T + \sum A_s f_y \qquad 1.25 FR F_E f^*m A_T$$

FR= Factor de reducción igual a 0.60 para unos muros confinados o reforzados interiormente.
FE= Factor de reducción por excentricidad.

De acuerdo al ARTÍCULO XXXIII.3 del reglamento de la ley de edificaciones del Estado de Baja California, el factor de reducción FE, podrá tomarse como 0.60 para muros extremos o con claros asimétricos y 0.70 para muros interiores que sus claros no difieran más del 50%, si se cumplen las siguientes condiciones:

I. En todos los niveles, al menos 75 por ciento de las cargas verticales están soportadas por muros ligados entre sí mediante losas monolíticas u otros sistemas de piso suficientemente resistentes y rígidos al corte, dichos muros tendrán distribución sensiblemente simétrica con respecto a dos ejes ortogonales o en su defecto el edificio tendrá, en cada nivel, al menos dos muros perimetrales de carga sensiblemente paralelos entre sí, ligados por los sistemas de piso antes citados en una longitud no menor que la mitad de la dimensión del edificio en la dirección de dichos muros.

II. La relación entre longitud y ancho de la planta del edificio no excede de 2.0 a menos que para fines de análisis sísmico, se pueda suponer dividida dicha planta en tramos independientes cuya relación longitud a ancho satisfaga esta restricción y cada tramo se revise en forma independiente en su resistencia a efectos sísmicos.

III. La relación entre la altura y la dimensión mínima de la base del edificio no excede de 1.5 y la altura del edificio no es mayor de 13 m.

Como se cumplen con los tres requisitos se utilizara un factor de $F_E = 0.60$

f^*m = Esfuerzo a compresión de diseño de la mampostería igual a 15 kg/cm².

A_T = Área del muro en planta (1500 cm², tomando un metro de ancho tributario)

$$PR = (0.60) (0.6) (15) (2000) + (0.00) (4200) < (1.25) (0.60) (0.60) (15) (2000)$$

$$PR = 10800.00 \text{ kg/m} < 13500.00 \text{ kg/m}$$

$$PR = 10800.00 \text{ kg/m}$$

Revisión de carga gravitacional actuando sobre muro

Primer nivel Carga por metro lineal

Wv =	170 kg / m ²	Wv =	289kg/m
Wm =	337 kg / m ²	Wm =	573 kg/m
At =	39.28 m ²		
Dl =	23.09m		

Peso de muro de block: 2288.00 kg/m

Peso Total que recae sobre el muro: = 3150.49

Las cargas de servicio se ven afectadas por un factor de amplificaciones de cargas que para este caso es de 1.40, por lo que la carga de diseño queda:

Wd (3150.49 kg/m) (1.40) = **4410.69 kg/m** < **10800.00 kg/m O.K.**

III.10 DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Zapata Corrida ZC-01

Datos:

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_s = 10.00 \text{ Ton/m}^2$$

$$FR = 0.90$$

CARGA SOBRE EL TERRENO

$$W = 1.30 W_c$$

$$W = 1.30 \times 4411 =$$

$$W = 5733.897 \text{ kg/m}$$

ANCHO NOMINAL DE LA ZAPATA

$$B = \frac{5733.90}{10000}$$

$$B = 0.57 \text{ m} \quad \text{Se revisará una base de zapata de 70cm}$$

Se deberá revisar que el σ_s sea de al menos 10.00 Ton/m^2 , para que el ancho de 70cm soporte las cargas sin asentamientos, se realizara el cálculo de esfuerzo efectivo según el ancho nominal existente.

$$q_u = \frac{5733.897}{0.7}$$

$$B = 8191.28 \text{ kg/m}$$

Se revisará el peralte de 20 cm existente en la cimentación, considerando 5 cm recubrimiento:

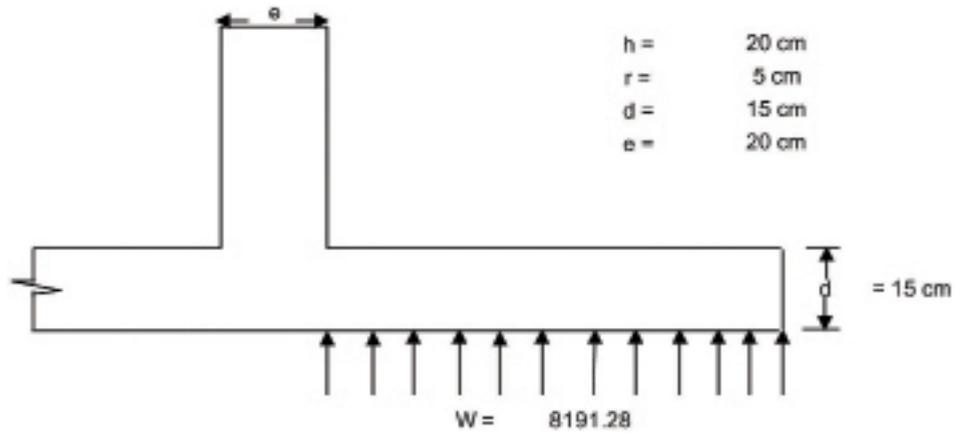


Diagrama de cortante



Diagrama de momentos



ARMADO POR MOMENTO FLEXIONANTE

Tomando una longitud:

$$I = 0.0 (70.0 - 20) =$$

$$I = 50.0 \text{ cm}$$

El momento de empotramiento vale:

$$M = \frac{qu l^2}{2}$$

$$M = \frac{8191.3 \times 0.50^2}{2}$$

$$M = 1023.91 \text{ Kg-m}$$

Cálculo del área de acero:

$$As = \frac{Mu}{f \cdot fy \cdot (d - a/2)}$$

Dónde:

As = Área de acero

fy = Límite de fluencia del acero

d = Peralte efectivo de la pieza

Se propone una distancia "a" para cálculo del área de acero

$$a = 0.34 \text{ cm (propuesta)}$$

$$As = \frac{102391.02}{[0.90] [4200] [15 - 0.34 / 2]} \longrightarrow As = 1.83 \text{ cm}$$

Con el área de acero obtenida, se calcula "a"

$$a = \frac{As \cdot fy}{f \cdot fc \cdot b}$$

Dónde:

As = Área de acero

fy = Límite de fluencia del acero

b = Ancho de la pieza

fc = Resistencia del concreto

$$a = \frac{\left[\frac{1.83}{0.90} \right] \left[\frac{4200}{250} \right] \left[100 \right]}{\left[\frac{1.83}{0.90} \right] \left[\frac{4200}{250} \right] \left[100 \right]} \longrightarrow a = 0.34 \text{ cm}$$

El área de acero es correcto

El Área de acero mínimo por flexión es de:

$$A_s = \frac{14.00 \cdot b \cdot d}{f_y}$$

$$A_s = \frac{\left[14.00 \right] \left[100 \right] \left[15 \right]}{4200}$$

$$A_s = \underline{\underline{5.00 \text{ cm}^2}}$$

Revisión del área de acero máxima

$$A_s \text{ max} = .85 \beta \cdot x \cdot \frac{f_c \cdot x}{f_y} \cdot \frac{0.003}{.003 + \epsilon_t} \cdot b \cdot d$$

$$A_s \text{ max} = 27.65 \text{ cm}^2$$

El acero mínimo por temperatura corresponda a:

$$A_s = (0.002) (100) (15)$$

$$A_s = 270 \text{ cm}^2$$

PRINCIPAL	usar	# 4	@ 25 cm
TEMPERATURA	usar	# 3	@ 18 cm

Por lo tanto se deberá revisar que se haya utilizado al menos varilla #3 a cada 14cm en el sentido transversal y varilla #3 a cada 16 cm en sentido longitudinal.

REVISIÓN POR CORTANTE

La sección crítica se encuentra situada a un peralte del empotramiento.

$$V_u = [8191] [0.50 - 0.15]$$

$$V_u = 2866.95 \text{ kg}$$

El cortante resistente vale:

$$V_c = \phi 0.5 (\sqrt{f_c}) b d$$

$$V_c = [0.75] [0.50] [100] [15] [\sqrt{250}]$$

$$V_c = 8893.91 \text{ kg}$$

Como la fuerza cortante resistente es mayor que la fuerza cortante actuante, el peralte existente de 20 cm es correcto.

Zapata Aislada ZA-01

DATOS

F'_{cs}	250	kg/cm ²
F_y	4200	kg/cm ²
Df	1.0	m
γ_s	1.68	T/m ³ (PESO VOL. DEL SUELO)
α_s	10.00	T/m ² (ESF. PERM. DEL SUELO)
PESO DE EXCAVACION SOBRE EL TERRENO = 0.00 T/m ²		

PEDESTAL

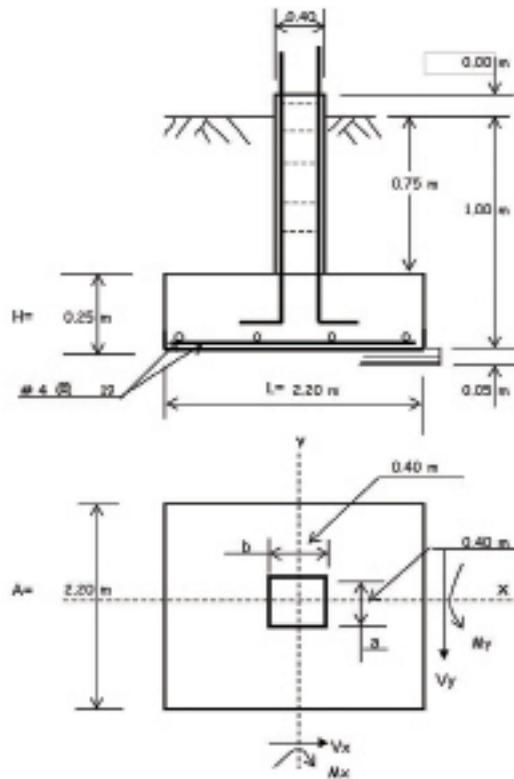
a(m)	b(m)
0.40	0.40

CARGAS DE SERVICIO

	Carga viva	C. muertas
P_y	14.9 T	2.12
M_y	2.4 T-m	0.45
M_x	3.1 T-m	0.45
V_x	1.2 T	0.22
V_y	1.6 T	0.22

CARGAS ULTIMAS

P_{yU}	21.5 T
M_{yU}	3.5 T-m
M_{xU}	4.5 T-m
V_{xU}	1.7 T
V_{yU}	2.2 T



ZAPATA PROPUESTA			UNIDADES EN METROS							
A(m)	L(m)	H(m)	Rac	d	Ares	Ix	Iy	Cx	Cy	
2.20	2.20	0.25	0.05	0.20	4.84	1.95	2.0	1.10	1.10	

INDICADOR DE DIMENSIONAMIENTO	
DISTANCIA (L)	OK
DISTANCIA (A)	OK

ANALISIS DE CARGAS DE SERVICIO

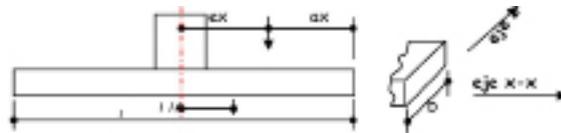
REACCION (P_y)	14.9 T
PEDESTAL	0.29 T
SUELO	5.9 T
ZAPATA	2.18 T
	23.24 T

CARGAS DE DISEÑO					
P_{yU}					23.24 T
M_{yU}	2.38	+	1.19	x	0.8 = 3.33 T-m
M_{xU}	3.11	+	1.6	x	0.8 = 4.35 T-m

EXCENTRICIDADES	
$e_x =$	$e_y =$
M_{yU}/P_{yU}	M_{xU}/P_{yU}
0.187	0.143

REVISION DEL VOLTEO					
$M_{res Z} =$	(0.29 + 5.9 + 2.90)	1.1	=	10.00 T-m	$F_{sv Z} = 3.0 > 1.5$ OK por volteo
$M_{res X} =$	(0.29 + 5.9 + 2.90)	1.1	=	10.00 T-m	$F_{sv X} = 2.3 > 1.5$ OK por volteo

TERCIO MEDIO			FORMULA	
L = 2.20	$L/6 =$	0.37	>	0.143
A = 2.20	$A/6 =$	0.37	>	0.187
APLICA P/A + - M/GI				



APLICA CUANDO EL	$P/A + M_{tz} c_x / I_x + M_{tx} c_y / I_y$
INDICADOR DE FORMULA NOS	$P/A - M_{tz} c_x / I_x - M_{tx} c_y / I_y$
MUESTRE $P/A + - M_c/I$ Y EL OTRO	$P/A + M_{tz} c_x / I_x - M_{tx} c_y / I_y$
$P/A + - M_c/I$	$P/A - M_{tz} c_x / I_x + M_{tx} c_y / I_y$

Esf. Con excentricidad dentro del tercio medio			
$\sigma =$	P/A	\pm	$M_{tz} c_x / I_x \pm M_{tx} c_y / I_y$
$\sigma =$	4.80	\pm	1.878 \pm 2.451
$\sigma 1 =$	9.13	T/M ²	< 10.0 OK
$\sigma 2 =$	0.47	T/M ²	< 10.0 OK
$\sigma 3 =$	4.23	T/M ²	< 10.0 OK
$\sigma 4 =$	5.38	T/M ²	< 10.0 OK

		Ancho	Base
		a	b
$c_x =$	$L / 2 - e_x$	0.957	2.20
$c_y =$	$A / 2 - e_y$	0.913	2.20

Esf. Con excentricidad fuera del tercio medio			
$\sigma =$	$2P_T / 3b_{ax}$	\pm	$2P_T / 3b_{ay}$
$\sigma =$	7.36	\pm	7.72

APLICA CUANDO EL	$2P_T / 3b_{ax} + M_{tx} c_x / I_x$
INDICADOR DE FORMULA NOS	$2P_T / 3b_{ax} - M_{tx} c_x / I_x$
MUESTRE $2P_T / 3b_{ax}$ Y EL OTRO	$- 2P_T / 3b_{ax} + M_{tx} c_x / I_x$
$P/A + - M_c/I$	$- 2P_T / 3b_{ax} - M_{tx} c_x / I_x$

$\sigma 1 =$		T/M ²	>		
$\sigma 2 =$		T/M ²	>		
$\sigma 3 =$		T/M ²	>		
$\sigma 4 =$		T/M ²	>		

APLICA CUANDO EL	$2P_T / 3b_{ay} + M_{tz} c_x / I_x$
INDICADOR DE FORMULA NOS	$2P_T / 3b_{ay} - M_{tz} c_x / I_x$
MUESTRE $2P_T / 3b_{ay}$ Y EL OTRO	$- 2P_T / 3b_{ay} + M_{tz} c_x / I_x$
$P/A + - M_c/I$	$- 2P_T / 3b_{ay} - M_{tz} c_x / I_x$

$\sigma 1 =$		T/M ²	>		
$\sigma 2 =$		T/M ²	>		
$\sigma 3 =$		T/M ²	>		
$\sigma 4 =$		T/M ²	>		

APLICA CUANDO EL	$2P_T / 3b_{ax} + 2P_T / 3b_{ay}$
INDICADOR DE FORMULA NOS	$2P_T / 3b_{ax} - 2P_T / 3b_{ay}$
MUESTRE $2P_T / 3b_{ax}$ Y EL OTRO	$- 2P_T / 3b_{ax} + 2P_T / 3b_{ay}$
$2P_T / 3b_{ax}$	$- 2P_T / 3b_{ax} - 2P_T / 3b_{ay}$

$\sigma 1 =$		T/M ²	>		
$\sigma 2 =$		T/M ²	>		
$\sigma 3 =$		T/M ²	>		
$\sigma 4 =$		T/M ²	>		

ANALISIS DE CARGAS ULTIMAS

P(max)de comb. =	215 T
PEDESTAL	0.30 T
	<u>21.77 T</u>

PTU=					21.77 T
MT2=	3.467	+	1.7	X	1.0 = 5.20 T-M
MT6=	4.489	+	2.2	X	1.0 = 6.73 T-M

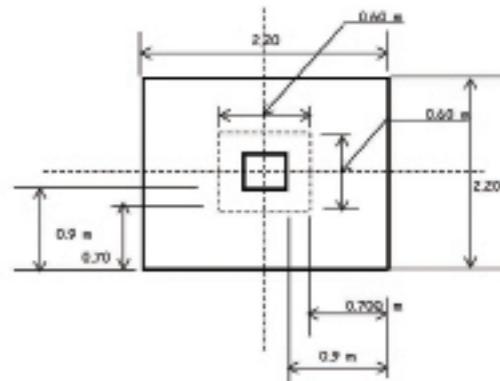
ESFUERZOS ULTIMOS

$\sigma =$	4.50	\pm	2.93	\pm	3.79
$\sigma 1 =$	11.22	T/M ²			
$\sigma 2 =$	-2.22	T/M ²			
$\sigma 3 =$	3.64	T/M ²			
$\sigma 4 =$	5.36	T/M ²			
	<u>6.74</u>	T/M ²			

CORTE POR PENETRACION	
V1=	2.2 X 2.2 X 6.74 X 1000 = 32610 kg
V2=	0.60 X 0.60 X 6.74 X 1000 = 2426 kg
VACT= V1 - V2 =	→ = 30185 kg
$V_u = \frac{VACT}{\phi \cdot B_o \cdot d} =$	<u>7.40 kg / cm²</u>
$\phi =$	0.85
$d =$	20 cm
$B_o = (60 \mp 60) \times 2 =$	240 cm
$V_c = 1.1 \sqrt{F_c} =$	<u>17.39 kg / cm²</u>
$V_c > V_u$	OK

CORTE POR FLEXION	
$V_u = 0.70 \times 2.2 \times 6.74 \times 1000 =$	<u>10,376.04 kg</u>
$\phi V_c = 0.55 \sqrt{F_c} \times b_w \times d =$	<u>38,263.56 kg</u>
$\phi V_c > V_u$	OK

CALCULO DEL REFUERZO	
$M_o = 0.9 \times 2.2 \times 6.74 \times 0.45 =$	6.00328 T-M
$w =$	0.03
$R_o =$	0.0038
$R_o(\text{mín}) =$	0.0033
$R_o(\text{máx}) =$	0.0191
$R_o(\text{ref}) = 0.0033 =$	0.0191 OK
$A_s = R_o(\text{ref}) \times b \times d =$	14.52 cm ² PRINCIPAL
$A_{st} = (0.0018) \times b \times d =$	5.0 cm ² TEMPERATURA



DISEÑO DE PEDESTAL	
Dimensiones del pedestal	
a(m)	b(m)
0.40	0.40
Vrs. Principal	
A_s	$R_o \times b \times d$
$R_o =$	1.0% [Mínimo por normativa]
$A_s =$	15.68 cm ² user 6 # 5
Estribos	
user # 3	@ 34
Rige el menor de:	
48 #	Estribo = 34 cm
16 #	Vrs. Principal = 46 cm
brin	→ = 40 cm

user # 4	@ 19 cm
user # 3	@ 32 cm (OPCIONAL)

**VER COMPONENTE 4 ANEXO 2
(PROGRAMA DE OBRA CON FLUJO DE EFECTIVO)**

V. PRESUPUESTOS

CENTRO INTERPRETATIVO "ESTERO DE PUNTA BANDA"

PRESUPUESTO OBRA EXTERIOR

Fecha: Martes 29 de Mayo del 2012

RESUMEN DE EDIFICACIÓN

CLAVE	PARTIDA	MONTO
100	Preliminares	29,100.00
200	Cimentación	470,530.23
300	Estructura	428,458.10
500	Albañilería y acabados	870,811.40
700	Instalación eléctrica	81,500.00
800	Telefonía	2,250.00
900	Instalación hidráulica y sanitaria	94,132.76
1000	Impermeabilización	52,200.00
5000	Pintura	67,200.00
6000	Cancelería de aluminio	-
7000	Carpintería	23,400.00
8000	Limpieza	12,500.00
TOTAL EDIFICACIÓN		2'132,082.49

RESUMEN DE OBRA EXTERIOR

CLAVE	PARTIDA	MONTO
1100	Obras exteriores	337,729.87
1000	Impermeabilización	16,046.28
500	Pintura	36,960.00
300	Estructura casera de vigilancia	29,795.60
3000	Barda de colindancia	630,439.36
600	Herrería	27,200.00
900	Instalación hidráulica y sanitaria	159,845.94
L-1	Limpieza	5,422.50
TOTAL OBRA EXTERIOR		1'243,439.55
GRAN TOTAL		3'375,522.04

**CENTRO INTERPRETATIVO “ESTERO DE PUNTA BANDA”
PRESUPUESTO EDIFICACIÓN**

Fecha: Martes 29 de Mayo del 2012

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
100	PRELIMINARES				
101	Limpieza, desyerbe y despalme. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, traspaleos, apile de material, retiro del material producto del despalme, limpieza del área de trabajo. P.U.O.T.	m ²	500.00	15.00	7,500.00
102	Carga y acarreo del material producto de la limpieza y despalme (hasta 30 mts de distancia) dentro de la obra y fuera de la obra a tiro autorizado.	m ³	60.00	200.00	12,000.00
103	Trazo y nivelación del terreno, incluye bancos de nivel, estacas de madera de pino de 3a, referencias, mojoneras, y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m ²	320.00	30.00	9,600.00
			SUB-TOTAL PRELIMINARES		29,100.00
200	CIMENTACIÓN				
201	Excavación en zanja, con equipo mecánico en cualquier tipo de terreno y grado de dificultad, de 0.00 a 2.00 m. De profundidad seco o saturado, medido en banco. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, herramienta, traspaleos, afine de taludes y fondo, apil.	m ³	467.25	60.00	28,034.70
202	Plantilla de concreto hecho en obra f'c= 100 kg/cm ² de 6 cm. De espesor promedio. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, equipo, acarreo, colocación, regleado, desperdicios, nivelado, cargas, descarga.	m ²	-	130.00	-
203	Suministro y relleno con tepetate o material inerte de la región, de peso volumétrico 1700 kg/m ³ , compactado en capas de 15 cm de espesor. Incluye: humedad óptima, compactación mecánica (bailarina y/o rodillo) al 95% de la prueba proctor estándar. Incluye.	m ³	283.25	250.00	70,812.35
204	Concreto premezclado en cimentación f'c=250kg/cm ² estructural clase 1, con peso volumétrico de 1900 a 2100 kg/cm ³ , resistencia normal, T.M.A 3/4" revenimiento 10 cm, a cualquier profundidad y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, limpieza del área.	m ³	31.58	2,100.00	66,309.18
204/1	Concreto premezclado bombeable en cimentación f'c=200kg/cm ² estructural clase 1, con peso volumétrico de 1900 a 2100 kg/cm ³ , resistencia normal, T.M.A 3/4" revenimiento 10 cm, a cualquier profundidad y grado de dificultad, Incluye: mano de obra, limpieza del área.	m ³	3.54	2,450.00	8,673.00

Componente IV

Proyecto piloto / Centro Interpretativo

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
205	Cimbra en cimentación acabado común, con madera de pino de tercera a cualquier nivel y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, equipo, materiales, habilitado, herrajes, troqueles.	m ²	237.53	195.22	46,371.39
206	Murete de enrase en cimentación con block de concreto tipo pesado con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm. O insumo similar de la región, asentado con mortero cemento-arena 1:5, junta de 1 cm. Incluye; mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material.	m ²	91.24	190.86	17,413.30
207	Acero de refuerzo en cimentación diámetro # 2 f'y=2530 kg/cm ² . Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreos, cargas, descargas.	Kg	125.00	25.70	3,212.50
208	Acero de refuerzo en cimentación diámetro # 3 (3/8") f'y=4200 kg/cm ² . Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreos, cargas, descarga.	Kg	3,097.23	21.91	67,860.21
209	Acero de refuerzo en cimentación diámetro # 4 (1/2") f'y=4200 kg/cm ² . Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreos, cargas, descarga.	Kg	1,227.48	24.50	30,073.26
210	Acero de refuerzo en cimentación diámetro # 5 (5/8") f'y=4200 kg/cm ² . Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreos, cargas, descarga.	Kg	780.00	24.75	18,915.00
211	Acero de refuerzo en cimentación diámetro # 6 (3/4") al # 12 (11/2") f'y=4200 kg/cm ² . Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreos.	Kg	3,179.43	24.75	78,690.89
213	Bombeo de achique en cimentación previamente y durante los trabajos de excavación, el contratista efectuará la extracción del agua existente mediante un equipo de bombeo de combustión interna o eléctrico con capacidad de 5 h. P., 3500 R. P. M., ó similar.	Hr	336.00	38.55	12,952.80
			SUB-TOTAL PRELIMINARES		-

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
300	ESTRUCTURA				
301	Cimbra aparente en columnas y muros a base de triplay de pino 16 mm. Incluye: trazo, nivelación, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, clavos, alambre recocido cal. 18, desmoldante, separadores, cimbrado, descimbrado.	M ²	38.45	315.00	12,111.75
302	Cimbra común en losa, a base de triplay de pino 16 mm. Incluye: trazo, nivelación, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, clavos, alambre recocido cal. 18, desmoldante, calzas, cimbrado, descimbrado, habilitado.	M ²	262.90	250.00	65,724.09
303	Cimbra aparente en trabes a base de triplay de pino de 16 mm. Incluye: trazo, nivelación, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, clavos, alambre recocido cal. 18, desmoldante, separadores, cimbrado, descimbra.	M ²	72.86	315.00	22,950.27
303-1	Acero de refuerzo en estructura diámetro # 2 f'y=2530 kg/cm ² . Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreo, cargas, descargas, a cualquier altura.	Kg	985.88	25.70	25,336.99
304	Acero de refuerzo diámetro # 3 (3/8") f'y=4200 kg/cm ² en estructura. Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreo, cargas, descarga.	Kg	4,366.11	21.90	95,661.41
305	Acero de refuerzo diámetro # 4 (1/2") f'y=4200 kg/cm ² en estructura. Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreo, cargas, descarga.	Kg	2,630.00	24.50	64,435.00
306	Acero de refuerzo diámetro # 5 (5/8") f'y=4200 kg/cm ² en estructura. Incluye: suministro, desperdicios, traslapes, ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido cal. 18, acarreo, cargas, descarga.	Kg	780.00	24.25	18,915.00
307	Acero de refuerzo diámetro # 6 (3/4") al #12 (1 1/2") f'y=4200 kg/cm ² en estructura. Incluye: suministro, desperdicios, traslapes (soldados o conectores), ganchos, la mano de obra necesaria para su habilitado, armado y colocación, silletas, alambre recocido.	Kg	324.00	24.75	8,019.00
308	Concreto premezclado en estructura clase 1 resistencia normal f'c=250 kg/cm ² bombeable con peso volumétrico de 1900 a 2100 kg/cm ³ , T.M.A 3/4" revenimiento 8-12 cm, a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, colado y pulido.	M ³	47.06	2,450.00	115,304.60
				SUB-TOTAL PRELIMINARES	428,458.10

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
500	ALBAÑILERÍA Y ACABADOS				
501	Cadena o castillo de concreto hecho en obra f'c=250 kg/cm ² 15 x 20 cm. Armado con 4 varillas del #3 fy=4200 kg/cm ² estribos #2 @ 20 cm, a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, herramienta, cimbra común, torsales, cruces de elementos.	ML	114.00	260.00	29,640.00
502	Cadena o castillo de concreto hecho en obra f'c = 250 kg/cm ² 20 x 20 cm. Armado con 4 varillas del # 3 (3/8") fy = 4200 kg/cm ² estribos del # 2 (1/4") @ 20 cm, a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: herramienta, equipo, mano de obra.	ML	170.00	279.92	47,586.40
503	Celdas ahogadas de concreto hecho en obra f'c = 200 kg/cm ² 14 x 20 cm. Armado con 1 varillas del # 3 (3/8") fy = 4200 kg/cm ² . Incluye: herramienta, equipo, mano de obra, retiro de material sobrante, andamios, velación.	ML	1,050.00	60.00	63,000.00
504	Celdas ahogadas de concreto hecho en obra f'c = 200 kg/cm ² 20 x 20 cm, armado con 1 varilla del # 3 (3/8") fy = 4200 kg/cm ² , a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: herramienta, equipo, mano de obra, andamios.	ML	560.00	67.00	37,520.00
514	Firme de concreto hecho en obra f'c=200 kg/cm ² de 10 cm. De espesor, acabado rugoso o escobillado. Incluye: herramienta, equipo, cimbra de frontera, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, acarreo de material, nivelación.	M ²	326.00	188.64	61,496.64
514-1	Banqueta perimetral de concreto hecho en obra f'c=200 kg./cm ² de 8 cm. De espesor, acabado rugoso o escobillado. Incluye: herramienta, equipo, cimbra de frontera, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, acarreo de material, nivelación y compactación. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)	M ²	55.00	288.00	15,840.00
517	Refuerzo con malla electro soldada 6-6-/10-10 en pisos. Incluye; suministro, colocación, cortes, traslapes (45 cms) de acuerdo a indicaciones de proyecto, desperdicios, calzas, alambre recocido cal. 18. Limpieza del área de trabajo y retiro de material.	M ²	376.00	38.81	14,592.56
518	Suministro y colocación de piso de loseta cerámica para tráfico pesado de la marca Interceramic de 33 x 33 cm. Modelo romagna o equivalente en calidad S.M.A. Asentada con adhesivo crest o equivalente que cumpla la norma ansia -118.1 . Incluye; trazo, velación.	M ²	235.00	274.92	64,606.20
521	Muro de bock común de 15 x 20 x 40 cm en área de oficinas y baños, insumo de la región, a cualquier altura y grado de dificultad, asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común. Incluye; mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, cargas, acarreo, andamios, trazo, nivelación, plomeo, elevación de materiales, retiro de escombros fuera de la obra a tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M ²	305.00	267.00	81,435.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
521-1	Construcción de muro de bock común de 20 x 20 x 40 cm en área de auditorio y vestíbulo. Insumo de la región de 14 cm de espesor, a cualquier altura y grado de dificultad, asentado con mortero cemento-arena 1:3, acabado común. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, cargas, acarreos, andamios, trazo, nivelación, plomeo, elevación de materiales, retiro de escombros fuera de la obra a tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M ²	418.00	520.00	217,360.00
525	Aplanado fino en muros de 1.5 cm. De espesor promedio con mortero cemento-cal-arena 1:2:6, a plomo y regla, acabado con llana de madera, a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: materiales, mano de obra, remates, emboquillado, regleado, cargas.	M ²	840.00	108.44	91,089.60
525-1	Aplanado ceroteado en muros exteriores de 1.5cm de espesor promedio, elaborado con mortero cemento-cal-arena 1:2:5, a plomo y regla, con llana de madera y clavos, a cualquier altura y grado de dificultad, incluye: materiales, mano de obra, remates, emboquillado, regleado, cargas, acarreos, elevación de materiales, andamios, retiro de material sobrante, limpieza de área de trabajo, retiro de escombros fuera de la obra a tiro autorizado y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M ²	606.00	140.00	84,840.00
526	Plafón rígido de tabla roca, elaborado con canaleta de carga y canal listón galvanizados, hoja de yeso de 1/2" de espesor. Incluye material y mano de obra.	M ²	263.00	235.00	61,805.00
			SUB-TOTAL ALBAÑILERÍA Y ACABADOS		870,811.40

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
700	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
701	Salida para alumbrado ó contacto con caja de lámina galvanizada pared gruesa ó condulet y tubería pvc pared delgada, a cualquier altura y grado de dificultad, de tablero de control a luminaria ó contacto. Incluye: tubos y cables de diferentes diámetros y calibres (conforme a planos ie-01, codos coples, conectores, reducciones, cajas; contactos nema, placas metálicas doradas mca. Hubbell ó similar, apagadores sencillos marca quincino o similar en calidad, abrazaderas, alambre guía, pijas autorroscantes para metal; condulets serie ovalada, tapas, empaques y coples flexibles serie ecgjh mca. Crouse-hinds ó similar en calidad, mano de obra, herramienta, equipo, cortes, desperdicios, ranurado, resanes, conexión, pruebas, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución, p. U. O. T.	SAL	91	585.00	53,235.00
702	Suministro y colocación de luminario fluorescente de gabinete de empotrar cuadrado de 60cm x 60cm, de 2 x 32 watts lámpara de 32 w., T1 80 arranque rápido, bulbo t-8, base g13, f32t8/adv841 4100 k, 3100 lúmenes, gabinete de lámina de acero cal. 22 Usg, acabado poliéster con difusor de acrílico prismático de 3 mm mínimo de espesor grado k23, operando con balastro electrónico de 2 x 32 w, 127 volts de afp con 98% mínimo de eficiencia, cat luminario serie 200/300/sl/eu mca. Elmsa ó superior calidad. Incluye; mano de obra, herramienta, andamios, fijación, conexión, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P. U. O. T.	PZA	16	1,400.00	22,400.00
704	Suministro y colocación de tablero de control (centro de carga) y distribución para 12 circuitos tipo nqod123112f, 1 fase 3 hilos 120/240 vca, 10000 aci, con gabinete de empotrar. Incluye; mano de obra, herramienta, peinado, puntas, cocas, conexión y pruebas de funcionamiento, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcto ejecución. P.U.O.T.	PZA	1	1,820.00	1,820.00
	Suministro y colocación de interruptor general de navaja con fusible de 100 aps.	PZA	1	2,400.00	2,400.00
705	Suministro y colocación de interruptores termo magnéticos qo-115 (1p-15a) marca squared o equivalente en calidad. Incluye: material, mano de obra, herramienta, cargas, descargas, retiro del material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA	12	110.00	1,320.00
706	Suministro y colocación de sistema tierra con una varilla cooper weld de 3.00 Mts. Y 19 mm. Diámetro con conector mecánico de aleación de cobre tipo gk6428 mca. Burdny para unir sistema a varilla, cable de cobre desnudo cal. # 6. Incluye; registro con tubo de albañal de 30 cm. De diámetro y tapa de concreto, tierra orgánica, carbón vegetal, bentonita, humedecido, mano de obra, herramienta, conexión y pruebas, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA	1	325.00	325.00
			SUB-TOTAL INST. ELECT.		81,500.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
800	TELEFONÍA				
701	Salida para telefonía con caja de lámina galvanizada (chalupa) pared gruesa ó condulet y tubería pvc pared delgada, a cualquier altura y grado de dificultad, del tablero de control general a registro centro de control, y del centro de control a salidas. Incluye: tubos, codos coples, conectores, reducciones, cajas; contactos nema, placas metálicas doradas mca. Hubbell ó similar, abrazaderas, alambre guía, pijas autorroscantes para metal; condulets serie ovalada, tapas, empaques y coples flexibles serie ECGJH MCA. Crouse-hinds ó similar en calidad, mano de obra, herramienta, equipo, cortes, desperdicios, ranurado, resanes, conexión, pruebas, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.	SAL	4.00	275.00	1,100.00
	Suministro y colocación de caja registro para de telefonía de pvc, de 30 x 30 cm .	PZA	1.00	1,150.00	1,150.00
				SUB-TOTAL INST. ELECT.	2,250.00
900	INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA				
914	Salida hidráulica a mueble con tubería de cobre tipo "m", diámetros según proyecto. Incluye; mano de obra herramienta, equipo, codos, tees, yeas, coples, tapones registro, reducciones, válvulas angle stop, soldadura, lija, cortes, desperdicios, acarreo, andamios, pruebas desde válvula de control general a mueble, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)	SAL	18.00	600.00	10,800.00
915	Salida sanitaria a mueble con tubería de abs y/o pvc sanitario cédula 40, diámetros según proyecto. Incluye; mano de obra herramienta, equipo, codos, tees, yeas, coples, tapones, tubo ventilador de 2", reducciones, válvulas, soldadura, lija, cortes, desperdicios, acarreo, andamios, pruebas desde válvula de control general a mueble, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)	SAL	6.00	529.00	3,174.00
916	Suministro y colocación de inhodoro mediano. Incluye anillo de cera, guía, anclas, silicon, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA.	6.00	2,340.00	14,040.00
917	Suministro y colocación de mingitorio con desagüe de agua y válvula flujómetro, nclas, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA	1.00	2,500.00	2,500.00
918	Suministro y colocación de lavabos tipo ovalin asentados sobre placa de concreto. Incluye mezcladora monomaneral, anclas, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA	5.00	2,500.00	12,500.00



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
919	Suministro y colocación de zinc doble tarja de acero inoxidable asentados sobre placa de concreto. Incluye mezcladora monomaneral cuello de ganso, anclas, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA	1.00	2,900.00	2,900.00
920	Suministro y colocación de coladeras de piso con cespól de acero inoxidable marca helvex o similar. Incluye pegamento, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA	3.00	600.00	1,800.00
921	Suministro y colocación de coladeras de azotea de 4" de diámetro, fierro fundido, marca helvex o similar, incluye pegamento, calafateo, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA	4.00	2,500.00	10,000.00
920	Suministro y colocación de válvula de compuerta de cobre tipo "m" de 25 mm. Incluye: conexiones, herramienta, equipo, mano de obra, cortes desperdicios, soldadura, gas butano, pasta fundente, lija, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)	PZA	2.00	159.38	318.76
	Suministro y colocación de W.C. De tanque, blanco, marca american standard o similar. Incluye: anillo de cera con guía, anclas, asiento con tapa, manguera de neopreno reforzada.	PZA	6.00	2,800.00	16,800.00
	Suministro y colocación de lavabo tipo ovalin sobre mueble de madera, mediano, blanco, incluye llave mezcladora y válvulas angle stop, trampa de pvc, mangueras de neopreno reforzadas.	PZA	5.00	2,500.00	12,500.00
	Suministro y colocación de mingitorio mediano, operador de palanca.	PZA	1.00	3,200.00	3,200.00
	Suministro y colocación de zinc de acero inoxidable doble tarja, incluye llave mezcladora monomaneral, marca american standard o similar, mangueras de neopreno reforzadas.	PZA	1.00	3,600.00	3,600.00
				SUBTOTAL INST. HIDRÁULICA SANITARIA	94,132.76

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNI- TARIO	IMPORTE
1000	IMPERMEABILIZACIÓN				
1007	Suministro y colocación de impermeabilizante prefabricado de 4.0 mm de espesor, aparente, adherido por termofusión (membrana app ps acabado gravilla roja de fester o equivalente en calidad). Incluye; mano de obra, equipo, herramienta, elevación de materiales, imprimación (hidroprimer de fester o equivalente en calidad), calafateo de posibles fisuras (plastic cement de fester o equivalente en calidad), refuerzo de puntos críticos (membrana app ps 4.00 mm liso de fester o equivalente en calidad), acarreo dentro y fuera de obra, limpieza de área de trabajo, retiro de escombros fuera de la obra a tiros autorizados , garantía por 8 años por escrito, retiro de materiales sobrantes, P.U.O.T.	M ²	232.00	225.00	52,200.00
1008	Suministro y aplicación impermeabilización de 60 cm. De ancho sobre cadena de desplante a base de una capa de impermeabilizante asfáltico vapor-tite 550 o equivalente en calidad. Incluye: suministro y material, mano de obra, cargas, descargas.	ML	155.00	67.41	10,448.55
SUB-TOTAL IMPERMEABILIZACIÓN					52,200.00
5000	PINTURA				
5027	Suministro y aplicación de pintura en interiores y exteriores, látex vinil acrílica vinimex 700 o similar en calidad, semimate en color S.M.A. a dos manos y una mano de sellador vinílico sobre aplanado fino de mezcla, lavable en muros, columnas, trabes y plafones, trabajo terminado a cualquier altura. Incluye; mano de obra, herramienta, preparación de la superficie, sellador, rebabear, plaste necesario, andamios, limpieza de área de trabajo. (P.U.O.T)	M ²	1,680.00	40.00	67,200.00
SUB-TOTAL PINTURA					67,200.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
6000	CANCELERÍA DE ALUMINIO				
6001	Salón de usos múltiples.- Suministro y colocación de cancelería ventanas de aluminio anodizado natural, tipo comercial de 21/2" tipo guillotina, incluye: perfiles de aluminio anodizado natural, herramienta, equipo, mano de obra, acarreo, fijación, vidrio claro de 4mm, sellado exterior, felpa, vinilo, cortes, jaladeras, carretillas, limpieza en cristales y perfiles, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, desperdicios. P.U.O.T.	PZA	8.00	2,836.00	22,688.00
6002	Acceso principal.- Suministro y colocación de puerta de acceso principal, de 1.80 X 2.10 Mm., Formada por dos hojas y doble acción, a base de perfil de aluminio anodizado natural de 2", consistente en cabezal y jambas con perfil batiente, las hojas de la puerta se sujetará con dos viveles cada una y taquetes de expansión, tornillería. La hoja de la puerta será de vidrio laminado formado por dos capas de vidrio de 3 mm cada hoja.	PZA	3.00	9,658.00	28,974.00
6003	Suministro y colocación de tope codo modelo 56 l de piso para puerta marca phillips o equivalente en calidad, incluye: materiales, mano de obra, herramienta, fijación por medio de pijas de 1 1/2"x3/16" y taquetes, limpieza, todo lo necesario para su correcta ejecución p. U. O. T.	PZA	10.00	120.00	1,200.00
6004	Suministro y colocación de ventanas corredizas x/o, de 1.20 X 1.20 En cuarto de encargado.	PZA	2.00	1,220.00	2,440.00
6005	Suministro y colocación de ventanas corredizas x/o, de 0.80 X 1.20 En cocineta.	PZA	2.00	1,100.00	2,200.00
6006	Suministro y colocación de ventanas corredizas x/o, de 0.80 X 0.60 Alto en baños hombres y mujeres.	PZA	4.00	775.00	3,100.00
6007	Suministro y colocación de ventanas corredizas x/o, de 0.60 X 0.40 Alto en baño de empleados.	PZA	3.00	709.00	2,127.00
6008	Suministro y colocación de domo plano redondo con diámetro de vidrio laminado de 1/2" de espesor cada vidrio, con mica. Asentado sobre bases tubulares de 3" de pvc, rellenas de concreto fijadas al pretil perimetral según detalle.	PZA	1.00	7,000.00	7,000.00
			SUBTOTAL CANCELERÍA DE ALUMINIO		69,729.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
7000	CARPINTERÍA				
7001	Suministro y colocación de puertas de madera, de tambor, contramarco elaborados con barrotes madera de pino de segunda de 2' x 4", marco de puerta de 2"x 3", peines a cada 60 cm de 2"x 2', tambor de triplay de pino de 3/16". Incluye 2 bisagras de latón de 3"x3", chapa de intercomunicación de seguridad con llave, entintado maple, barnizada.	PZA	9.00	2,600.00	23,400.00
		SUB-TOTAL CARPINTERÍA			-
8000	LIMPIEZA				
8001	Limpieza general para entrega final de obra en área edificable, incluye. Materiales, desperdicio, acarreo hasta el lugar de su utilización, retiro de sobrante fuera de la obra a tiro autorizado, herramienta, equipo y mano de obra, P. U. O. T.	M²	500.00	25.00	12,500.00
		SUBTOTAL LIMPIEZA			12,500.00

RESUMEN DE EDIFICACIÓN

100	Preliminares				29,100.00
200	Cimentación				470,530.23
300	Estructura				428,458.10
500	Albañilería y acabados				870,811.40
700	Instalación eléctrica				81,500.00
800	Telefonía				2,250.00
900	Instalación hidráulica y sanitaria				94,132.76
1000	Impermeabilización				52,200.00
5000	Pintura				67,200.00
6000	Cancelería de aluminio				69,729.00
7000	Carpintería				23,400.00
8000	Limpieza				12,500.00
	TOTAL EDIFICACIÓN				2'201,811.49

PRESUPUESTO OBRA EXTERIOR

Fecha: Martes 29 de Mayo del 2012

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1100 OBRA EXTERIORES					
1101	Limpieza, trazo y nivelación con equipo topográfico de áreas exteriores, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel. Incluye: materiales, mano de obra, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo, equipo y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M ²	1,352.00	8.19	11,072.88
1102	Trasplante de árbol de 3.00 A 10.00 metros de altura, en el sitio de la obra. Incluye: trabajos de banqueo, poda, riego durante 15 días, acarreos, plantación en el lugar destinado para ello, materiales, herramienta, mano de obra, mantenimiento integral durante 15 días.	PZA	2.00	3,184.93	6,369.86
1103	Tala, desenraíce y destocoado de árboles de cualquier diámetro y altura. Incluye: autorización de la dependencia oficial sobre la tala de árboles, corte, junta, apilamiento del material, excavación, desenraíce, retiro de desperdicio, relleno y mejora del lugar.	PZA	2.00	800.00	1,600.00
1105	Demolición de elementos de concreto armado con marro y cuña. Incluye: apile de material, acarreos dentro y fuera de la obra a tiro autorizado, traspaleos, cargas, herramientas, mano de obra, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M ³	3.00	906.72	2,720.16
1108	Excavación en zanja, a mano en cualquier tipo de terreno y grado de dificultad, de 0.00 A 2.00 M. De profundidad seco o saturado, medido en banco. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, herramienta, traspaleos, afine de taludes y fondo.	M ³	150.00	280.80	42,120.00
1109	Suministro y relleno con tepetate de peso volumétrico 1700kg/m ³ o material inerte de la región, compactado en capas de 20 cm de espesor. Incluye; humedad óptima, compactación al 95% de la prueba proctor estándar con bailarina, mano de obra, herramienta.	M ³	25.00	296.03	7,400.75
1110	Relleno con material producto de la excavación, compactación al 85% de la prueba proctor estándar con bailarina, mano de obra, herramienta, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo, equipo, acarreos dentro de la obra, traspaleos, extendido.	M ³	50.00	120.02	6,001.00
1111	Fabricación de registro eléctrico de 90 x 90 x 90cm medidas interiores, a base de muro de tabique asentado con mortero cemento arena 1:3, con aplanado pulido en el interior a base de mortero cemento arena fina 1:3. Incluye; trazo, excavación, relleno perímetro.	PZA	6.00	3,106.93	18,641.58

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1113	Fabricación de banquetta de 8 cm de concreto hecho en obra de $f'c=200$ kg/cm ² , acabado escobillado, en tableros de 2.40 x 2.40m. Incluye: preparación de la superficie, cimbrado de fronteras, colado, materiales, mano de obra, equipo y herramienta y todo lo necesario.	M ²	60.00	264.33	15,859.80
1114	Fabricación de guarnición de sección piramidal 0.17 x 0.60 m de concreto hecho en obra de $f'c=200$ kg/cm ² , acabado aparente. Incluye: cimbrado, descimbrado, desmoldante, mano de obra, equipo y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	385.00	171.32	65,958.20
1115	Construcción de rampa para personas con discapacidad, de concreto $f'c = 200$ kg/cm ² , armada con malla electro soldada 6-6 /10-10, dimensiones 5.50 x 1.20 m y 0.10 mts de espesor, acabado rayado. Incluye: trazo, nivelación, materiales, herramienta, mano de obra.	PZA	1.00	6,500.00	6,500.00
1117	Suministro y colocación de tubo conduit de pvc. Pesado de 38 mm de diámetro. Incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, instalación, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	ML	35.00	36.15	1,265.25
1118	Suministro, colocación e instalación de cable de cobre con aislamiento thwls-75 grados calibre # 6 marca condumex o de superior calidad. Incluye: materiales, acarreo, instalación, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta, desperdicios.	ML	90.00	29.99	2,699.10
1119	Suministro y colocación de cable desnudo calibre # 6 marca condumex o de superior calidad. Incluye: materiales, acarreo, instalación, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta, desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	35.00	22.17	775.95
1120	Fabricación de registro eléctrico de 70 x 70 x 70cm medidas interiores, a base de muro de tabique asentado con mortero cemento arena 1:3, con aplanado pulido en el interior a base de mortero cemento arena fina 1:3. Incluye; trazo, excavación, relleno perímetro.	PZA	6.00	2,402.54	14,415.24
1121	Suministro y colocación de luminaria tipo punta de poste de 4.50 m de altura, con balastro autoregulado de alto factor de potencia, 220 volts 60 ciclos para operar lámpara de vapor de sodio alta presión de 150 watts, acabado claro, casquillo e - 40, 220 v.	PZA	2.00	9,953.65	19,907.30
1122	Suministro y colocación de arbusto arrayán de 50 cms de altura. Incluye; trabajos de plantación, poda, acarreo verticales y horizontales, tierra vegetal, riego durante la entrega de la obra, suministro y material, herramienta, mano de obra, cargas, y ac.	PZA	60.00	54.56	3,273.60

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1123	Balanceo de cargas en tablero general existente, se deberá considerar para este trabajo; revisión e identificación de circuitos, desconexión y reconexión de cable, cinta de aislar, andamios, levantamiento, elaboración de cuadro de cargas.	CIRC.	12.00	300.00	3,600.00
1124	Acometida eléctrica con tubo pvc eléctrico de 2" de diámetro. Incluye: conexiones, codos, coples, contra y monitor, materiales, acarreo, cortes, desperdicios, instalación, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta y todo lo necesario.	ML	35.00	125.00	4,375.00
1125	Suministro e instalación de cable de cobre desnudo cal. 8 marca Conduflex o equivalente en calidad. Incluye: materiales, instalación, puntas, cocas, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M	35.00	35.00	1,225.00
1126	Suministro e instalación de cable thw cal. 4, marca Conduflex o de superior calidad. Incluye: materiales, acarreo, instalación, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M	35.00	58.00	2,030.00
1127	Suministro y colocación de interruptor eléctrico de seguridad de 2 x 100 amp. Incluye: fusibles mano de obra, conexiones, cinta de aislar, equipo y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	PZA	1.00	3,268.00	3,268.00
1130	Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición fuera de la obra a tiro autorizado. Incluye: carga manual, equipo y herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	M ³	120.00	205.80	24,696.00
1131	Tierra vegetal preparada para jardinería. Incluye: suministro, acarreo dentro y fuera de la obra, colocación, mano de obra, equipo y herramienta, limpieza del área de lugar, retiro de material sobrante, P.U.O.T.	M ³	80.00	524.44	41,955.20
1132	Suministro y colocación de pasto en rollo San Agustín, con riego durante 15 días. Incluye: acarreo, plantación, mano de obra, material, herramienta, cargas, descargas, a cualquier nivel y grado de dificultad, retiro del material sobrante, limpieza del lugar.	M ²	200.00	150.00	30,000.00
			SUB-TOTAL OBRAS EXTERIORES		337,729.87

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1000	IMPERMEABILIZACIÓN				
1007	Suministro y colocación de impermeabilizante en caseta de vigilancia, manto asfáltico de 4.0 mm de espesor, aparente, adherido por termofusión (membrana app ps acabado gravilla gris de fester o equivalente en calidad). Incluye; mano de obra, equipo, herramientas.	M ²	9.00	225.00	2,025.00
1008	Suministro y aplicación impermeabilización de 60 cm. De ancho sobre cadena de desplante a base de una capa de impermeabilizante asfáltico vaportite 550 o equivalente en calidad. Incluye: suministro y material, mano de obra, cargas, descargas.	ML	208.00	67.41	14,021.28
			SUB-TOTAL IMPERMEABILIZACIÓN		16,046.28
500	PINTURA				
527	Suministro y aplicación de pintura látex vinil acrílica vinimex 700 o similar en calidad, semi-mate en color S.M.A., a dos manos y una mano de sellador vinílico sobre aplanado fino de mezcla, lavable en muros, columnas, trabes y plafones, trabajo terminado.	M ²	672.00	55.00	36,960.00
			SUB-TOTAL PINTURA		36,960.00
300	ESTRUCTURA CASETA DE VIGILANCIA				
301	Cimbrado, armado y colado de zapata corrida de 0.60 cm de ancho y 0.15 de alto armada con varillas del no. 3, bastones a cada 30 cm de separación, concreto de 200 kg/cm ² , contratrabe de 15 cm x 40 cm de alto, armada con 4 varillas de 1/2" y estribos.	ML	12.00	1,400.00	16,800.00
302	Cimbrado armado y colado de dalas de amarre de 15 cm x 20 cm armada con 4 vrs., del no. 3, estribos del no. 2, a cada 20 cm de separación. Concreto de 200 kg/cm ² .	ML	21.00	250.00	5,250.00
303	Cimbra común en losa, a base de triplay de pino 16 mm. Incluye: trazo, nivelación, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, clavos, alambre recocado cal. 18, desmoldante, separadores, cimbrado, descimbrado.	M ²	12.00	284.00	3,408.00
304	Aplanado fino en muros de 1.5 cm, de espesor promedio con mortero cemento-cal-arena 1:2:6, a plomo y regla, acabado con lana de madera, a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: materiales, mano de obra, remates, emboquillado, regleado, cargas.	M ²	40.00	108.44	4,377.60
			SUB-TOTAL CASETA DE VIGILANCIA		29,795.60

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
3000	BARDA DE COLINDANCIA				
	Plantilla en zanja barda perimetral.	M ²	220.00	130.00	28,600.00
3001/1	Cimbrado, armado y colado de zapata corrida de 0.60 cm de ancho y 0.15 de alto armada con varillas del no. 3, bastones a cada 30cm de separación, concreto de 200 kg/cm ² , contratrabe de 15 cm x 40cm de alto, armada con 4 varillas de 1/2" y estribos.	ML	208.00	1,400.00	291,200.00
3002/1	Cimbrado armado y colado de dalas de amarre de 15cm x 20cm armada con 4 vrs del no. 3, estribos del no. 2 a cada 20cm de separación. Concreto de 200 kg/cm ² .	ML	208.00	250.00	52,000.00
3500	Construcción de muro de bock común de 15 x 40 en área de oficinas y baños, insumo de la región, a cualquier altura y grado de dificultad, asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de escombro.	M ²	588.00	247.36	145,447.68
3006	Aplanado fino en muros de 1.5 cm. De espesor promedio con mortero cemento-cal-arena 1:2:6, a plomo y regla, acabado con lana de madera, a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: materiales, mano de obra, remates, emboquillado, regleado, limpieza del área de trabajo.	M ²	672.00	108.44	72,871.68
3007	Suministro y aplicación de pintura látex vinil acrílica vinimex 700 o similar en calidad, semimate en color S.M.A. a dos manos y una mano de sellador vinílico sobre aplanado fino de mezcla, lavable en muros, columnas, traves y plafones, trabajo terminado.	M ²	672.00	60.00	40,320.00
			SUB-TOTAL BARDA DE COLINDANCIA		630,439.36
600	HERRERÍA				
608	Suministro y colocación de tapa para registro, elaborada con perfiles de fierro angulares de 2" y lamina galvanizada calibre 18. Incluye: soldadura 60-13, bisagras de tubo, suministro de material, herramienta, mano de obra, limpieza del área de trabajo.	PZA	13.00	1,400.00	18,200.00
609	Suministro y colocación de reja de acceso de la calle, doble hoja, elaborada con perfiles cuadrados macizo de fierro de 1/2", marcos de ángulo de 1 1/4", incluye pintura anticorrosiva de 6.00 mts de largo x 3.00 mts de alto.	PZA	1.00	15,000.00	9,000.00
			SUB-TOTAL HERRERÍA		27,200.00

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN TOTAL	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
900	INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA				
944	Suministro, colocación y pruebas de equipo hidroneumático tipo paquete compuesto por 1 bomba centrífugas de un paso, tipo horizontal con tubería de succión de 50 mm. Y descarga de 38 mm. Para un gasto de 1.74 lts/seg, acopladas a motor eléctrico de 1 hp.	PZA	1.00	8,000.00	8,000.00
905	Suministro y colocación de tubería de abs sanitario, de 150 mm. De diámetro, para conexión a red existente. Incluye: conexión con la red existente, materiales, codos, coples, conexiones en general, acarreo, cortes, desperdicios, mano de obra, pruebas.	ML	45.00	122.30	5,503.50
906	Tubería de cobre tipo "m" de 25 mm. De diámetro con válvula de compuerta para conexión a tinaco. Incluye: materiales, codos, coples, conectores, reducciones, llaves, válvulas, instalación, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta.	M	35.00	446.00	15,610.00
907	Fabricación de registro de sanitario 0.40 x 0.60 x 0.80 m. A base de muro de tabique asentado con mortero cemento arena 1:3, con aplanado pulido en el interior a base de mortero cemento arena fina 1:3. Incluye; trazo, excavación, relleno perimetral con material producto de la excavación.	PZA	7.00	1,050.92	7,356.44
908	Estacionamiento piso de concreto de 200 kg/cm ² . Incluye: trazo, nivelación. Excavación, compactación colado con concreto de 200 kg/cm ² , acabado pulido o escobillado.	M ²	1,352.00	88.00	118,976.00
909	Construcción de huellas de concreto armado de 250 kg/cm ² , ara camino a bodega del auditorio, armada con malla electro soldada 6-6 /10-10, dimensiones 5.50 x 1.20m y 0.10 mts de espesor, acabado rayado. Incluye: trazo, nivelación, materiales, herramienta.	M ²	50.00	88.00	4,400.00
SUBTOTAL INST. HIDRÁULICA Y SANITARIA					159,845.94
L	LIMPIEZA				
L.1	Limpieza general para entrega final de obra en área exterior. Incluye: materiales, desperdicio, acarreo hasta el lugar de su confinamiento, retiro de material sobrante fuera de la obra a tiro autorizado, herramienta, equipo y mano de obra, P. U. O. T.	M ²	450.00	12.05	5,422.50
SUB-TOTAL LIMPIEZA					5,422.50
GRAN TOTAL					1,243,439.55



RESUMEN DE OBRA

1100	Obras Exteriores	\$1,265.25
1000	Impermeabilización	\$19,907.30
500	Pintura	\$4,375.00
300	Estructura caseta de vigilancia	\$30,000.00
3000	Barda de colindancia	\$36,960.00
600	Herrería	\$3,408.00
900	Instalación hidráulica y sanitaria	\$72,871.68
L-1	Limpieza	\$0.00
	TOTAL	\$168,787.23

CENTRO INTERPRETATIVO "ESTERO DE PUNTA BANDA"
GENERADORES DE OBRA

Fecha: 24 de Mayo del 2012

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJE	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
100 PRELIMINARES								
101	Limpieza, desyerbe y despalme. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo, traspaleos, apile de material, retiro del material producto del despalme, limpieza del area de trabajo. P.U.O.T.	Salón de usos múltiples, área de exhibición, área de oficinas	M ²				1	320.00
		Estacionamiento	M ²				1	1,426.00
							Subtotal	1,746.00
102	Carga y acarreo del material producto de la limpieza y despalme (hasta 30 mts de distancia) dentro de la obra y fuera de la obra a tiro autorizado.		M ³	1,746.00	1.00	0.30	1	523.80
							Subtotal	523.80
103	Trazo y nivelación del terreno, incluye bancos de nivel, estacas de madera de pino de 3a, referencias, mojoneras, y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.		M ²	1,426.00	1.00	1.00	1	1,426.00
							Subtotal	1,426.00

Componente IV

Proyecto piloto / Centro interpretativo



CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN Ejes	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
200	CIMENTACIÓN							
201	Excavación en zanja, a mano en cualquier tipo de terreno y grado de dificultad, de 0.00 a 2.00m de profundidad seco o saturado, medido en banco. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, herramienta, traspaleos, afine de taludes y fondo, apile de material, acarreos dentro y fuera de obra a tiro autorizado, pago de regalías para recepción de material, P.U.O.T.	Salón de usos múltiples	M³	37.75	1.00	1.00	1	37.75
		Trabes de amarre entre columnas	M³	8.29	0.50	1.00	4	16.58
				46.04	ML			
		Vestíbulo	M³	18.84	1.00	1.00	1	18.84
				18.84	ML			
		Baños	M³	4.85	1.00	1.00	5	24.25
				7.14	1.00	1.00	2	14.28
				9.43	1.00	1.00	1	9.43
			Curva	9.00	1.00	1.00	1	9.00
			Jardinería	1.65	1.00	1.00	2	3.30
				32.07	ML		Subtotal	133.43
		Dirección	M³	11.35	1.00	1.00	2	22.70
				5.50	1.00	1.00	2	11.00
				2.86	1.00	1.00	2	5.72
				4.77	1.00	1.00	1	4.77
				28.48	ML		Subtotal	44.19
		Escalones Pórtico	M³	11.80	0.50	0.50	4	11.80
				11.80	ML		Subtotal	11.80
		Guarniciones y banquetas estacionamiento	M³	120.00	0.30	0.50	1	18.00
				142.50	0.30	0.50	1	21.38
				123.00	0.30	0.50	1	18.45
				385.50	ML		Subtotal	57.83
							Total excavaciones	467.25

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
202	Plantilla de concreto hecho en obra $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$ de 6cm de espesor promedio. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, equipo, acarreos, colocación, regleado, desperdicios, nivelado, cargas, descargas y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.	Salón de usos múltiples	M ²	46.04	1.00			46.04
		Vestíbulo	M ²	18.84	1.00			18.84
		Baños	M ²	32.07	0.70			22.45
		Dirección	M ²	24.48	0.70			17.14
		Escalones Pórtico	M ²	11.80	0.30			3.54
		Baños					Subtotal	-
203	Suministro y relleno con tepetate o material inerte de la región, de peso volumétrico 1700 kg/m ³ , compactado en capas de 15cm de espesor. Incluye: humedad óptima, compactación mecánica (bailarina y/o rodillo) al 95% de la prueba proctor estándar. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, equipo, acarreos dentro de la obra, traspaleos, extendido, agua, medido compacto conforme a dimensiones de planos, pruebas de compactación de acuerdo a normas inifed, y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.	Salón de usos múltiples	M ³	46.04	0.63			29.01
		Vestíbulo	M ³	18.84	0.63			11.87
		Baños	M ³	32.07	0.70			22.45
		Dirección	M ³	24.48	0.70			17.14
		Escalones Pórtico	M ³	11.80	0.30			3.54
		Guarniciones y banquetas estacionamiento	M ³	385.50	0.30			115.65
		Barda Perimetral	M ³	220.00	0.38			83.60
							Subtotal	283.25

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
204	Concreto premezclado en cimentación $f'c=250\text{kg/cm}^2$ estructural clase 1, con peso volumétrico de 1900 a 2100 kg/cm^3 , resistencia normal, T.M.A 3/4" revenimiento 10 cm, a cualquier profundidad y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, equipo, colocado, bombeado, vibrado, curado acarreo, cargas, descargas, desperdicios, pruebas de laboratorio conforme a las normas INIFED, y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.	Salón de usos múltiples						
		Zapata Corrida	M ³	46.04	0.14		1	6.45
		Zapatas aisladas Zapata	M ³	2.20	2.20	0.25	4	4.84
		Dado Zapata aislada	M ³	0.40	0.40	0.75	4	0.48
	8.29 x 4	Trabes de amarre Salón de usos múltiples	M ³	33.16	0.12			3.98
		Vestíbulo	M ³	18.84	0.30		1	5.65
		Baños	M ³	32.07	0.18			5.77
		Dirección	M ³	24.48	0.18			4.41
				157.19			Subtotal	31.58
204/1	Concreto premezclado en cimentación $f'c=200\text{kg/cm}^2$ estructural clase 1, con peso volumétrico de 1900 a 2100 kg/cm^3 , resistencia normal, T.M.A 3/4" revenimiento 10 cm, a cualquier profundidad y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, equipo, colocado, bombeado, vibrado, curado acarreo, cargas, descargas, desperdicios, pruebas de laboratorio conforme a las normas INIFED, y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.	Escalones Pórtico	M ³	11.80	0.30			3.54
							Subtotal	3.54

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
205	Cimbra en cimentación acabado común, con madera de pino de 3a a cualquier nivel y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, equipo, materiales, habilitado, herrajes, troqueles, desmoldante, acarreo, cargas, descargas, cimbrado, descimbrado, desperdicio, obra falsa, limpieza de área de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.	Salón de usos múltiples Cachetes contratrabe	M ²	46.04	0.75		2	69.06
		Cachetes Zapata	M ²	46.04	0.20		2	18.42
		Trabes de amarre salón de usos múltiples	M ²	33.16	0.60	0.25	2	39.79
		Vestíbulo	M ²	18.84	0.70		2	26.38
		Baños	M ²	32.07	0.70		2	44.90
		Dirección	M ²	24.48	0.70		2	34.27
			M ²	200.63			Subtotal	232.81
		Escalones Pórtico	M ²	11.80	0.20		2	4.72
							Subtotal	4.72
							Total	237.53

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
206	Murete de enrase en cimentación con block de concreto tipo pesado con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm ó insumo similar de la region, asentado con mortero cemento-arena 1:5, junta de 1cm. Incluye: mano de obra, limpieza del area de trabajo, retiro de material sobrante, acarreo, cargas, descargas, nivelación, limpieza del área de trabajo, retiro de escombros, desperdicios, y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.	Salón de usos múltiples Cachetes contratrabe	M ²	46.04	0.60		1	27.62
		Trabes de amarre salón de usos múltiples	M ²	33.16	0.60		1	19.90
		Exhibición	M ²	18.84	0.60		1	11.30
		Baños	M ²	32.07	0.40		1	12.83
		Dirección	M ²	24.84	0.40		2	19.58
			M ²	154.59			Subtotal	91.24
		Escalones Pórtico	M ²	-	0.20		2	-
		Guarniciones y banquetas estacionamiento	M ²	-	0.60		2	-
		Barda perimetral	M ²	-	0.60		2	-
							Subtotal	-
							Total	91.24

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
300	ESTRUCTURA							
301	Cimbra común en columnas y muros a base de triplay de pino 16mm. Incluye: trazo, nivelación, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, clavos, alambre recocido cal. 18, desmoldante, separadores, cimbrado, descimbrado, habilitado, frentes, chaflanes u ochavos, cortes, desperdicios, acarreo, elevación de materiales, obra falsa, andamios, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)	Salón de usos múltiples	M ³	37.75	1.00	1.00	1	37.75
		Columnas	M ²	5.00	0.40	2.00	4.00	8.00
		Castillos	M ²	5.00	0.15	0.75	13.00	9.75
		Baños Castillos	M ²	3.00	0.15	0.45	28.00	12.60
		Dirección castillos	M ²	3.00	0.15	0.45	18.00	8.10
							Subtotal	38.45
302	Cimbra común en losa, a base de triplay de pino 16 mm. Incluye: trazo, nivelación, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, clavos, alambre recocido cal. 18, desmoldante, calzas, cimbrado, descimbrado, habilitado, frentes y/o fronteras, chaflanes u ochavos, cortes, desperdicios, acarreo, elevación de materiales, obra falsa, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)	Salón de usos múltiples	M ²	3.14	36.00	113.10	1	113.10
		Exhibición	M ²	3.14	11.22	35.25	1	35.25
		Baños	M ²					64.55
		Dirección	M ²					50.00
							Subtotal	262.90

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
303	Cimbra aparente en traveses a base de triplay de pino de 16 mm. Incluye: trazo, nivelación, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, clavos, alambre recocido cal 18, desmoldante, separadores, cimbrado, descimbrado, habilitado, chaflanes u ochavos, cortes, desperdicios, acarreo, elevación de materiales, obra falsa, andamios. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)	Salón de usos múltiples	M ²	46.04	0.30		2.00	27.62
		Exhibición		18.84	0.30		2.00	11.30
		Baños		32.07	0.30		2.00	19.24
		Dirección		24.48	0.30		2.00	14.69
							Subtotal	72.86
							TOTAL CIMBRA	374.20

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
308	Concreto premezclado en estructura clase 1 resistencia normal $f'c=250$ kg/cm ² bombeable con peso volumétrico de 1900 a 2100 kg/cm ³ , T.M.A 3/4" revenimiento 8-12 cm a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye; mano de obra, herramienta, equipo, colocado, bombeado, vibrado, curado, acarreos, cargas, descargas, desperdicios, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, pruebas de laboratorio de acuerdo a normas inifed, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)	Lona reticular Salón de usos múltiples	M ³	46.04	0.30		2.00	27.62
		Nervadura N-1	M ³	565.20		0.02	1	11.30
		Compresión	M ³	113.10	0.05		1	5.66
		Nervadura N-2	M ³	8.00	0.25	0.25	4	2.00
			M ³	Cuantific en la sup N-1				
								-
		Losa reticular Vestíbulo exhibición 35.25 M ² no incluye domo de 2 mts diámetro	M ³					
		Nervadura N-1	M ³	176.00		0.015	1	2.64
		Compresión	M ³	35.25	0.05		1	1.76
		Nervadura N-2	M ³	6.86		0.02	4	0.41
		Compresión	M ³	Cuantific en la sup N-2				



CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
		Losa reticular baños 64.55 M2	M³					
		Nervadura N-1	M³	322.75		0.015	1	4.84
		Compresión	M³	64.55	0.05		1	3.23
		Nervadura N-2	M³	No identificada				
		Compresión	M³	Cuantific en la Sup N-2				
		Losa reticular dirección 50.00 m2	M³					
		Nervadura N-1	M³	250.75		0.015	1	3.76
		Compresión	M³	50.00	0.05		1	2.50
		Nervadura N-2	M³	No identificada				
		Compresión	M³	Cuantific en la Sup N-2				
							Subtotal concreto en losas M3	38.10
		Columnas concreto en auditorio						
		Columnas concreto en auditorio	M³	5.00	0.40	0.40	4	3.20
		Trabes de concreto en auditorio	M³	8.00	0.30	0.60	4	5.76
							Subtotal concreto en columnas y trabes	8.96
							TOTAL concreto en columnas y trabes	47.06

CLAVE CONCEPTO UBICACIÓN EJES UNIDAD LARGO ANCHO ALTO No. VECES TOTAL

500 ALBAÑILERÍA Y ACABADOS							
501	Cadena de concreto hecho en obra $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ 20 x 20 cm. Armado con 4 varillas del #3 $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ estribos #2 @ 20 cm a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, herramienta, cimbra común, torsales, cruces de varillas, elevación de materiales, andamios, limpieza de área de trabajo. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)		ML				114.00
502	Cadena de concreto hecho en obra $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ 20 x 20 cm. Armado con 4 varillas del #3 $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ estribos #2 @ 20 cm a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: mano de obra, herramienta, cimbra común, torsales, cruces de varillas, elevación de materiales, andamios, limpieza de área de trabajo. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)		ML				170.00
503	Celdas ahogadas, hecho en obra $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ 15 x 15 cm. Para block de 20 de ancho, armado con 1 varillas del # 3 (3/8") $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Incluye: herramienta, equipo, mano de obra, retiro de material sobrante, andamios, nivelación y plomeo, cimbra aparente, desmoldante, habilitado, armado y cruces de varillas, colado, curado, descimbrado, limpieza de área de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)		ML				1,050.00
	Celdas ahogadas, hecho en obra $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ 10 x 10 cm. Para block de 15 cm de ancho, armado. Con 1 varillas del # 3 (3/8") $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Incluye: herramienta, equipo, mano de obra, retiro de material sobrante, andamios, nivelación y plomeo, cimbra aparente, desmoldante, habilitado, armado y cruces de varillas, colado, curado, descimbrado, limpieza de área de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)						560.00

Componente IV

Proyecto piloto / Centro interpretativo



CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
514	Firme de concreto hecho en obra f'c=200 kg/cm ² de 8 cm. De espesor, acabado rugoso o escobillado. Incluye: herramienta, equipo, cimbra de frontera, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, acarreos de material, nivelación y compactación. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)		M ²					326.00
	Banqueta perimetral de concreto hecho en obra f'c=200 kg/cm ² de 8 cm de espesor, acabado rugoso o escobillado. Incluye: herramienta, equipo, cimbra de frontera, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, acarreos de material, nivelación y compactación. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)		M ²					55.00
517	Refuerzo con malla electrosoldada 6-6/10-10 en pisos. Incluye; suministro, colocación, cortes, traslapes (45 cms) de acuerdo a indicaciones de proyecto, desperdicios, calzas, alambre recocido cal. 18, Limpieza del área de trabajo y retiro de material sobrante y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)		M ²					376.00
518	Suministro y colocación de piso de loseta cerámica para tráfico pesado de la marca interceramic de 33 x 33 cm. Modelo romagna o equivalente en calidad S.M.A., asentada con adhesivo crest o equivalente que cumpla la norma ansia -118.1. Incluye: trazo, nivelación, mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, acarreos, cortes, desperdicios, lechada con cemento blanco, limpieza, retiro de escombros fuera de la obra a tiro autorizado. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)		M ²					235.00

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
521	Construcción de muro de bock común de 15 x 40 en área de oficinas y baños, insumo de la región, a cualquier altura y grado de dificultad, asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, cargas, acarreos, andamios, trazo, nivelación, plomeo, elevación de materiales, retiro de escombros fuera de la obra a tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		M ²					305.00
	Construcción de muro de bock común de 20 x 40 en área de auditorio y vestíbulo. Insumo de la región de 14 cm de espesor, a cualquier altura y grado de dificultad, asentado con mortero cemento-arena 1:3, acabado común. Incluye: mano de obra, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, herramienta, cargas, acarreos, andamios, trazo, nivelación, plomeo, elevación de materiales, retiro de escombros fuera de la obra a tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.							418.00
525	Aplanado fino en interiores en muros de 1.5 cm. De espesor promedio con mortero cemento-cal-arena 1:2:6, a plomo y regla, acabado fino con plana de madera, a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: materiales, mano de obra, remates, emboquillado, regleado, cargas, acarreos, elevación de materiales, andamios, retiro de material sobrante, limpieza de área de trabajo, retiro de escombros fuera de la obra a tiro autorizado y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		M ²					840.00

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
	Aplanado serroteado en muros exteriores de 1.5 cm. De espesor promedio con mortero cemento-cal-arena 1:2:6, a plomo y regla, con llana de madera y clavos, a cualquier altura y grado de dificultad. Incluye: materiales, mano de obra, remates, emboquillado, regleado, cargas, acarreo, elevación de materiales, andamios, retiro de material sobrante, limpieza de área de trabajo, retiro de escombros fuera de la obra a tiro autorizado y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.							606.00
527	Suministro y aplicación de pintura en interiores y exteriores, latex vinil acrílica Vinimex 700 o similar en calidad, semimate en color S.M.A. a dos manos y una mano de sellador vinílico sobre aplanado fino de mezcla, lavable en muros, columnas, travesaños y plafones, trabajo terminado a cualquier altura. Incluye: mano de obra, herramienta, preparación de la superficie, sellador, rebabeo, plaste necesario, andamios, limpieza de área de trabajo. (P.U.O.T)		M ²					1,608.00
531	Suministro y colocación de impermeabilizante prefabricado de 4.0 mm de espesor, aparente, adherido por termofusión (membrana app ps acabado gravilla roja de fester o equivalente en calidad). Incluye: mano de obra, equipo, herramienta, elevación de materiales, imprimación (hidroprimer de fester o equivalente en calidad), calafateo de posibles fisuras (plastic cement de fester o equivalente en calidad), refuerzo de puntos críticos (membrana app ps 4.00 mm liso de fester o equivalente en calidad), acarreo dentro y fuera de obra, limpieza de área de trabajo, retiro de escombros fuera de la obra a tiros autorizados, garantía por 8 años por escrito, retiro de materiales sobrantes, P.U.O.T.		M ²					232.00

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
532	Suministro y aplicación impermeabilización de 1.00 m de desarrollo sobre cadena de desplante a base de una capa de impermeabilizante asfáltico vaportite 550 o equivalente en calidad, incluye: suministro y material, mano de obra, cargas, descargas, a cualquier nivel y grado de dificultad, retiro del material sobrante, limpieza del área de trabajo. P.U.O.T.		ML					155.00
533	Piso de concreto hecho en obra con endurecedor master plate norma astm-e-1155m-87, de f'c=200 kg/cm ² de 11cm de espesor acabado escobillado. Incluye; mano de obra, acarreos, colocación de maestras, compactado, nivelado, cimbra de frontera, decimbrado, curado, retiro de material sobrante, limpieza del area de trabajo, retiro de escombros fuera de la obra a tiros autorizados y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.	Piso portico, escaleras exteriores, y banquetas	M ²					
							Sub total	

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
600	CANCELERÍA DE ALUMINIO							
601	Suministro y colocación de cancelería ventanas de aluminio anodizado natural, tipo comercial de 2" tipo guillotina. Incluye: perfiles de aluminio anodizado natural, herramienta, equipo, mano de obra, acarreo, fijación, vidrio claro de 4mm, sellado exterior, felpa, vinilo, cortes, jaladeras, carretillas, limpieza en cristales y perfiles, limpieza del área de trabajo, retiro de material sobrante, desperdicios. P.U.O.T.	Salón de usos múltiples	PZA					8.00
602	Suministro y colocación de puerta doble hoja y acción, de 1.80 x 2.10 mm, a base de perfil de aluminio anodizado natural de 2", consistente en cabezal y jambas con perfil batiente, la hoja de la puerta se sujetará con cuatro bibeles y tornillería. La hoja de la puerta será de vidrio de 4 mm.	Acceso principal y dos en auditorio	PZA.	1.00				3.00
603	Suministro y colocación de tope codo modelo 561 de piso para puerta marca Phillips o equivalente en calidad. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, fijación por medio de pijas de 1 1/2" x 3/16" y taquetes, limpieza, todo lo necesario para su correcta ejecución P. U. O. T.		PZA					10.00
604	Suministro y colocación de ventanas corredizas x/ó, de 1.20 x 1.20 en cuarto de encargado.		PZA					2.00
605	Suministro y colocación de ventanas corredizas x/ó, de 0.80 x 1.20 en cocineta.		PZA					2.00
606	Suministro y colocación de ventanas corredizas x/ó, de 0.80 x 0.60 alto en baños hombres y mujeres.		PZA					4.00
607	Suministro y colocación de ventanas corredizas x/o, de 0.60 X 0.40 Alto en bano de empleados.		PZA					3.00
608	Suministro y colocación de domo plano redondo con diametro de vidrio laminado de 1/2" de espesor cada vidrio, con mica Asentado sobre bases tubulares de 3" de pvc, rellenas de concreto fijadas al pretil perimetral segun detalle.		PZA					1.00

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
700	INSTALACIÓN ELÉCTRICA							
701	Salida para alumbrado ó contacto con caja de lámina galvanizada pared gruesa ó condulet y tubería pvc pared delgada, a cualquier altura y grado de dificultad, de tablero de control a luminaria ó contacto. Incluye: tubos y cables de diferentes diámetros y calibres (conforme a planos ie-01), codos coples, conectores, reducciones, cajas; contactos nema, placas metálicas doradas MCA. Hubbell ó similar, apagadores sencillos marca quincino o similar en calidad, abrazaderas, alambre guía, pijas autoroscante para metal; condulets serie ovalada, tapas, empaques y coples flexibles serie ECGJH MCA. Crouse-hinds ó similar en calidad, mano de obra, herramienta, equipo, cortes, desperdicios, ranurado, resanes, conexión, pruebas, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.		SAL					91.00
702	Suministro y colocación de luminario fluorescente de gabinete de empotrar cuadrado de 60cm x 60cm, de 2 x 32 watts lampara de 32 w., T1 80 arranque rápido, bulbo t-8, base g13, f32t8/adv841 4100 k, 3100 lumenes, gabinete de lámina de acero cal. 22 Usg, acabado poliéster con difusor de acrílico prismático de 3 mm mínimo de espesor grado k23, operando con balastro electrónico de 2 x 32 w, 127 volts de afp con 98% mínimo de eficiencia, cat luminario serie 200/300/sl/eu mca. Elmsa ó superior calidad, incluye; mano de obra, herramienta, andamios, fijación, conexión, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P. U. O. T.		PZA					16.00

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
704	Suministro y colocación de tablero de control (centro de carga) y distribución para 12 circuitos tipo nqod123112f, 1 fase 3 hilos 120/240 vca, 10000 aci, con gabinete de empotrar, incluye; mano de obra, herramienta, peinado, puntas, cocas, conexión y pruebas de funcionamiento, retiro de material sobrante, limpieza del area de trabajo y todo lo necesario para su correcto ejecución. P.U.O.T.		PZA					1.00
705	Suministro y colocación de interruptores termomagnéticos qo-115 (1p-15a) marca squared o equivalente en calidad. Incluye: material, mano de obra, herramienta, cargas, descargas, retiro del material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA					12.00
706	Suministro y colocación de sistema tierra con una varilla cooper weld de 3.00 mts y 19 mm. Diámetro con conector mecánico de aleación de cobre tipo gk6428 mca. Burdny para unir sistema a varilla , cable de cobre desnudo cal. # 6. Incluye: registro con tubo de albañal de 30 cm de diámetro y tapa de concreto, tierra orgánica, carbón vegetal, bentonita, humedecido, mano de obra, herramienta, conexión y pruebas, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA					1.00
							Subtotal	

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
900	INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA							
914	Salida hidráulica a mueble con tubería de cobre tipo "m", diámetros según proyecto. Incluye: mano de obra herramienta, equipo, codos, tees, yees, coples, tapones registro, reducciones, válvulas angle stop, soldadura, lija, cortes, desperdicios, acarreos, andamios, pruebas desde válvula de control general a mueble, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)		SAL	18.00	600.00	10,800.00		
915	Salida sanitaria a mueble con tubería de abs y/o pvc sanitario cédula 40, diámetros según proyecto. Incluye: mano de obra herramienta, equipo, codos, tees, yees, coples, tapones, tubo ventilador de 2", reducciones, válvulas, soldadura, lija, cortes, desperdicios, acarreos, andamios, pruebas desde válvula de control general a mueble, retiro de material sobrante, limpieza del area de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)		SAL	6.00	800.00	4,800.00		
916	Suministro y colocación de inhodoro mediano. Incluye: anillo de cera, guía, anclas, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	6.00	1,800.00	10,800.00		
917	Suministro y colocación de mingitorio con desagüe de agua y válvula fluxometro, anclas, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	1.00	2,500.00	2,500.00		
918	Suministro y colocación de lavabos tipo ovalín asentados sobre placa de concreto. Incluye mezcladora monomaneral, anclas, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	5.00	2,500.00	12,500.00		



CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
919	Suministro y colocación de zinc doble tarja de acero inoxidable asentados sobre placa de concreto, incluye mezcladora monomaneral cuello de ganzo, anclas, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	1.00	2,900.00	2,900.00		
920	Suministro y colocación de coladeras de piso con cespól de acero inoxidable marca Helvex o similar, incluye pegamento, silicón, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	3.00	600.00	1,800.00		
921	Suministro y colocación de coladeras de azotea de 4" de diámetro, fierro fundido, marca helvex o similar, incluye pegamento, calafateo, conexiones, herramientas, pruebas y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	4.00	2,500.00	10,000.00		
920	Suministro y colocación de válvula de compuerta de cobre tipo "m" de 25 mm. Incluye: conexiones, herramienta, equipo, mano de obra, cortes desperdicios, soldadura, gas butano, pasta fundente, lija, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)		PZA	2.00	159.38	318.76		
					Subtotal	56,418.76		

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
1100	OBRAS EXTERIORES							
1101	Limpieza, trazo y nivelación con equipo topográfico de áreas exteriores, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel. Incluye: materiales, mano de obra, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo, equipo y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)		M ²	1,426.00	8.19	11,678.94		
1102	Trasplante de árbol de 3.00 a 10.00 metros de altura, en el sitio de la obra. Incluye: trabajos de banqueo, poda, riego durante 15 días, acarreo, plantación en el lugar destinado para ello, materiales, herramienta, mano de obra, mantenimiento integral durante los trabajos de edificación y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	2.00	3,184.93	6,369.86		
1103	Tala, desenraice y destocado de árboles de cualquier diámetro y altura. Incluye: autorización de la dependencia oficial sobre la tala de árboles, corte, junta, apilamiento del material, excavación, desenraice, retiro de desperdicio, relleno y mejora del terreno, maniobras y acarreo necesarios para su traslado hasta el lugar de tiro autorizado, herramienta, equipo de seguridad y maquinaria necesaria para su ejecución, flete y mano de obra, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo. Y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)		PZA	2.00	600.00	1,200.00		
1109	Suministro y relleno con tepetate de peso volumétrico 1700kg/m ³ o material inerte de la región, compactado en capas de 20 cm de espesor. Incluye: humedad óptima, compactación al 95% de la prueba proctor estándar con bailarina, mano de obra, herramienta, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo, equipo, acarreo dentro de la obra, traspaleos, extendido, agua, medido compacto conforme a dimensiones de planos, pruebas de compactación de acuerdo a normas INIFED, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		M ³	60.00	296.03	17,761.80		

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN Ejes	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
1111	Fabricación de registro eléctrico de 90 x 90 x 90cm medidas interiores, a base de muro de tabique asentado con mortero cemento arena 1:3, con aplanado pulido en el interior a base de mortero cemento arena fina 1:3. Incluye; trazo, excavación, relleno perimetral con material inerte de la región o tepetate, tapa de 5cm espesor de concreto hecho en obra f'c=200kg/cm ² armada con varilla del #3 (3/8") @ 14 cm ambos sentidos, marco y contramarco de ángulo de 1"x1"x 3/16", cadena de concreto f'c=200kg/cm ² de 15 x15cm armada con 5 varillas del #3 (3/8") y estribos del # 2 (1/4") @20cm, fondo de grava, firme de 8.0cm de espesor de concreto f'c=100kg/cm ² para desplante de muros, ángulo soporte para cables de 1"x1"x1/8", letras de identificación (b.T.), pasos de ductos.		PZA	6.00	3,106.93	18,641.58		
	Levantar tapa, mano de obra, herramienta, acarreos dentro y fuera de obra de material producto de excavación a tiro autorizado , limpieza del sitio de los trabajos y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.							
1113	Fabricación de banquetta de 8 cm de concreto hecho en obra de f'c=200 kg/cm ² , acabado escobillado, en tableros de 2.40X2.40 m. Incluye: preparación de la superficie, cimbrado de fronteras, colado, materiales, mano de obra, equipo y herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		M ²	63.00	164.33	10,352.79		
1114	Fabricación de guarnición de 0.17 x 0.15 x 0.40 m. De concreto hecho en obra de f'c=200 kg/cm ² , acabado aparente. Incluye: cimbrado, descimbrado, desmoldante, mano de obra, equipo y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		M	12.00	171.32	2,055.84		

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
1115	Construcción de rampa de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, de 5.50 mts de largo x 1.20 mts de ancho y 0.10 mts de espesor, armada con malla electrosoldada 6-6 /10-10, dimensiones acabado escobi-llado. Incluye: trazo, nivelación, materiales, herramienta, mano de obra, guarnición de concreto simple, cimbra en fronteras y decimbra, acarreo y retiro de escombros, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución. P. U. O. T.		PZA	1.00	4,000.00	4,000.00		
1116	Suministro y fabricación de arriate de 3.00 x 3.00 x 0.60 mts de altura, a base de muro de tabique rojo o insumo de la región acabado con aplonado repellido con mortero cemento arena 1:6 en sus dos caras, pintura vinílica vinimex 700 o similar en calidad color S.M.A., Repison de concreto hecho en obra de $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, acabado pulido, de 10 cms de espesor y 30 cms de ancho a todo lo largo del arriate armado con varillas del # 3 (3/8") a cada 15 cms en ambos sentidos. Incluye: trazo, nivelación, excavación, plantilla de concreto hecho en obra de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$, relleno con material inerte de banco (tepetate) o insumo de la región, cadenas de desplante y de remate de concreto hecho en obra de $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ en secciones de 15 x 20 cm con 4 varillas del #3 (3/8") y estribos del # 2 (1/4") @ 20 cm, materiales, mano de obra, cimbra y decimbra, gotero, chaflan de 3/4" en aristas, herramienta, acarreo y retiro de escombros, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución, P. U. O. T.		PZA	1.00	8,753.38	8,753.38		

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJE	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
1117	Suministro y colocación de tubo conduit de pvc. Pesado de 38 mm. De diámetro, incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, instalación, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		ML	35.00	36.15	1,265.25		
1118	Suministro, colocación e instalación de cable de cobre con aislamiento thwls-75 grados calibre # 6 marca condumex o de superior calidad. Incluye: materiales, acarreo, instalación, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta, desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		ML	35.00	29.99	1,049.65		
1119	Suministro y colocación de cable desnudo calibre # 6 marca condumex o de superior calidad. Incluye: materiales, acarreo, instalación, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta, desperdicios y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		ML	35.00	22.17	775.95		
1120	Fabricación de registro eléctrico de 70 x 70 x 70cm medidas interiores, a base de muro de tabique asentado con mortero cemento arena 1:3, con aplanado pulido en el interior a base de mortero cemento arena fina 1:3, incluye; trazo, excavación, relleno perimetral con material inerte de la región o tepetate, tapa de 5cm espesor de concreto hecho en obra f'c=200 kg/cm ² armada con varilla del # 3 (3/8") @ 14 cm ambos sentidos, marco y contramarco de ángulo de 1"x1"x3/16", cadena de concreto f'c=200 kg/cm ² de 15 x15cm armada con 5 varillas del # 3 (3/8") y estribos del #2 (1/4") @20cm, fondo de grava, firme de 8.0Cm de espesor de concreto f'c=100kg/cm ² para desplante de muros, ángulo soporte para cables de 1"x1"x1/8", letras de identificación (b.T.), pasos de ductos, soporte para levantar tapa, mano de obra, herramienta, acarreo dentro y fuera de obra de material producto de excavación a tiro autorizado, limpieza del sitio de los trabajos y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	2.00	2,402.54	4,805.08		

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
1121	Suministro y colocación de luminaria tipo punta de poste de 4.50 m de altura, con balastro autoregulado de alto factor de potencia, 220 volts 60 ciclos para operar lámpara de vapor de sodio alta presión de 150 watts, acabado claro, casquillo e - 40, 220 v. 60 ciclos de holophane. Incluye: cimentación de concreto hecho en obra f'c=200 kg/cm ² de 0.60 x 0.60 x 0.60 mts, anclas de redondo liso de acero a-36 de fy=2530 kg/cm ² de 3/4" de diámetro y conexión con cable cal. No. 10 Awg-thwls-75°c-600 vcp (mínimo), poste, difusor, balastro, cable, pintura, mano de obra, acarreo, cargas, pruebas, andamios, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	2.00	9,953.65	19,907.30		
1122	Suministro y colocación de arbusto arrayán de 50 cms de altura. Incluye: trabajos de plantación, poda, acarreo verticales y horizontales, tierra vegetal, riego durante la entrega de la obra, suministro y material, herramienta, mano de obra, cargas, descargas, retiro del material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	20.00	54.56	1,091.20		
1123	Balanceo de cargas en tablero general, se deberá considerar para este trabajo, revisión e identificación de circuitos, desconexión y reconexión de cable, cinta de aislar, andamios, levantamiento, elaboración de cuadro de cargas, el precio. Incluye: materiales, herramienta, mano de obra, equipo, retiro de material sobrante, limpieza del área de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		CIRCT	12.00	300.00	3,600.00		
1124	Acometida eléctrica con tubo conduit pared gruesa galvanizado de 1 1/2" mm de diámetro. Incluye: conexiones, codos, coples, contra y monitor, materiales, acarreo, cortes, desperdicios, instalación, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		M	35.00	100.32	3,511.20		

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
1125	Suministro e instalación de cable de cobre desnudo cal. 8 marca condumex o equivalente en calidad. Incluye: materiales, instalación, puntas, cocas, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		M	60.00	15.96	957.60		
1126	Suministro e instalación de cable thw cal. 4, marca condumex o de superior calidad. Incluye: materiales, acarreo, instalación, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		M	70.00	39.05	2,733.50		
1127	Suministro y colocación de interruptor de seguridad de 2 x100 amp. Incluye: fusibles mano de obra, conexiones, cinta de aislar, equipo y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	1.00	2,268.61	2,268.61		
1128	Suministro y colocación de tubería de pvc sanitario, de 150 mm de diámetro, para red sanitaria exterior. Incluye: materiales, codos, coples, conexiones en general, acarreo, cortes, desperdicios, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta.		M	35.00	122.30	4,280.50		
1129	Tubería de cobre tipo "m" de 32 mm de diámetro con válvula de compuerta para conexión a tinaco. Incluye: materiales, codos, coples, conectores, reducciones, llaves, válvulas, instalación, pruebas, mano de obra, equipo y herramienta.		M	45.00	346.94	15,612.30		
1130	Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición, escombros, fuera de la obra a tiro autorizado. Incluye: carga manual, equipo y herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		Camión	20.00	1,200.00	24,000.00		
1131	Tierra vegetal preparada para jardinería. Incluye: suministro, acarreo dentro y fuera de la obra, colocación, mano de obra, equipo y herramienta, limpieza del área de lugar, retiro de material sobrante, P.U.O.T.		M ³	60.00	524.44	31,466.40		

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
1132	Suministro y colocación de pasto en rollo con riego durante 15 días, incluye: acarreo, plantación, mano de obra, material, herramienta, cargas, descargas, a cualquier nivel y grado de dificultad, retiro del material sobrante, limpieza del área de trabajo. P.U.O.T.		M2	150.00	90.00	13,500.00		
707	Suministro, colocación y conexión de barra de tierra física aislada modelo pk15gta, incluye; fijación, mano de obra, colocación a cualquier nivel, nivelación, herramienta, acarreo y materiales varios, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T)		PZA					1.00
716	Suministro e instalación de cable de cobre cal. # 8 con aislamiento thw-ls-75° marca condumex o equivalente en calidad. Incluye; cinta aislante, desperdicios, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T) del centro de carga del edificio, al tablero general de distribución.		ML					35.00
718	Suministro e instalación de cable de cobre desnudo cal. # 8, marca condumex o equivalente en calidad. Incluye; cortes, desperdicios, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T) Del centro de carga del edificio, al tablero general de distribución.		ML					35.00
719	Suministro e instalación de cable de cobre desnudo cal. # 6, marca condumex o equivalente en calidad. Incluye: cortes, desperdicios, puntas, cocas, pruebas, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T) Del centro de carga del edificio, al tablero general de distribución.		ML					35.00

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
792	Suministro e instalación de cable de cobre cal. # 6 Con aislamiento thw-ls-75° marca condumex o similar en calidad. Incluye: materiales, cortes, cinta aislante, desperdicios, puntas, cocas, mano de obra y herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución. (P.U.O.T.)		ML	0	0	0		35.00
				Subtotal		211,638.73		
		Guarniciones y banquetas estacionamiento	M ²	385.50	0.30			115.65
		Barda Perimetral	M ²	220.00	0.60			132.00
		Guarniciones y banquetas estacionamiento	M ³	385.50	0.15			57.83
		Barda Perimetral	M ³	220.00	0.15			33.00
		Guarniciones y banquetas estacionamiento	M ²	385.50	0.60		2	462.60
		Barda Perimetral	M ²	220.00	0.60		2	264.00

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
100 IMPERMEABILIZACIÓN								
107	Suministro y colocación de impermeabilizante prefabricado de 4.0 mm de espesor, aparente, adherido por termofusión (membrana app ps acabado gravilla roja de fester o equivalente en calidad). Incluye: mano de obra, equipo, herramienta, elevación de materiales, imprimación (hidroprimer de fester o equivalente en calidad), calafateo de posibles fisuras (plastic cement de fester o equivalente en calidad), refuerzo de puntos críticos (membrana app ps 4.00 mm liso de fester o equivalente en calidad), acarreo dentro y fuera de obra, limpieza de área de trabajo, retiro de escombros fuera de la obra a tiros autorizados, garantía por 8 años por escrito, retiro de materiales sobrantes, P.U.O.T.		M ²	300.00	194.15	58,245.00		
				Subtotal		58,245.00		
500 PINTURA								
527	Suministro y aplicación de pintura latex vinil acrílica vinimex 700 o similar en calidad, semimate en color S.M.A. a dos manos y una mano de sellador vinílico sobre aplastado fino de mezcla, lavable en muros, columnas, traveses y plafones, trabajo terminado a cualquier altura. Incluye: mano de obra, herramienta, preparación de la superficie, sellador, rebabear, plaste necesario, andamios, limpieza de área de trabajo. (P.U.O.T)		M2	1,680.00	60.00	100,800.00		
				Subtotal		100,800.00		
1000 LIMPIEZA								
1001	Limpieza general para entrega final de obra en área edificable. Incluye: materiales, desperdicio, acarreo hasta el lugar de su utilización, retiro de sobrante fuera de la obra a tiro autorizado, herramienta, equipo y mano de obra. P. U. O. T.		M2	450.00	12.05	5,422.50		
				Subtotal		5,422.50		



CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
200	CISTERNA							
107	Suministro y colocacion de cisterna rotoplas de 3000 lts de capacidad		PZA	1.00	18,000.00	18,000.00		
				Subtotal		18,000.00		
600	HERRERÍA Y CANCELERÍA							
608	Suministro y colocación de tapa para registro, elaborada con perfiles de fierro angulares de 2" y lámina galvanizada calibre 18. Incluye: soldadura 60-13, bisagras de tubo, suministro de material, herramienta, mano de obra, limpieza del área de trabajo, primario anticorrosivo una mano y dos manos de pintura de esmalte alquidalica color sma(amarillo), portacandado, thiner, estopa, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		PZA	6.00	1,800.00	10,800.00		
609	Suministro y colocación de reja de fierro, de 15 mts de largo por 1.50 de alto, elaborada con perfil cuadrado macizo de fierro de 1/2", bastidor de ángulo de 1 1/2", según diseño, pintura de esmalte, sobre muro bajo en la colindancia del acceso principal del predio.		M ²	22.5	900.00	20,250.00		
610	Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos dos hojas de fierro, de 2.50 mts de largo cada hoja, por 3.00 mts de alto, elaborada con perfil cuadrado macizo de fierro de 1/2", bastidor de ángulo de 1 1/2", según diseño, incluye bisagras de bibel, pintura de esmalte, en la colindancia del acceso principal del predio.		M ²	22.50	750.00	16,875.00		
				Subtotal		47,925.00		

CLAVE	CONCEPTO	UBICACIÓN EJES	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	No. VECES	TOTAL
CARPINTERÍA								
541	Estrado de madera de pino modular, movable. Dimensiones 500 de largo x 1.00 de ancho promedio, según diseño.		PZA					1.00
608	Suministro y colocación de perfil de acero tipo estructural (cuadrado de 1/2") en rejas, puertas y ventanas. Incluye: soldadura 60-13, suministro de material, herramienta, mano de obra, cargas, descargas, a cualquier nivel y grado de dificultad, retiro del material sobrante, limpieza del area de trabajo, primario anticorrosivo una mano y dos manos de pintura de esmalte alquidálica color sma (amarillo), portacandado y candado, thinner, estopa, y todo lo necesario para su correcta ejecución. P.U.O.T.		KG	85.00	54.95	4,670.75		

**VER COMPONENTE 4 ANEXO 3
(GENERADORES DE OBRA)**

Diseño y producción por Taller Ciruela
www.ciruela.mx