GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018
CIUDAD JUÁREZ

Dependencia: Dirección General de Desarrollo Urbano.
Área: Dirección General de Desarrollo Urbano
Departamento: Coordinación Técnica
Oficio: DGDU/C.T./0124/2018
Referencia: RECURSO DE REVISION ICHITAIP/RR-1265/2017

Cd. Juárez, Chihuahua, a 12 de febrero del 2018

MTRA. PATRICIA INES SALINAS VEGA
CONTRALORA MUNICIPAL
Y TITULAR DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA DEL MUNICIPIO DE JUAREZ
PRESENTE

AT'N Lic. Benjamín Humberto Fernández Ponce
Director de Prácticas del Buen Gobierno

Por este conducto reciba usted un cordial saludo. En cumplimiento al art. 148, fracción III de la Ley De Transparencia Y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua; envío a usted la respuesta al Recurso de Revisión **ICHITAIP/RR-1265/2017.**

Como antecedente a la respuesta que se da al Resolutivo del Recurso de Revisión **ICHITAIP/RR-1265/2017;** es necesario hacer referencia a la respuesta a la solicitud **115202017**, misma que fue respondida por esta Dependencia con fecha de 03 de noviembre de 2017 mediante oficio **DGDU/C.T./825/2017** en donde se informa que se envía mediante correo electrónico como archivo adjunto la versión digital del documento solicitado.

Adjunto encontrará copia del acuse del oficio y la impresión del correo electrónico que acredita él envió del PLAN MAESTRO ALTOZANO.

En respuesta al Resolutivo del Recurso de Revisión **ICHITAIP/RR-1265/2017** entrego nuevamente el PLAN MAESTRO ALTOZANO en versión electrónica, en CD adjunto a este oficio.

Sin más por el momento quedo de usted.

ATENTAMENTE

LIC. LILIA ANA MÉNDEZ RENTERIA
DIRECTORA GENERAL DE DESARROLLO URBANO

DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO URBANO MUNICIPIO DE JUAREZ

LIC. GABRIEL ALFAGEME DE LOS COBOS
COORDINADOR TÉCNICO

CONTRALORÍA MUNICIPAL CIUDAD JUAREZ CHIH.
12 FEB 2018
10:30
JUAREZ

JUÁREZ
12 FEB 2018
12:51pm
RECIBIDO
CONTRALORÍA MUNICIPAL
PRÁCTICAS DE BUEN GOBIERNO

"2018, AÑO DEL CENTENARIO DEL NATALICIO DE JOSÉ FUENTES MARES"

"2018, AÑO DE LA FAMILIA Y LOS VALORES"

JUÁREZ
INDEPENDIENTE
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018

Dependencia: Dirección General de Desarrollo Urbano.
Área: Dirección General de Desarrollo Urbano
Departamento: Coordinación Técnica
Oficio: DGDU/C.T./825/2017
Referencia: **Respuesta Solicitud 1152022017**

Cd. Juárez, Chihuahua, a 03 de noviembre del 2017

MTRA. PATRICIA INES SALINAS VEGA
CONTRALORA MUNICIPAL
Y TITULAR DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA DEL MUNICIPIO DE JUAREZ
PRESENTE

AT'N Lic. Benjamín Humberto Fernández Ponce
Director de Prácticas del Buen Gobierno

Por este conducto reciba usted un cordial saludo. En cumplimiento al art. 55 de la Ley De Transparencia Y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua; envío a usted la respuesta a la solicitud de Información con número de folio **1152022017.**

Con respecto a su solicitud de la versión electrónica y datos abiertos "EL PLAN MAESTRO ALTOZANO" presentado ante cabildo en la sesión No. 50 del día 19 de octubre del presente año.

En respuesta le informo que se envía mediante correo electrónico como archivo adjunto la versión digital de dicho documento. A los correos electrónicos dt.coordinador@juarez.gob.mx, dt.asistente@juarez.gob.mx, ct.asejuridico@juarez.gob.mx.

ATENTAMENTE

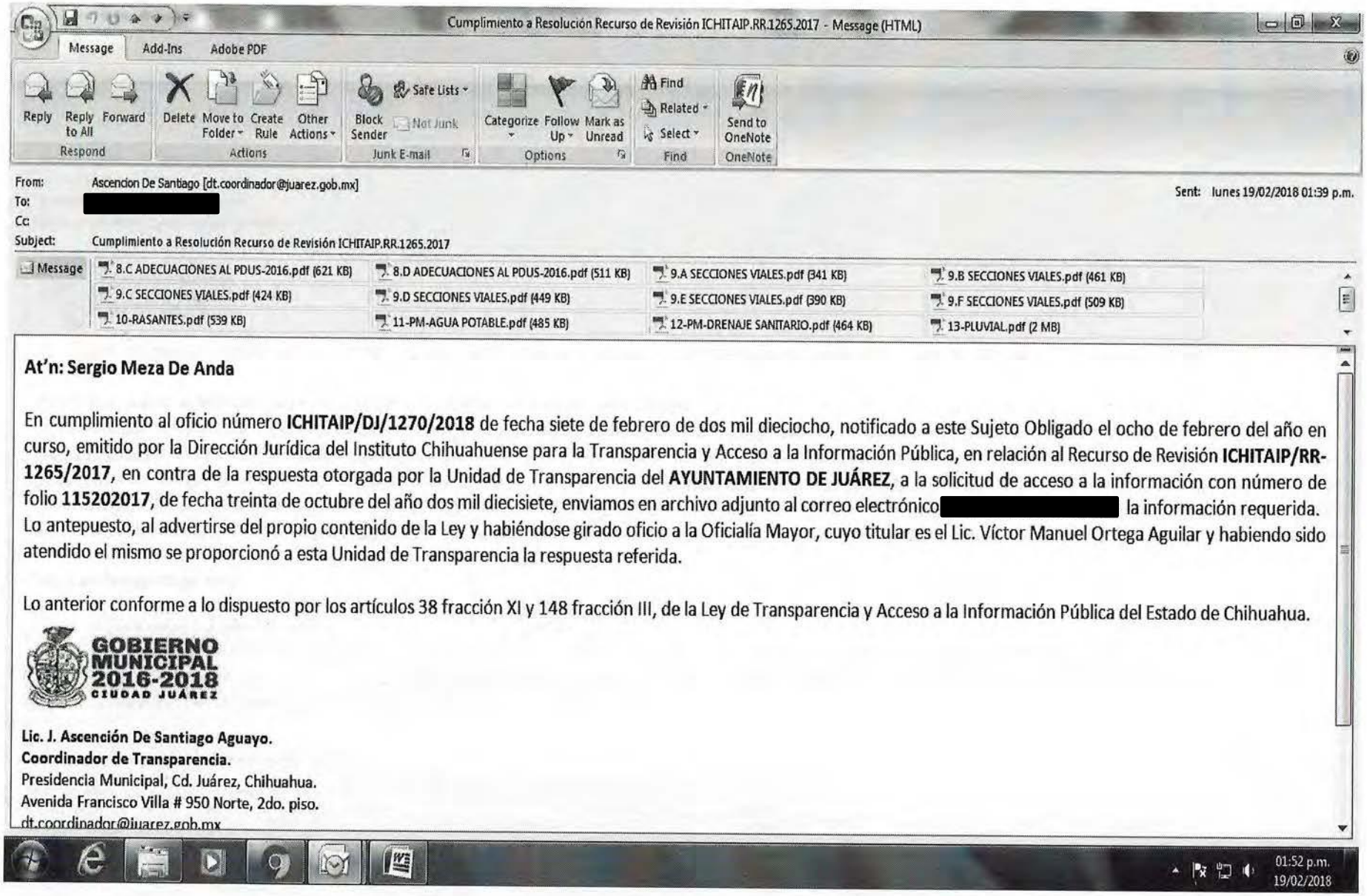
CONTRALORÍA MUNICIPAL
CIUDAD JUÁREZ CHIH.
06 NOV 2017
RECIBIDO

LIC. ENIA ANA MÉNDEZ RENTERIA
DIRECTORA GENERAL DE DESARROLLO URBANO

DIRECCION GENERAL DE
DESARROLLO URBANO
MUNICIPIO DE JUAREZ

LIC. GABRIEL ALFAGEME DE LOS COBOS
COORDINADOR TÉCNICO

"2017, AÑO DEL CENTENARIO DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS"



Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)

Message | Add-Ins | Adobe PDF

Reply | Reply to All | Forward | Delete | Move to Folder | Create Rule | Other Actions | Block Sender | Safe Lists | Not Junk | Categorize | Follow Up | Mark as Unread | Find | Related | Select | Send to OneNote

Respond | Actions | Junk E-mail | Options | Find | OneNote

From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017

Sent: lunes 19/02/2018 01:39 p.m.

Message
8.C ADECUACIONES AL PDUS-2016.pdf (621 KB)
8.D ADECUACIONES AL PDUS-2016.pdf (511 KB)
9.A SECCIONES VIALES.pdf (341 KB)
9.B SECCIONES VIALES.pdf (461 KB)
9.C SECCIONES VIALES.pdf (424 KB)
9.D SECCIONES VIALES.pdf (449 KB)
9.E SECCIONES VIALES.pdf (390 KB)
9.F SECCIONES VIALES.pdf (509 KB)
10-RASANTES.pdf (539 KB)
11-PM-AGUA POTABLE.pdf (485 KB)
12-PM-DRENAJE SANITARIO.pdf (464 KB)
13-PLUVIAL.pdf (2 MB)

At'n: Sergio Meza De Anda

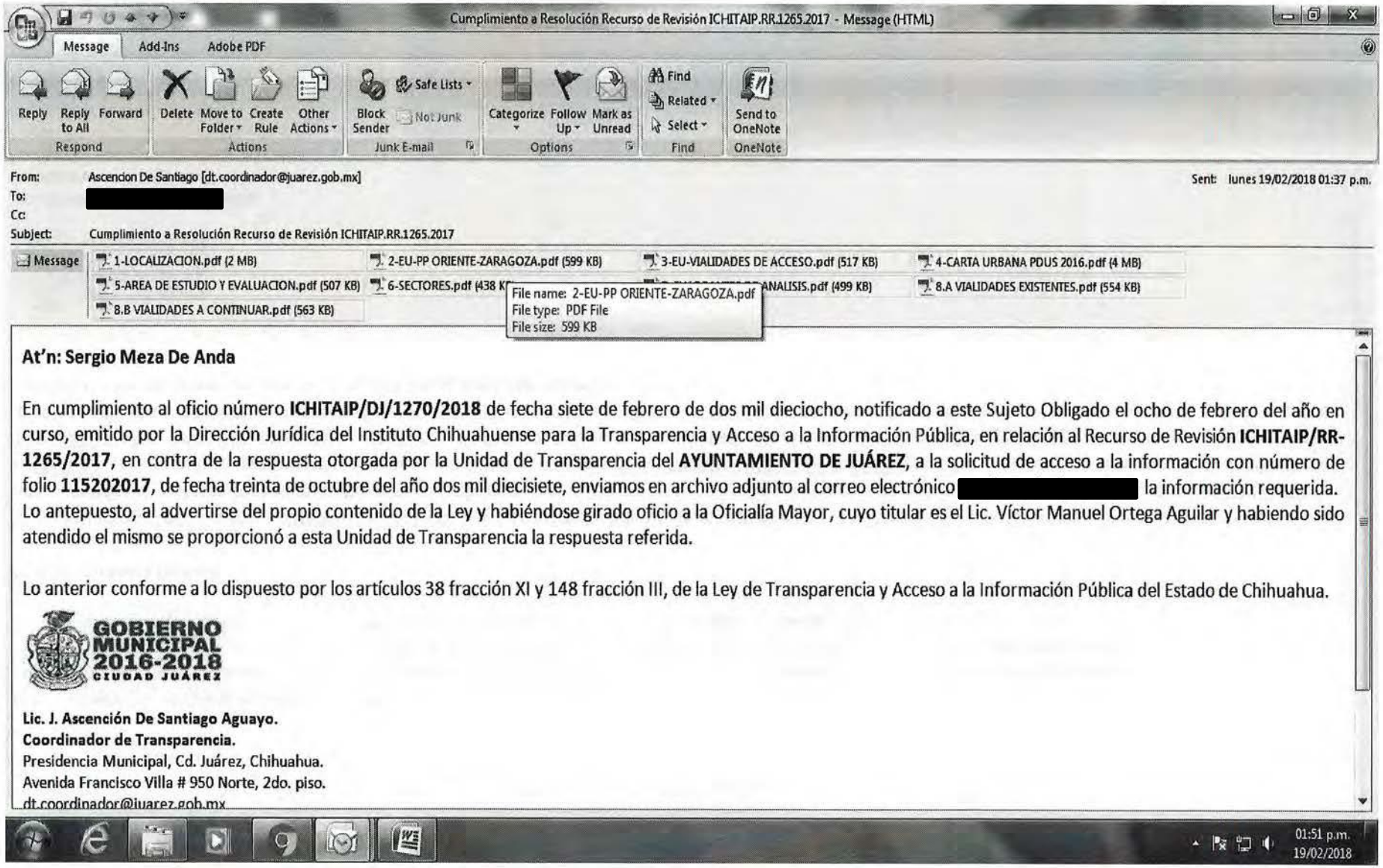
En cumplimiento al oficio número **ICHITAIP/DJ/1270/2018** de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión **ICHITAIP/RR-1265/2017**, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del **AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ**, a la solicitud de acceso a la información con número de folio **115202017**, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.

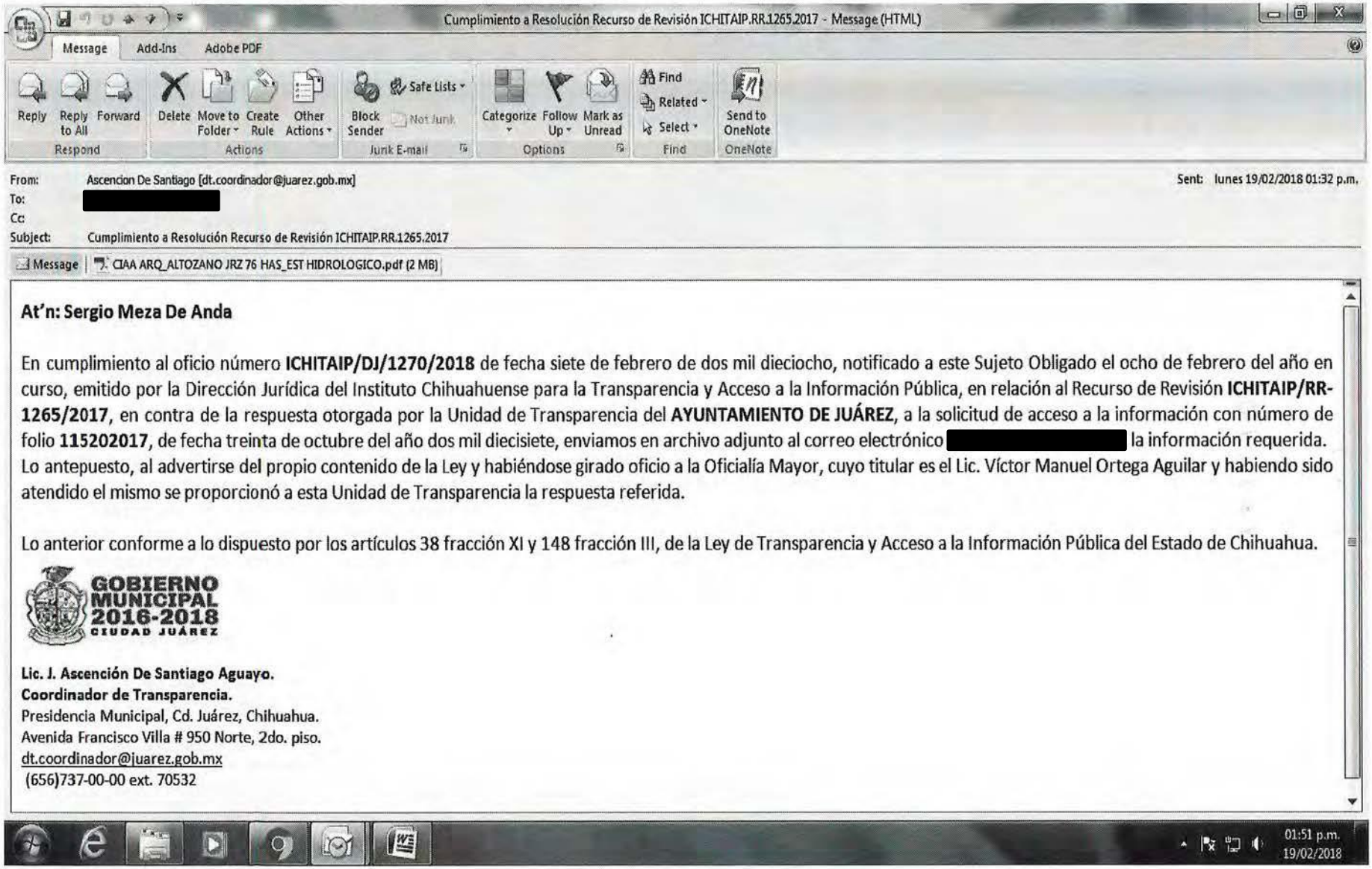
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.

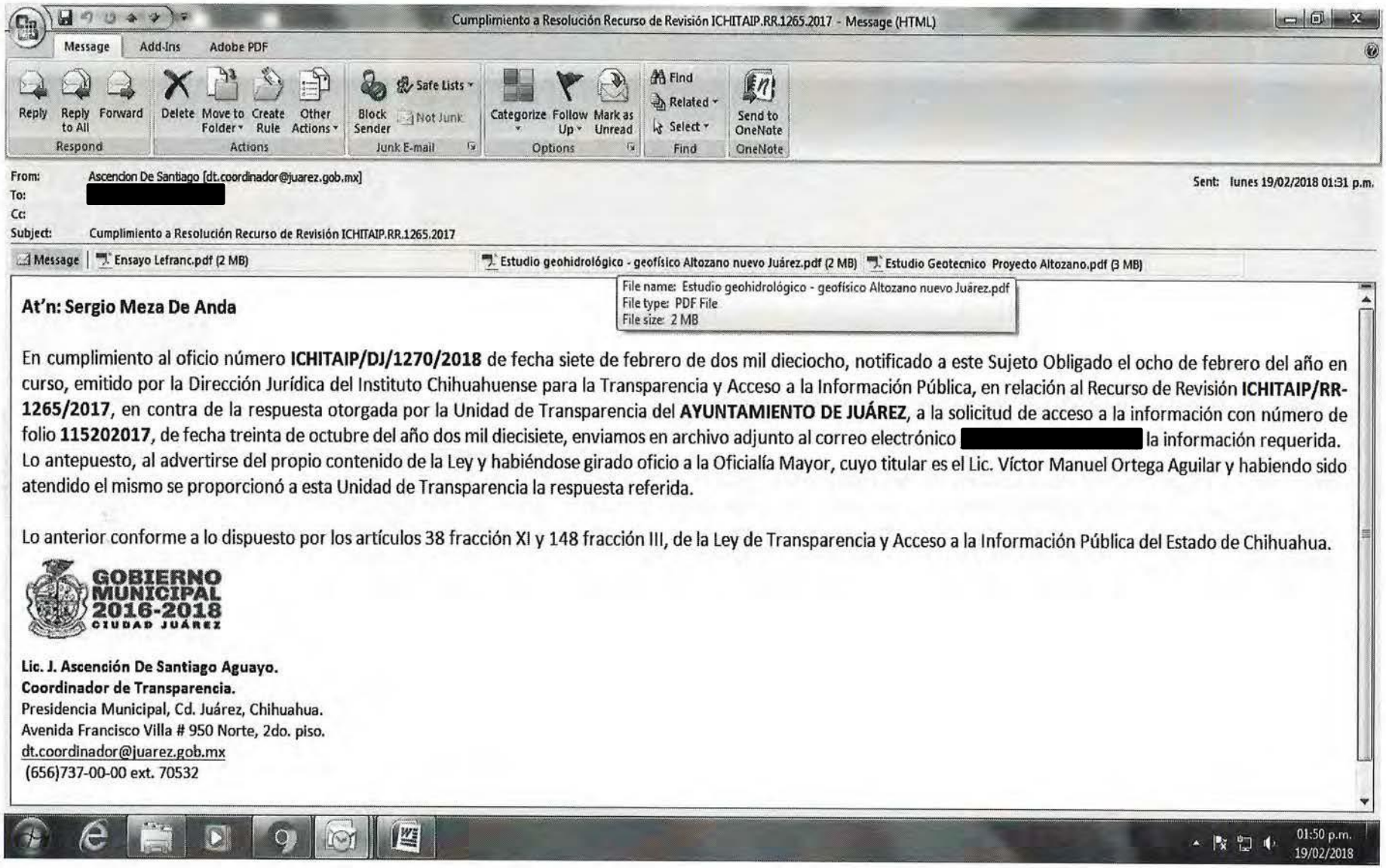
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ

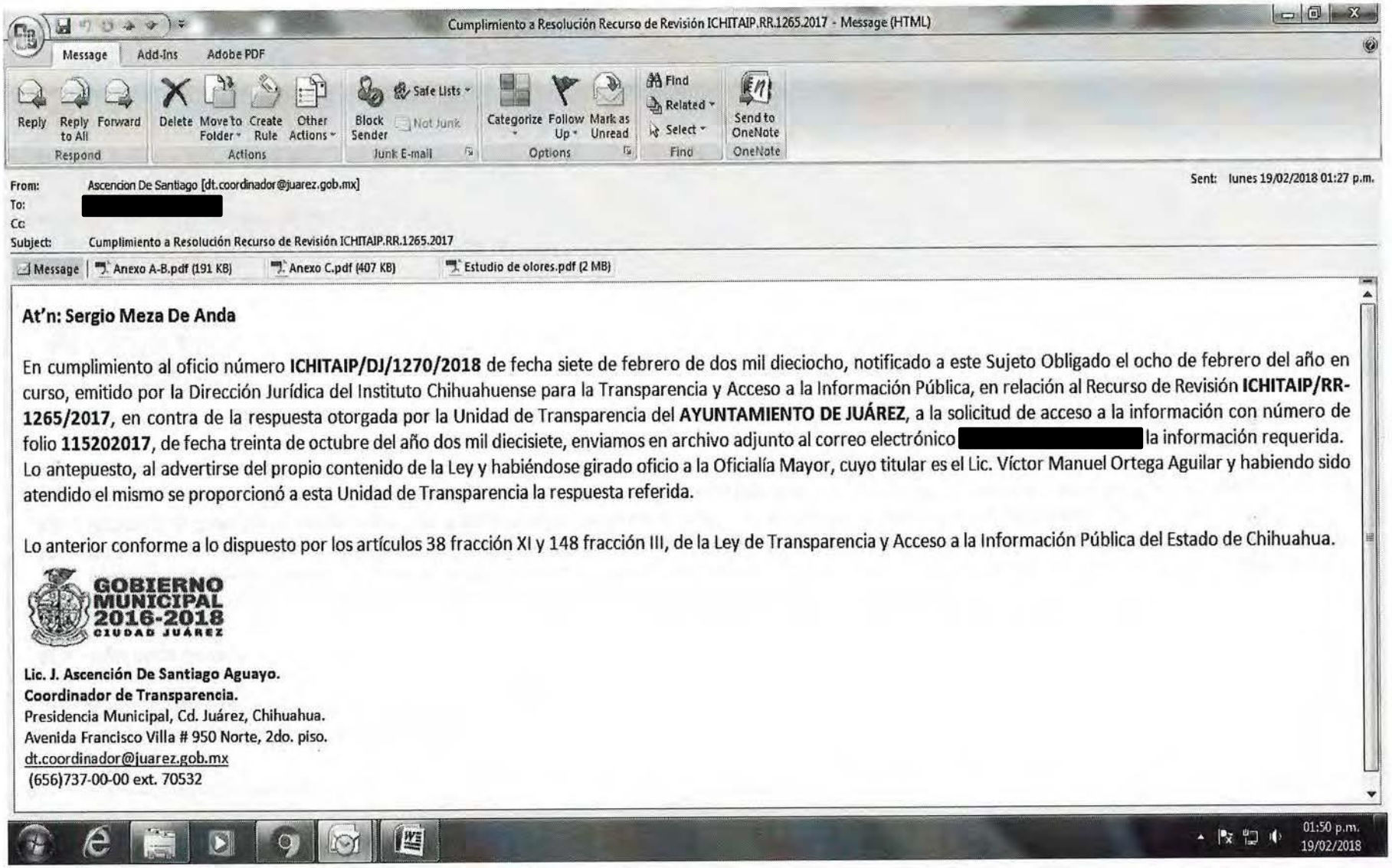
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx

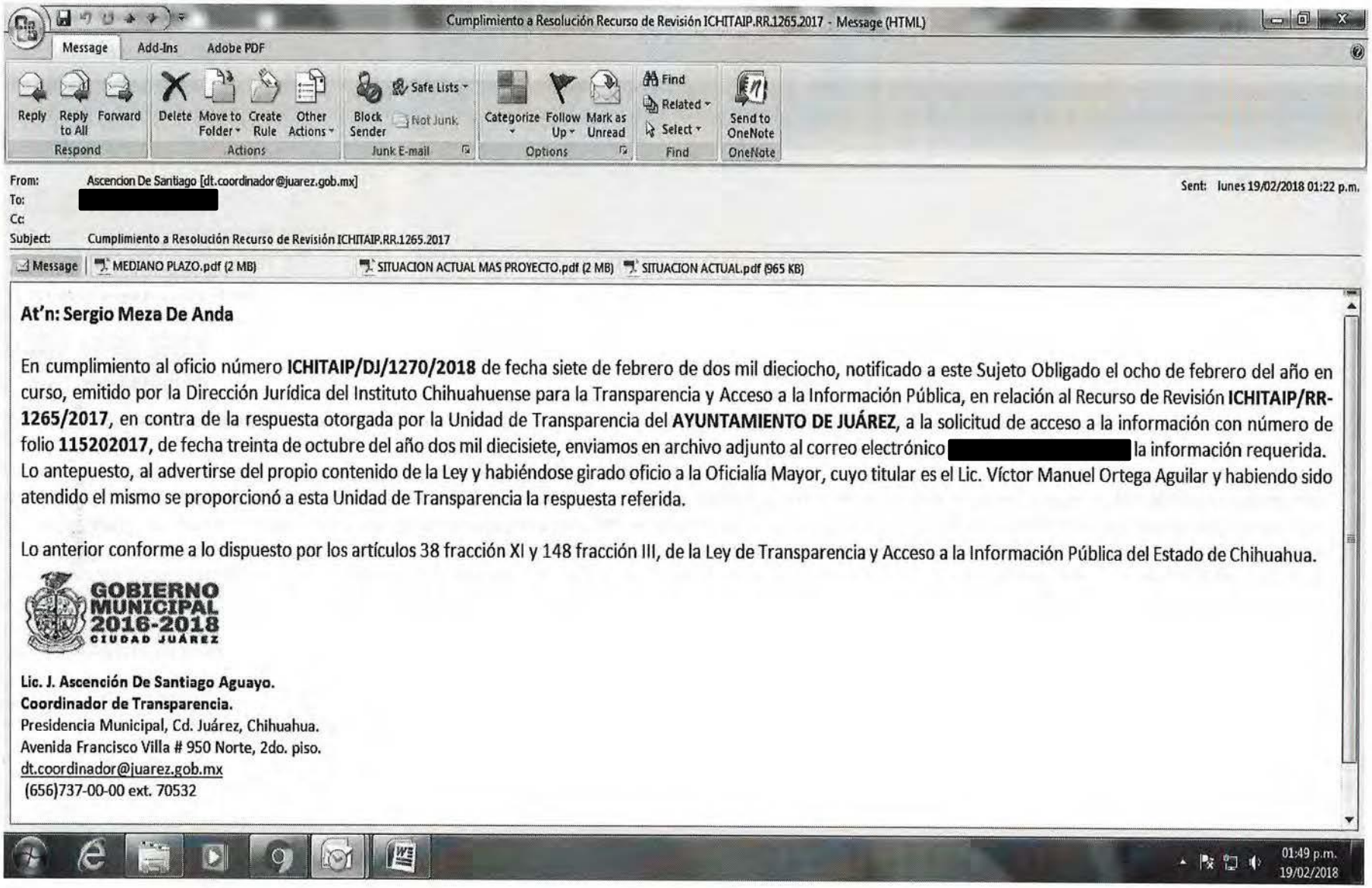
01:52 p.m.
19/02/2018

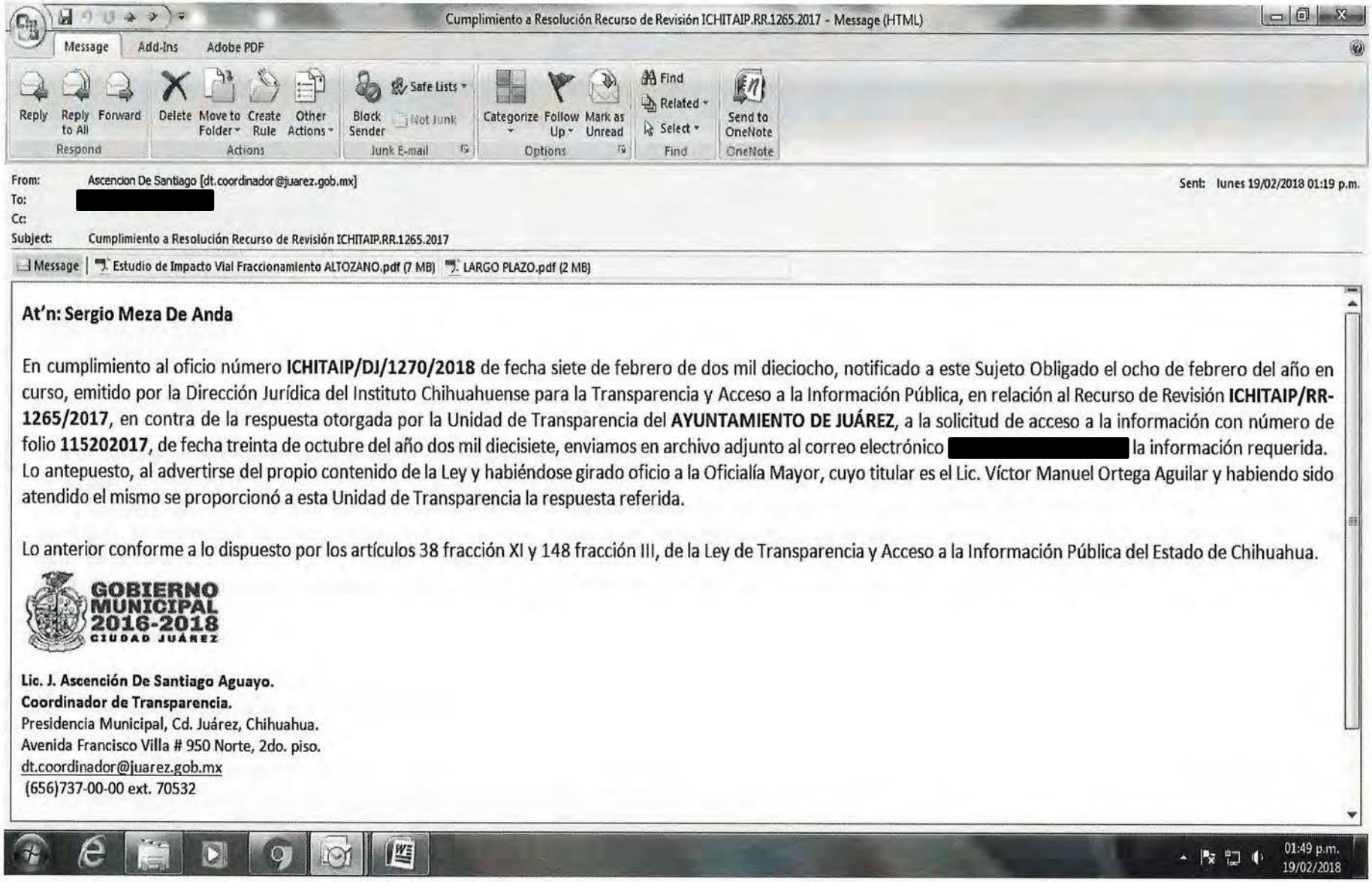

Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Find
Related
Select
Send to OneNote
Respond
Actions
Junk E-mail
Options
Find
OneNote
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
Sent: lunes 19/02/2018 01:37 p.m.
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Message
1-LOCALIZACION.pdf (2 MB)
2-EU-PP ORIENTE-ZARAGOZA.pdf (599 KB)
3-EU-VIALIDADES DE ACCESO.pdf (517 KB)
4-CARTA URBANA PDUS 2016.pdf (4 MB)
5-AREA DE ESTUDIO Y EVALUACION.pdf (507 KB)
6-SECTORES.pdf (438 K
ANALISIS.pdf (499 KB)
8.A VIALIDADES EXISTENTES.pdf (554 KB)
8.B VIALIDADES A CONTINUAR.pdf (563 KB)
File name: 2-EU-PP ORIENTE-ZARAGOZA.pdf
File type: PDF File
File size: 599 KB
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
01:51 p.m.
19/02/2018

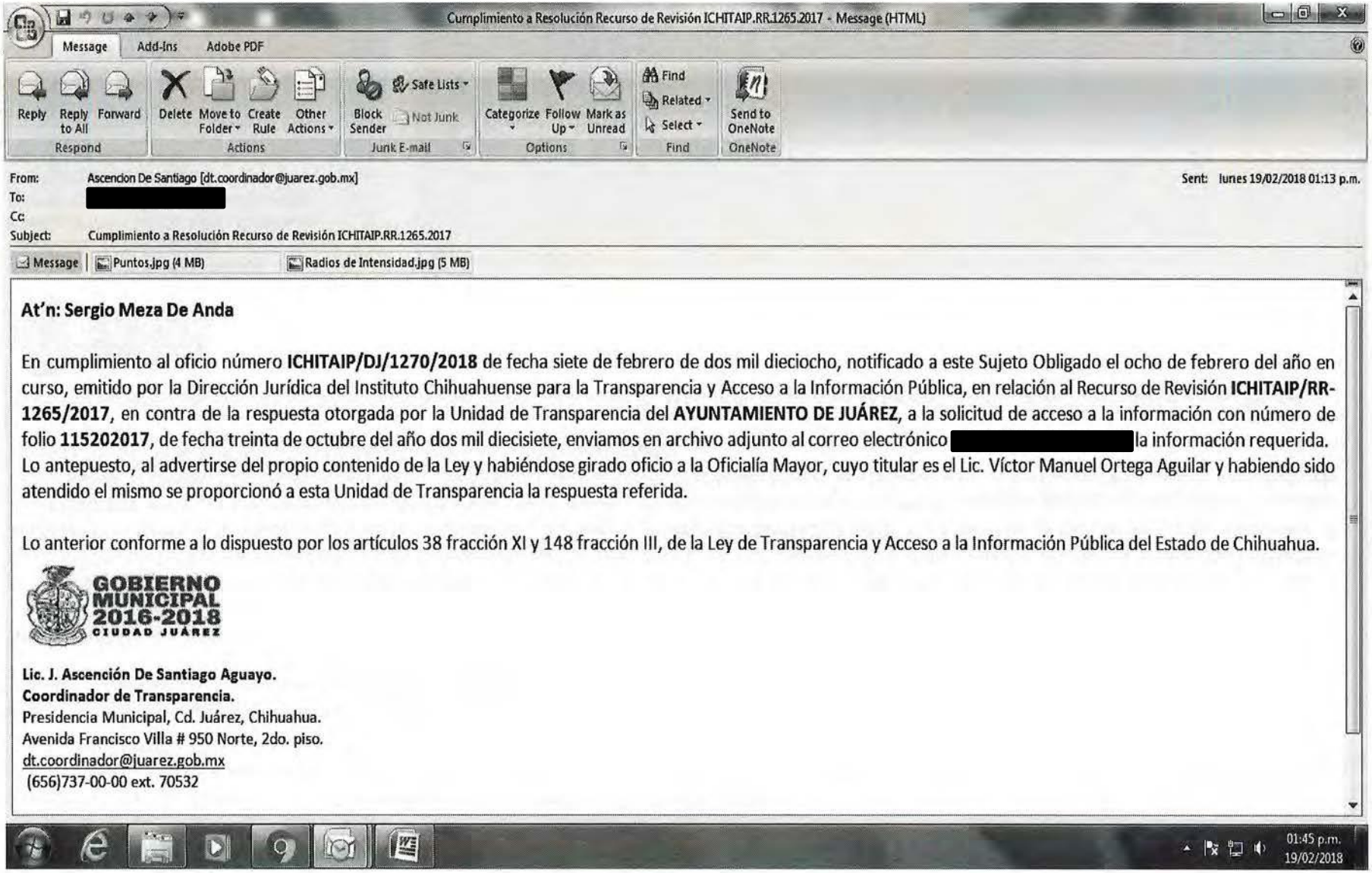

Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Find
Related
Select
Send to OneNote
Respond
Actions
Junk E-mail
Options
Find
OneNote
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
Sent: lunes 19/02/2018 01:32 p.m.
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Message
CIAA ARQ_ALTOZANO JRZ 76 HAS_EST HIDROLOGICO.pdf (2 MB)
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
(656)737-00-00 ext. 70532
01:51 p.m.
19/02/2018


Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Find
Related
Select
Send to OneNote
Respond
Actions
Junk E-mail
Options
Find
OneNote
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Sent: lunes 19/02/2018 01:31 p.m.
Message
Ensayo Lefranc.pdf (2 MB)
Estudio geohidrológico - geofísico Altozano nuevo Juárez.pdf (2 MB)
Estudio Geotecnico Proyecto Altozano.pdf (3 MB)
File name: Estudio geohidrológico - geofísico Altozano nuevo Juárez.pdf
File type: PDF File
File size: 2 MB
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018
CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
(656)737-00-00 ext. 70532
01:50 p.m.
19/02/2018


Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Respond
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Junk E-mail
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Options
Find
Related
Select
Find
Send to OneNote
OneNote
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
Sent: lunes 19/02/2018 01:27 p.m.
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Message
Anexo A-B.pdf (191 KB)
Anexo C.pdf (407 KB)
Estudio de olores.pdf (2 MB)
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
(656)737-00-00 ext. 70532
01:50 p.m.
19/02/2018


Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Respond
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Junk E-mail
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Options
Find
Related
Select
Find
Send to OneNote
OneNote
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Sent: lunes 19/02/2018 01:22 p.m.
Message
MEDIANO PLAZO.pdf (2 MB)
SITUACION ACTUAL MAS PROYECTO.pdf (2 MB)
SITUACION ACTUAL.pdf (965 KB)
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
(656)737-00-00 ext. 70532
01:49 p.m.
19/02/2018


Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Find
Related
Select
Send to OneNote
Respond
Actions
Junk E-mail
Options
Find
OneNote
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Sent: lunes 19/02/2018 01:19 p.m.
Message
Estudio de Impacto Vial Fraccionamiento ALTOZANO.pdf (7 MB)
LARGO PLAZO.pdf (2 MB)
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
(656)737-00-00 ext. 70532
01:49 p.m.
19/02/2018



Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)

Message | Add-Ins | Adobe PDF

Reply | Reply to All | Forward | Delete | Move to Folder | Create Rule | Other Actions | Block Sender | Safe Lists | Not Junk | Categorize | Follow Up | Mark as Unread | Find | Related | Select | Send to OneNote

Respond | Actions | Junk E-mail | Options | Find | OneNote

From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017

Sent: lunes 19/02/2018 01:13 p.m.

Message | Puntos.jpg (4 MB) | Radios de Intensidad.jpg (5 MB)

At'n: Sergio Meza De Anda

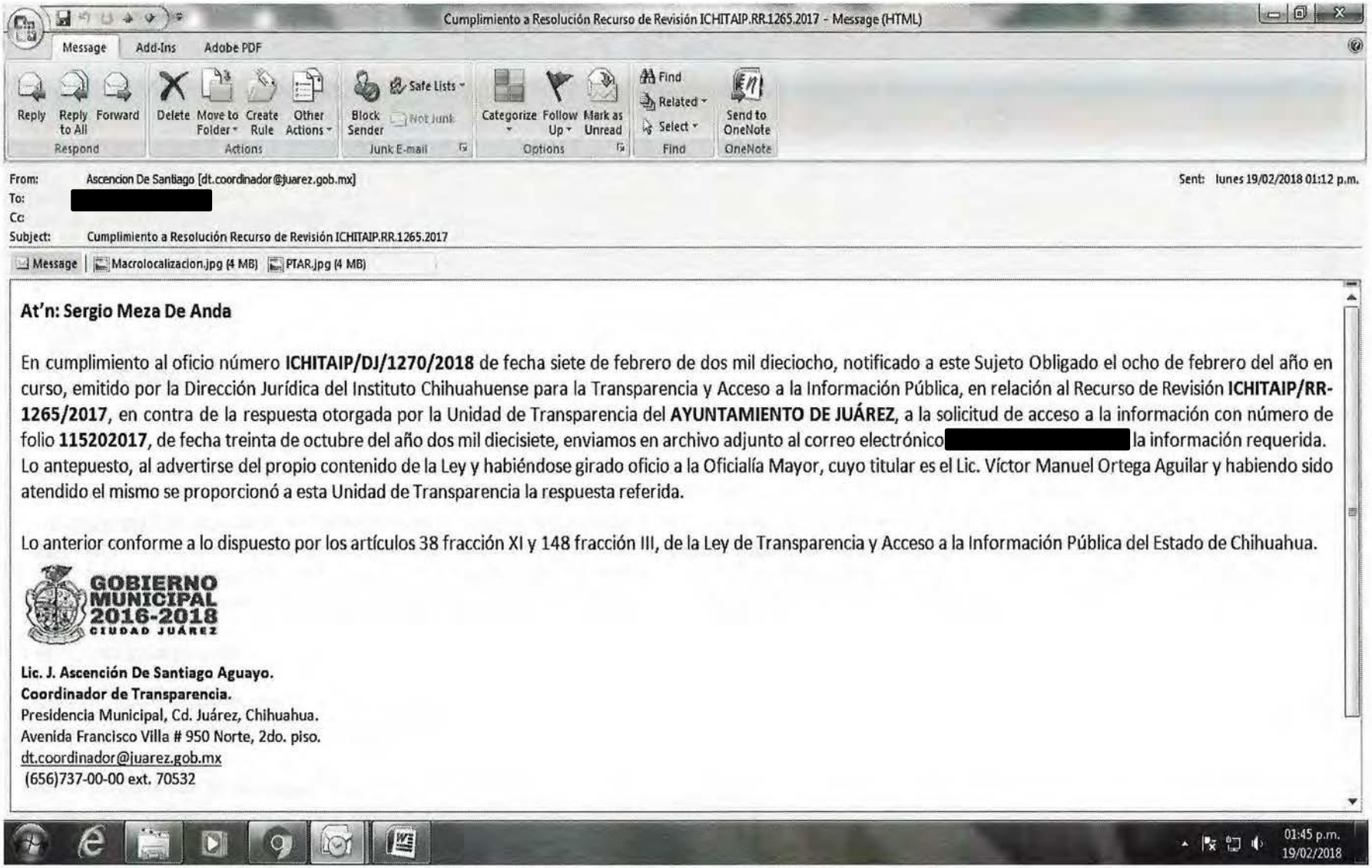
En cumplimiento al oficio número **ICHITAIP/DJ/1270/2018** de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión **ICHITAIP/RR-1265/2017**, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del **AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ**, a la solicitud de acceso a la información con número de folio **115202017**, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.

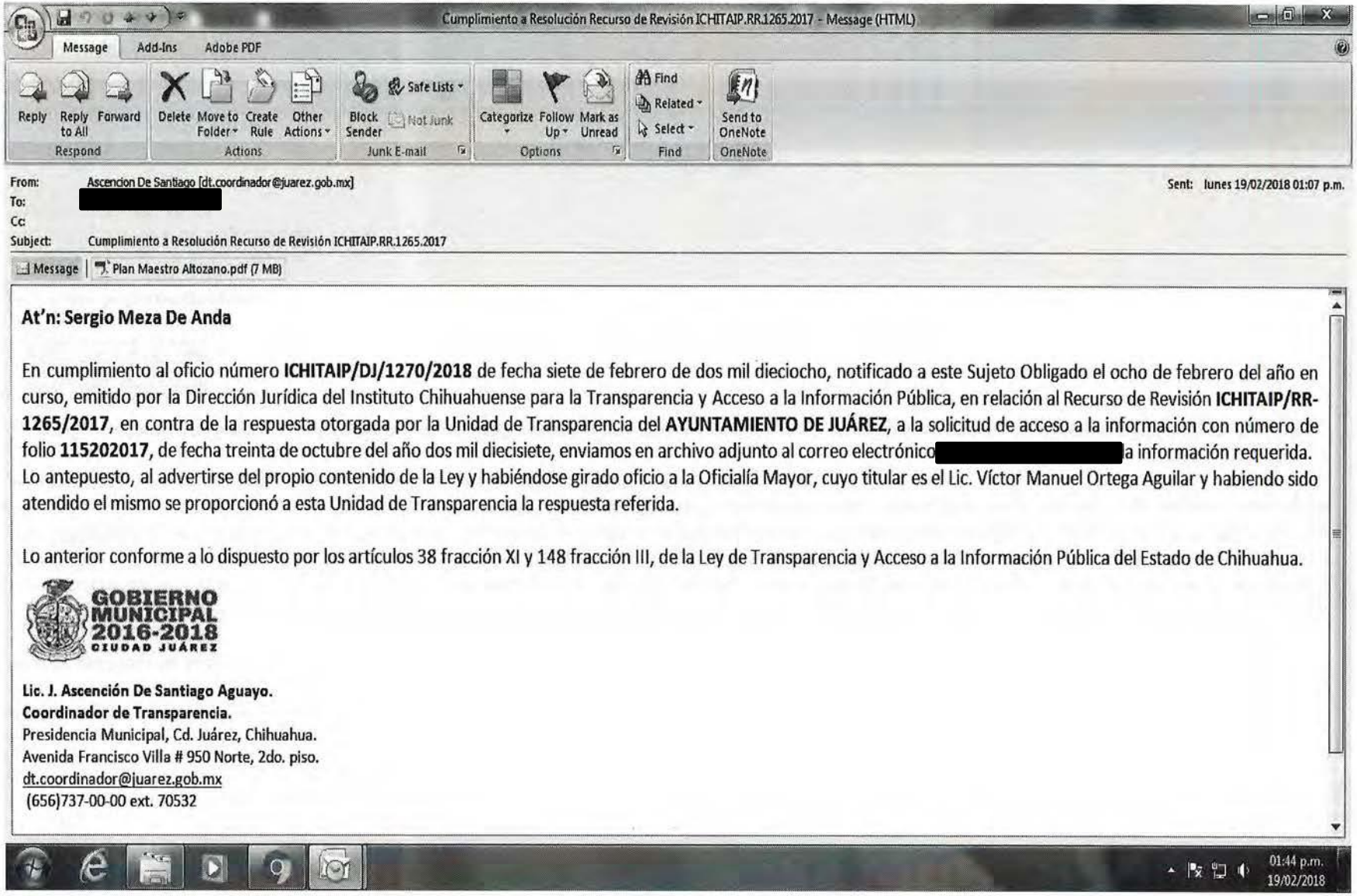
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.

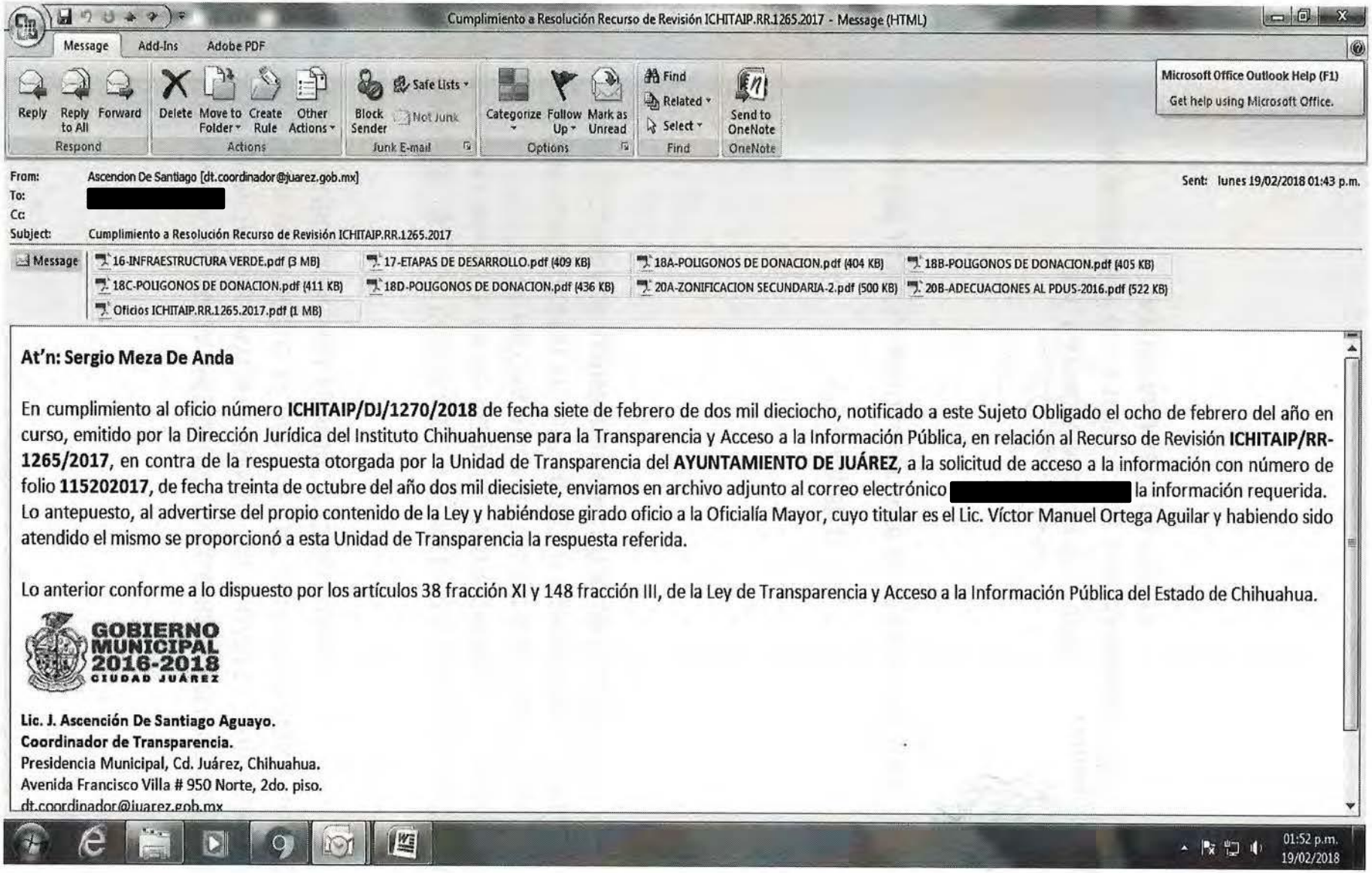
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ

Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
(656)737-00-00 ext. 70532

01:45 p.m. 19/02/2018


Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Find
Related
Select
Send to OneNote
Respond
Actions
Junk E-mail
Options
Find
OneNote
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
Sent: lunes 19/02/2018 01:12 p.m.
To: [redacted]
Cc
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Message
Macrolocalizacion.jpg (4 MB)
PTAR.jpg (4 MB)
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
(656)737-00-00 ext. 70532
01:45 p.m.
19/02/2018


Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Respond
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Junk E-mail
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Options
Find
Related
Select
Find
Send to OneNote
OneNote
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
Sent: lunes 19/02/2018 01:07 p.m.
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Message
Plan Maestro Altozano.pdf (7 MB)
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
(656)737-00-00 ext. 70532
01:44 p.m.
19/02/2018


Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017 - Message (HTML)
Message
Add-Ins
Adobe PDF
Reply
Reply to All
Forward
Delete
Move to Folder
Create Rule
Other Actions
Respond
Actions
Block Sender
Safe Lists
Not Junk
Junk E-mail
Categorize
Follow Up
Mark as Unread
Options
Find
Related
Select
Find
Send to OneNote
OneNote
Microsoft Office Outlook Help (F1)
Get help using Microsoft Office.
From: Ascencion De Santiago [dt.coordinador@juarez.gob.mx]
To: [redacted]
Cc:
Subject: Cumplimiento a Resolución Recurso de Revisión ICHITAIP.RR.1265.2017
Sent: lunes 19/02/2018 01:43 p.m.
Message
16-INFRAESTRUCTURA VERDE.pdf (3 MB)
17-ETAPAS DE DESARROLLO.pdf (409 KB)
18A-POLIGONOS DE DONACION.pdf (404 KB)
18B-POLIGONOS DE DONACION.pdf (405 KB)
18C-POLIGONOS DE DONACION.pdf (411 KB)
18D-POLIGONOS DE DONACION.pdf (436 KB)
20A-ZONIFICACION SECUNDARIA-2.pdf (500 KB)
20B-ADECUACIONES AL PDUS-2016.pdf (522 KB)
Oficios ICHITAIP.RR.1265.2017.pdf (1 MB)
At'n: Sergio Meza De Anda
En cumplimiento al oficio número ICHITAIP/DJ/1270/2018 de fecha siete de febrero de dos mil dieciocho, notificado a este Sujeto Obligado el ocho de febrero del año en curso, emitido por la Dirección Jurídica del Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública, en relación al Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017, en contra de la respuesta otorgada por la Unidad de Transparencia del AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, a la solicitud de acceso a la información con número de folio 115202017, de fecha treinta de octubre del año dos mil diecisiete, enviamos en archivo adjunto al correo electrónico [redacted] la información requerida. Lo antepuesto, al advertirse del propio contenido de la Ley y habiéndose girado oficio a la Oficialía Mayor, cuyo titular es el Lic. Víctor Manuel Ortega Aguilar y habiendo sido atendido el mismo se proporcionó a esta Unidad de Transparencia la respuesta referida.
Lo anterior conforme a lo dispuesto por los artículos 38 fracción XI y 148 fracción III, de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua.
GOBIERNO MUNICIPAL 2016-2018 CIUDAD JUÁREZ
Lic. J. Ascención De Santiago Aguayo.
Coordinador de Transparencia.
Presidencia Municipal, Cd. Juárez, Chihuahua.
Avenida Francisco Villa # 950 Norte, 2do. piso.
dt.coordinador@juarez.gob.mx
01:52 p.m.
19/02/2018

LA CIUDADANA M.A. **PATRICIA INÉS SALINAS VEGA**, RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA DEL AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, CHIHUAHUA, CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 37 DE LA LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA.----------

HAGO CONSTAR QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL ANVERSO DE LOS PRESENTES DOCUMENTOS ES EL ACTA DE NOTIFICACIÓN, A TRAVÉS DE LOS CUALES SE LE ENTREGÓ LA INFORMACIÓN REQUERIDA AL CIUDADANO (LA CUAL CONSTA DE SEIS FOJAS ÚTILES) EN VIRTUD DE LO ORDENADO A LA RESOLUCIÓN EMITIDA EN EL **RECURSO DE REVISIÓN ICHITAIP/RR-1265/2017.**

ATENTAMENTE

CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA A 20 DE FEBRERO DE 2018

CONTRALORIA MUNICIPAL
CIUDAD JUAREZ CHIH

M.A. PATRICIA INÉS SALINAS VEGA
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA DEL AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ

LA CIUDADANA **M.A. PATRICIA INÉS SALINAS VEGA**, RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA DEL AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, CHIHUAHUA, CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 37 DE LA LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA.----------

HAGO CONSTAR QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL DISCO COMPACTO ADJUNTO ES LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA A LA PARTE RECURRENTE, EN VIRTUD DE LO ORDENADO A LA RESOLUCIÓN EMITIDA EN EL RECURSO DE REVISIÓN **ICHITAIP/RR-1265/2017**.

ATENTAMENTE

CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA A 20 DE FEBRERO DE 2018

CONTRALORIA MUNICIPAL
CIUDAD JUAREZ CHIH

M.A. PATRICIA INÉS SALINAS VEGA
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA DEL AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ



PLAN MAESTRO DE DESARROLLO URBANO. *Altozano, el Nuevo Juárez*

Ciudad Juárez, Chih. Julio de 2017

PROMOTOR

ALTOZANO

CONSULTOR EN PLANEACIÓN

CIA ArquitectoS AsociadoS

CONTENIDO

ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO

I. DIAGNÓSTICO. ANÁLISIS ZONAL Y DEL SITIO.

II. PROPUESTA Y ESTRATEGIA GENERAL PARA EL PLAN MAESTRO

LA PLANEACIÓN URBANA DEL PLAN MAESTRO

LA PARTE DE DISEÑO URBANO, LA 1A FASE 2017-2019

III. PROGRAMACIÓN E INVERSIÓN.

IV. INSTRUMENTACIÓN

V. ANEXOS TÉCNICOS

Análisis de mitigación de impactos por colindancia a PTAR-Sur

Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA)

Estudio de impacto vial.

Estudio hidrológico

Estudio de mecánica de suelos

VI. ANEXO GRÁFICO

ALTOZANO

CIA ArquitectoS AsociadoS

Grupo Altozano, S.A.P.I. de C.V., se dedica a la urbanización y comercialización de desarrollos inmobiliarios de tipo residencial, constituida en noviembre de 2010. Grupo Altozano tiene presencia nacional a la fecha en las algunas de las principales ciudades del país.

La empresa, a octubre de 2016 cuenta con varios desarrollos residenciales establecidos en Tabasco, Querétaro, Mérida, La Laguna, Hermosillo. Así mismo en fase operativa se encuentran son Tabasco, Querétaro y Mérida, y en fase pre-operativa en La Laguna, Chihuahua, Hermosillo y Ciudad Juárez, en este caso *El Nuevo Juárez*.

La Nueva Morelia es el primero y más grande de los desarrollos de Grupo Altozano, con una extensión superior a las 700 hectáreas y donde se incluyen anclas prioritarias, como son: el tercer centro comercial más grande del país, el Tecnológico de Monterrey, el Hospital Ángeles Morelia y un campo de golf de firma PGA de más de 7,600 yardas. Además, cuenta con una amplia gama de oferta inmobiliaria que incluye torres de departamentos, lotes residenciales y casas unifamiliares. Todo esto con una infraestructura de servicios terminada para las más de 18,000 familias.

Como modelo de negocio Grupo Altozano se caracteriza por edificar desarrollos planeados de grandes extensiones de tierra, ofreciendo a sus habitantes una alta calidad de vida.

Así, el mercado atendido es el desarrollo de conjuntos inmobiliarios en grandes extensiones de tierra, denominados Centros Urbanos Independientes, Integrales y Sustentables, que ofrecen a sus habitantes una calidad de vida de clase mundial. El diseño de todos sus proyectos integra un equipamiento urbano completo, con grandes áreas verdes y arquitectura; privilegiando al sector intermedio de la economía.

Dentro de las principales características de los proyectos de Grupo Altozano, es la construcción de estos Centros Urbanos Independientes, ubicados estratégicamente para atender las necesidades de mercados crecientes, con características utilizadas a nivel internacional; dentro de los cuales podemos encontrar: áreas Habitacionales con terrenos con superficies promedio de 180 y 480 metros cuadrados, además de terrenos con vivienda edificada con casas tipo con superficie promedio de construcción de entre 90 y 200 metros cuadrados; casa club, Áreas verdes y Área comercial y de servicios.

En Ciudad Juárez, la empresa cuenta con un terreno de superficie 759,308.951 m^2,, ubicado al oriente de la ciudad en Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II dentro del cual se proyecta un desarrollo habitacional con las características que particularizan al Grupo Altozano, permitiendo con esto dotar a la zona oriente de un desarrollo residencial atendiendo la necesidad de atender el mercado creciente en Ciudad Juárez, con una planeación para un crecimiento ordenado, desarrollando un proyecto integral, con un urbanismo moderno, zonas comerciales para atender las necesidades de los residentes sin tener que desplazarse grandes distancias fuera del desarrollo y grandes áreas verdes que privilegien la calidad de vida, a través de una oferta inmobiliaria de lotes residenciales, unifamiliares casas habitacionales y departamentos.

La empresa cuenta ya con el número de oficio SA/GOB/437/2017 de Secretaría del Ayuntamiento de fecha 31 de marzo de 2017, el cual aprueba la modificación menor al Plan de Desarrollo Urbano Sostenible para el centro de población de Ciudad Juárez, Chih., consistente en el cambio de uso de suelo de tres zonificaciones secundarias establecidas en el terreno, siendo: SG-0.5, Servicios Generales, IPE-0.4, Industria en Parque Ecológica, y ER, Equipamiento Recreativo, para su cambio a: SE-4, Mixto, Servicios y Equipamiento, HE-40, Habitacional Ecológica, y HE-60, Habitacional Ecológica.

Estas zonificaciones son las propuestas para el desarrollo habitacional contemplado y denominado “Proyecto Altozano, *El Nuevo Juárez*”.

Con la finalidad de cumplir con la normatividad aplicable para la autorización de este tipo de desarrollos habitacionales, el Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Juárez, en su artículo 48, se establece el requisito de la elaboración de un Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano, como el instrumento de gestión del desarrollo urbano el cual concibe eficazmente tanto el destino como la utilización de una zona determinada, proporcionando las directrices, promoviendo la unificación de éstas y los ejecutores implicados.

Por medio del cumplimiento del Plan Maestro se impulsa una mejor eficiencia de la infraestructura, los servicios básicos y el equipamiento de los predios y las edificaciones.
A través del Plan Maestro, de igual manera se da solución a los escenarios de sostenibilidad, la habitabilidad, así como la seguridad, la accesibilidad y la movilidad del desarrollo urbano.

Del mismo modo, el artículo 49 del citado Reglamento establece entre sus objetivos, el promover la organización de todos y cada uno tanto de los propietarios de los predios como de las demás personas que participan en el desarrollo urbano, integrando de manera eficaz las superficies de terreno a urbanizar, para de esta manera evitar una subdivision excesiva de las propiedades. Este es uno de los temas que primeramente a atendido Grupo Altozano, al llevar a cabo el reagrupamiento de las propiedades iniciales para pasar de 18 predios o parcelas a un solo gran poligono mayor de las 70 has.

De esta manera, la empresa Grupo Altozano, actualmente realiza de forma cabal todos y cada uno de los estudios y proyectos requeridos por el municipio para la creación de este desarrollo inmobiliario residencial con el fin de asegurar tanto la calidad del mismo, así como del mejoramiento del lugar y proporcionando al sector oriente de la ciudad una mejor imagen urbana y mayor plusvalía, y desde luego un crecimiento ordenado.

Este documento tiene entre otros objetivos dar respuesta a los Considerandos y Resolutivos del Oficio antes mencionado. Los resolutivos definen los puntos o temas que a decir de la autoridad municipal deben resolverse para poder llevar a cabo la urbanización de esta zona. Por ejemplo se puede mencionar:

El *Considerando Cuarto* establece la necesidad de elaborar un Plan Maestro de Desarrollo Urbano, cuyo objetivo es presentar soluciones integrales incluyendo los elementos necesarios para la viabilidad del proyecto.

De los *Resolutivos*,

Se considera factible la modificación menor propuesta consistente en el cambio de uso de suelo de la zonificación secundaria.

Resolutivo Segundo, para llevar a cabo el desarrollo del predio deberá presentar un Plan Maestro de Desarrollo Urbano cuyo contenido debe ser coincidente con los que dispone el RDUS y el PDUS

Los *Resolutivos Segundo y Octavo*, que hacen referencia a las condicionantes de planeación están mostrados en el Apartado del Marco Jurídico

Los *Resolutivos Quinto y Séptimo*, que se refieren a las acciones a tomar están mostrados en el Apartado II Propuesta y Estrategia General.

Con respecto al *Resolutivo Sexto*, se resuelve en el anexo del Estudio Hidrológico. Y el *Resolutivo Tercero* sobre la conectividad vial, igualmente en el Estudio de Impacto Vial y en el apartado de Estrategia General.

Y finalmente de la lectura de ese Oficio se arma la propuesta de guión de contenido del PMDU para el Proyecto Altozano, *El nuevo Juárez.*

El Plan Maestro tiene siete Apartados, el primero muestra los Antecedentes y el Marco Normativo que dan sustento al propio plan. Después aparecen dos apartados, uno la descripción de la situación actual (I. Diagnostico. Análisis Zonal y del Sitio) que dado que es una nueva zona de crecimiento en este momento prácticamente no hay obras de urbanización; y el siguiente donde se planteas las propuesta para la zona (II Propuesta y Estrategia General para el Plan Maestro) con dos aspectos importantes, por un lado la parte de la planeación en el contexto urbano, y la parte complementaria, la de diseño urbano para concretar el primer desarrollo habitacional.

Posteriormente otros dos apartados, uno de programación de las acciones (III Programación e Inversiones) y el otro de implementación jurídica (IV Instrumentación). Para terminar con el Anexo que incluye los estudios técnicos que se elaboraron para dar respuesta a los cuestionamientos técnicos, entre ellos están: Análisis de mitigación de impactos por colindancia a PTAR-Sur; el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA); y los Estudios de Impacto vial, Hidrológico y de Mecánica de suelos.

MARCO NORMATIVO

Fundamentación jurídica y condicionantes de planeación

a. Ley de Desarrollo Urbano Sostenible del Estado de Chihuahua.

De los Planes o Programas de Desarrollo Urbano Sostenible

Art. 38. El ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano sostenible de los centros de población en el Estado, se llevarán a cabo a través del Sistema Estatal de Planeación Urbana, integrada entre otros por los siguientes Planes o Programas:

e) Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano.

Art. 52. El Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano es la propuesta de desarrollo urbano para uno o varios predios que se localizan dentro del área urbana, en concordancia con los planes o programas de desarrollo urbano sostenible y demás normatividad aplicable.

El Plan o Programa Maestro tiene por objeto evaluar con detalle aspectos relacionados con los usos de suelo, la vialidad, la infraestructura troncal, el equipamiento público y las áreas verdes, y pueden aplicar los métodos señalados como el reagrupamiento parcelario para distribuir equitativamente los costos y beneficios de la urbanización.

De la Formulación, Aprobación y Modificación de los Planes o Programas de Desarrollo Urbano Sostenible

Art. 54-BIS. Los Planes o Programas Maestros de Desarrollo Urbano podrán ser realizados tanto por particulares como por instancias públicas municipales y estatales. En todos los casos deberán respetar la normatividad establecida en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano Sostenible de Centro de Población y en los Planes o Programas Parciales de Desarrollo Urbano Sostenible correspondientes; deberán seguir un proceso de revisión y consulta con las autoridades de planeación y administración urbana, y ser aprobados por el Ayuntamiento.

b. Del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible para el Municipal de Juárez.

Art. 10.- Corresponde a la Dirección General de Desarrollo Urbano, además de lo que dispone la legislación aplicable, el presente Reglamento, el Reglamento Orgánico del Municipio y con apego a las leyes, Reglamentos, y a los Planes y Programas de Desarrollo Urbano:

IV. Llevar registro de los Planes o Programas de Desarrollo Urbano, y de toda acción urbana que se tramite ante la Dirección de Desarrollo Urbano y proporcionar al IMIP la información recibida y necesaria para que lleve a cabo las actualizaciones de los datos estadísticos, los planes, programas y demás estudios de planeación.

V. Recibir y dar inicio de los Planes o Programas Maestros a solicitud de los particulares o instancias públicas municipales y estatales, respetando la normatividad establecida en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano Sostenible de Centro de Población y los Parciales de Desarrollo Urbano.

Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano

Art. 48.- El Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano se concibe como un instrumento de gestión del desarrollo urbano, que hace eficiente la ocupación y aprovechamiento del territorio; facilita su implementación y administración; promueve la integración de todos los sectores y actores involucrados.

Mediante su implementación: se promueve el uso óptimo de la capacidad de la infraestructura, los servicios y el equipamiento de los predios y edificaciones. Y se satisfacen las condiciones necesarias de sostenibilidad, habitabilidad, seguridad, accesibilidad y movilidad del desarrollo urbano.

Art. 49.- Los objetivos del Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano son:

I. Impulsar la organización de los propietarios de los terrenos y demás involucrados, que les permita incorporar al desarrollo inmobiliario superficies significativas de terreno, y evitar la fragmentación de la propiedad.

II. Aumentar las capacidades financieras, operativas y legales de promoción inmobiliaria de los participantes.

III. Coadyuvar a la mejoría de la calidad de vida de los usuarios, habitantes de la zona y población en general, a través de la creación de desarrollos urbanos ordenados y con viabilidad para ser urbanizados de forma integral.

IV. Lograr un plan equilibrado en sus usos del suelo, vialidades, derechos de vía, control pluvial, áreas de equipamiento público, áreas verdes y espacios abiertos significativos, entre otros.

Art. 50.- El Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano considera:

I. Distribuir las aportaciones de equipamiento público, vialidad primaria y secundaria, de forma equitativa y tomando en cuenta las dosis establecidas.

II. Prever las superficies destinadas al manejo del drenaje pluvial de cada cuenca, en el entendido de que se requiere un porcentaje del área total, para almacenar, tratar e inyectar al acuífero subterráneo las aguas pluviales de la cuenca. Este porcentaje se define en los Planes o Programas de Desarrollo Urbano Sostenible, en los casos donde éste no se indique, se determinará de acuerdo a la normatividad establecida en el Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial y/o, lo que indique el estudio hidrológico correspondiente.

III. Aumentar las capacidades financieras optativas y legales de promoción inmobiliaria de los participantes, mediante las figuras de asociación previstas en las leyes.

Art. 51.- El Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano evalúa a detalle aspectos relacionados con los usos de suelo, la vialidad, infraestructura troncal (agua potable, drenaje sanitario, saneamiento, energía eléctrica), el equipamiento público, áreas verdes, y aplican los métodos señalados como el Reagrupamiento Parcelario para distribuir equitativamente los costos y beneficios de la urbanización.

El Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano podrá ser realizado tanto por particulares como por instancias públicas estatales y/o municipales. En todos los casos, deberán respetar la normatividad establecida en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población y de los Planes o Programas Parciales correspondientes; seguir un proceso de revisión y consulta con las autoridades de planeación y administración urbana y ser aprobados por el Ayuntamiento.

Art. 52.- El Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano debe establecer plazos para la ejecución de las obras de urbanización, edificación y/o rehabilitación de los predios, a partir de la concertación y acuerdos entre autoridades y promotores–propietarios.

Art. 54.- El Plan o Programa Maestro de Desarrollo Urbano se plantea como un instrumento complementario del sistema de planeación. Para el desarrollo de los predios ubicados dentro de los límites que un Plan o Programa Parcial establezca para el desarrollo de un Plan o Programa

Maestro de Desarrollo Urbano, será necesario presentar un estudio que atienda en lo general el siguiente contenido:

Marco normativo.

Diagnóstico. Análisis zonal y del sitio.

Propuesta.

Estrategia general.

Programación e inversión.

Instrumentación.

Anexos técnicos y gráfico.

Las modificaciones anteriores procederán siempre y cuando: no se modifique el Límite del Centro de Población; no se altere la delimitación entre las áreas urbanizables y las no urbanizables; y, no se afecten las características de la estructura urbana prevista en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Juárez.

c. Del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible del Centro de Población de Ciudad Juárez, Versión 2016

Planes Maestros

Los planes parciales que por sus dimensiones y complejidad, no contengan el detalle necesario para distribuir equitativamente los costos de urbanización y los usos del suelo entre las propiedades, tendrán necesidad de contar con planes maestros de zona o sub-zona, con objeto de realizar en ellos el reagrupamiento parcelario al que se refieren los artículos 205 al 209 de la Ley de Desarrollo Urbano Sostenible del Estado de Chihuahua.

Estos planes maestros evalúan con detalle aspectos relacionados con los usos de suelo, la vialidad, la infraestructura troncal (agua potable, drenaje sanitario, saneamiento, energía eléctrica), el equipamiento público, las áreas verdes y aplican los métodos señalados para distribuir equitativamente los costos y beneficios de la urbanización.

Para el desarrollo de los predios ubicados dentro de los límites de un plan parcial, en los que sea necesario un plan maestro, se deberán cubrir como mínimo los aspectos que establece el Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible, tener congruencia con este plan y los planes parciales correspondientes, seguir un proceso de revisión y consulta con las autoridades de planeación y administración urbana y ser aprobados por el H. Ayuntamiento.

Conjunto Urbano

El conjunto urbano es una modalidad en la ejecución del desarrollo urbano, que tiene por objeto estructurar, ordenar o reordenar, como una unidad espacial integral, el trazo de la infraestructura vial, la división del suelo, la zonificación y normas de usos y destinos del suelo, la ubicación de edificios y la imagen urbana de un sector territorial de un centro de población.

El conjunto urbano podrá contener áreas desarrolladas con su propio uso de suelo, con mezclas específicas de tipologías de vivienda, donde existe una relación de vivienda-comercio-servicios normada, con altas densidades de habitantes y empleos, y podrán ser edificados por uno o varios desarrolladores en conjunto. Desde su inicio estos desarrollos contemplan todos los usos internos para su funcionamiento y no se resuelven mediante la donación, sino mediante la oferta de espacios de distintos usos en las mismas edificaciones construidas para vivienda.

El concepto general de los conjuntos urbanos deberá ser el de la “compactación”. De manera que los habitantes y visitantes generen comunidad, también de forma que se aproveche al máximo el espacio en el que se establecen y generen otros beneficios adicionales por su emplazamiento.

Los usos de suelo indicados en la carta urbana quedan considerados como una alternativa a los conjuntos urbanos, si el promotor presenta un proyecto de conjunto urbano, los aspectos fundamentales serán los criterios de diseño urbano enumerados en este apartado normativo. Para poder evaluar estos requisitos se pedirá al o los desarrolladores entregar el plan maestro planteando y cumpliendo cabalmente estos criterios. Específicamente se evaluarán las estrategias propuestas para mejorar la movilidad multimodal y el diseño urbano orientado al peatón. Estos requisitos normativos de diseño urbano a escala peatonal y los de mejoramiento de la dinámica social a través de propuestas a este nivel de escala y detalle serán obligados, mientras que en los usos de suelo y la compatibilidad entre ellos se considerará una mayor flexibilidad.

I. DIAGNÓSTICO. ANÁLISIS ZONAL Y DEL SITIO.

a. Delimitación de la zona de estudio.

b. Medio natural, uso de suelo en el predio y colindantes, vocación natural, riesgos de fenómenos naturales y antropogénicos

c. Medio construido, equipamiento urbano y espacios abiertos.

d. Distribución de propiedades

e. Estructura vial: identificación de vialidades primarias. secundarias y locales, existentes.

Movilidad motorizada y no motorizada de la zona

A) Blvd. Independencia

B) Blvd. Juan Pablo III

C) Carretera Juárez-Porvenir

D) Calle Baudelio Pérez M.

E) Calle M. Sandoval

F) Calle Río Candelaria-Clara Fuentes

G) Prolong. M. J. Clouthier

f. Infraestructura pluvial existente.

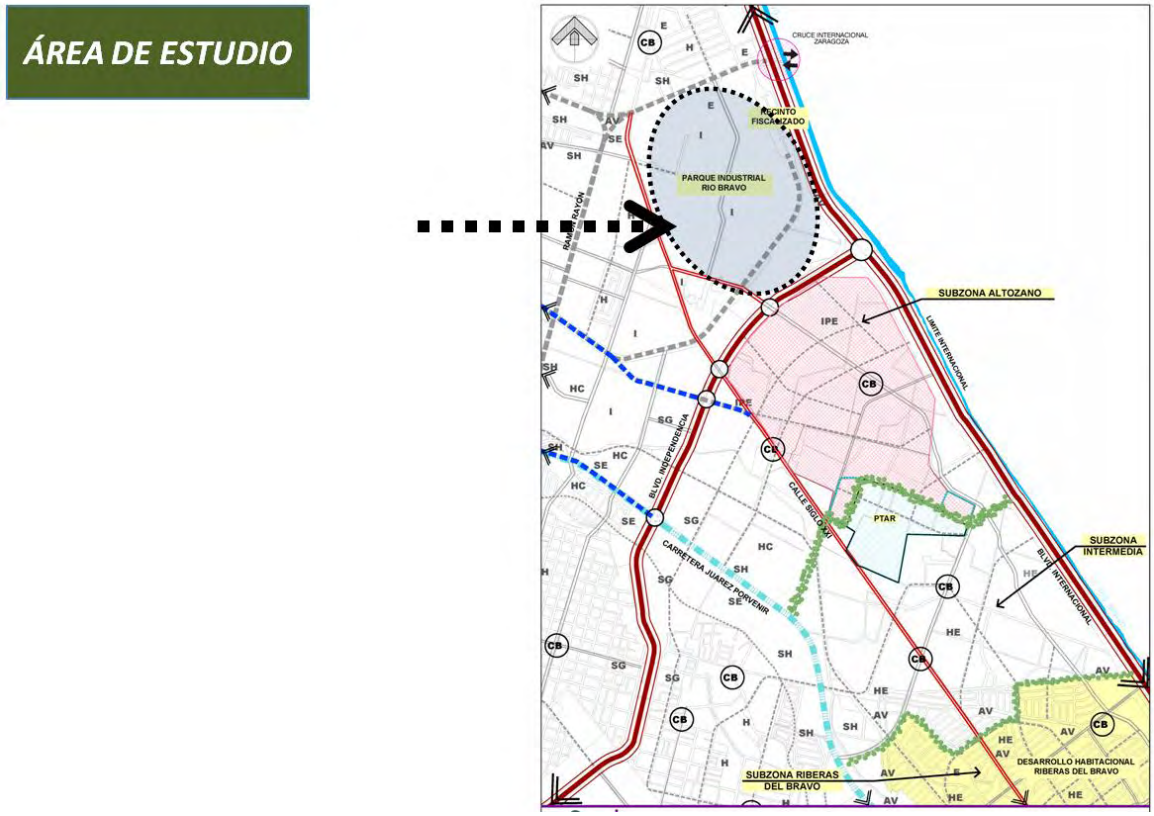
I. DIAGNÓSTICO. ANÁLISIS ZONAL Y DEL SITIO.

a. Delimitación de la zona de estudio.

Entre los elementos del entorno urbano que ayudan a definir la zona de estudio están:

Al norponiente se encuentra el *Parque Industrial Río Bravo*, cuyo acceso inicial y mejor planeado fue a través de la calle Internacional (Waterfill) por esta única calle se integraba a la mancha urbana y por lo tanto el desarrollo industrial le daba la espalda a los predios colindantes al sur y surponiente.

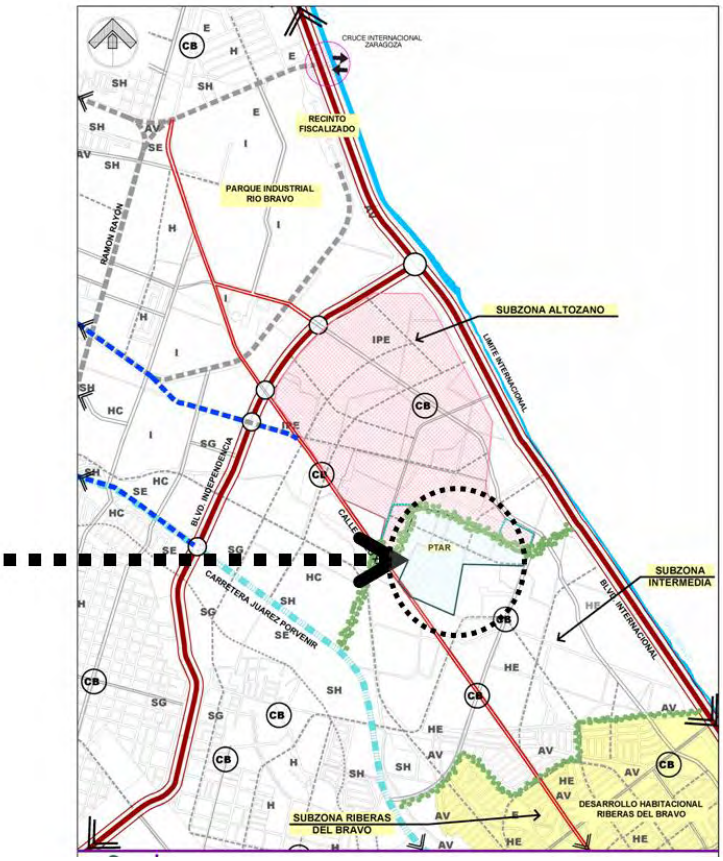
Con el crecimiento del tráfico vehicular y sobretodo de carga por el Puerto Fronterizo Zaragoza, Chih./Ysleta, Tx. ***se*** voltearon los esquemas de circulaciones y accesos/salidas tanto al puerto fronterizo como al Parque Industrial siendo ahora por el otro lado, por el sur por lo que era ***la espalda del proyecto***, con menor planeación y peor imagen urbana. Es decir por las calles M. Sandoval, M. J. Clouthier y el Blvd. Independencia.



Al nororiente, el río Bravo que es el límite internacional entre los dos países.

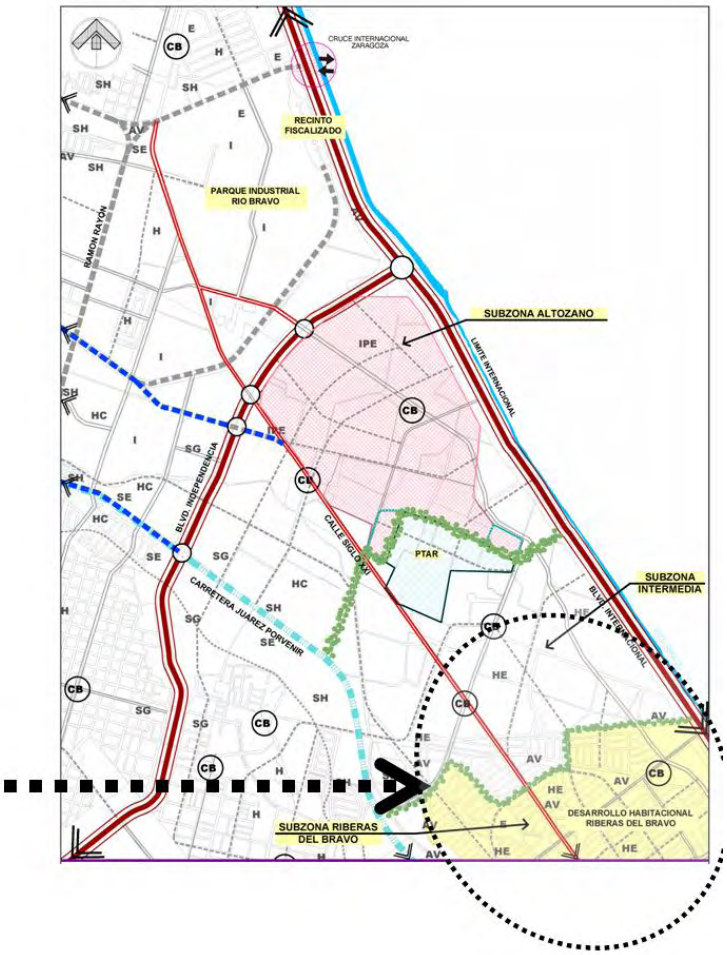
Al sur, las instalaciones de la *PTAR-Sur* colindante al sur con el Proyecto Altozano, que limita la posibilidades de construir una estructura vial recta y sencilla al tener que respetar el terreno de uso actual y el de crecimiento. El PDUS-2016 establece el paso de una vialidad secundaria en un punto cercano a los terrenos de la planta de tratamiento.

ÁREA DE ESTUDIO



Y mas al sur formando el límite del área de estudio se encuentra el desarrollo habitacional *Riberas del Bravo* promovido por el IVIECH (ahora COESVI) con una superficie de mas de 540 ha., con casi 10 mil viviendas, muchas de ellas abandonadas. Ocupa todo el ancho del territorio de estudio

ÁREA DE ESTUDIO



Salvo estos elementos en la zona no hay otros puntos a destacar en infraestructura o equipamiento urbano, es decir la zona de estudio se considera vacía.

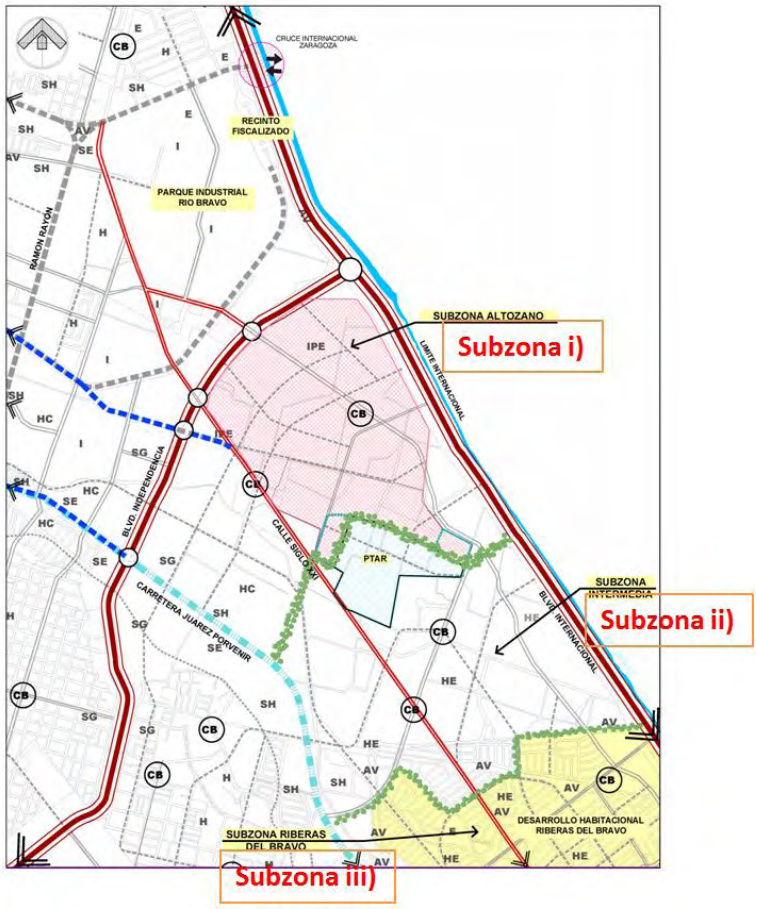
De esta forma se pueden identificar *tres subzonas* en el área de estudio para efectos de establecer distintas adecuaciones o modificaciones a la estructura vial secundaria procurando mantener sin mayores variaciones la estructura urbana.

La *subzona i)* del Blvd. Independencia a las instalaciones de la PTAR, que corresponde a la zona del Proyecto Altozano, es la subzona determinante pues de la forma que se resuelvan las conexiones secundarias marcará las pautas para las otras zonas y para los futuros desarrollos inmobiliarios,

La *subzona ii)* que corresponde a la zona entre la PTAR y el desarrollo de Riberas del Bravo, permanece según PDUS, y

La *subzona iii)* la zona de Riberas del Bravo que es confusa y poco legible y que ya cuenta con su estructura vial local.

ÁREA DE ESTUDIO



b. Medio natural, uso de suelo en el predio y colindantes, vocación natural, riesgos de fenómenos naturales y antropogénicos

En cuanto al tema del medio natural respectivo al uso de suelo del predio en estudio, éste se encuentra en una zona que anteriormente estaba destinada para uso agrícola en general, con el transcurso del tiempo y el avance del desarrollo urbano en la ciudad, la misma zona fue convirtiéndose a diversos usos como el de infraestructura urbana, por mencionar un ejemplo la Planta Tratadora de Aguas Residuales Sur, la cual se ubica en la colindancia sur de la zona de estudio, existiendo también usos de industria de bajo impacto al norte sobre el Boulevard Independencia y zonas habitacionales unifamiliares con las respectivas superficies destinadas a vialidades y donaciones municipales ubicadas de manera circundante al predio.

Es así que actualmente la zona está considerada como zona urbana, por lo que no existe vegetación de manera predominante, ni especies de flora y fauna bajo la categoría de protección. Además, de acuerdo a las condiciones topográficas e hidrológicas se determina que no existen riesgos para la actividad propuesta dentro del terreno en estudio.

Es por tanto que el desarrollo proyectado en el predio, no considera afectación de ningún tipo al medio natural, pues la zona se encuentra urbanizada.

El desarrollo habitacional contemplado generara impactos positivos en lo económico, mediante la generación de empleo y derrama económica, así como el beneficio social principalmente para los futuros habitantes de la zona.

c. Medio construido, equipamiento urbano y espacios abiertos.

Este sector de la ciudad se caracteriza por la gran cantidad de espacios abiertos, la mayoría de ellos constituidos por parcelas de origen ejidal y de propiedad privada dedicadas a actividades agropecuarias.

Su integración a la mancha urbana es inminente, sobre todo por la baja competitividad del sector primario en comparación con la actividad inmobiliaria.

A pesar de su condición de espacio abierto y la dispersión de sus asentamientos, podemos identificar equipamientos y zonas de comercio y servicios, los cuales distinguen los siguientes elementos:

La principal concentración de usos comerciales y de servicios se ubica en las inmediaciones del cruce de la Carretera Juárez Porvenir y la avenida Rayón.

En el poblado de El Sauzal existe una tendencia hacia la concentración de usos de suelo de este nivel debido a que el asentamiento se encuentra en un proceso natural de consolidación. También es el caso del poblado de Zaragocita, donde se aprecia, de manera incipiente, la conformación de otro centro de barrio.

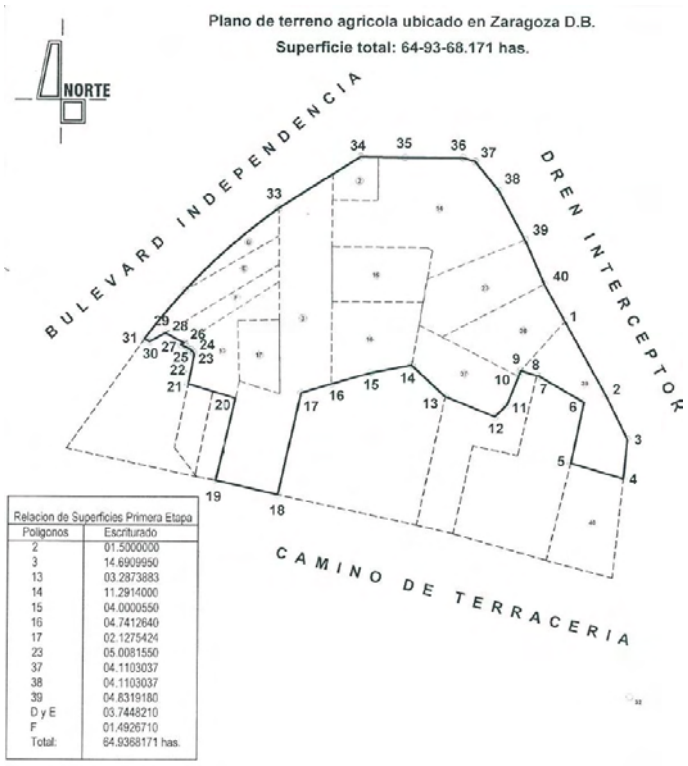
En este sector las áreas de usos comerciales y de servicios tienden a ubicarse en los predios con frente a la carretera Ciudad Juárez Porvenir.

La construcción del Libramiento Aeropuerto (ahora Blvd. Independencia) representa una condición determinante para la vocación industrial de los predios colindantes al mimo. Su sección y velocidad de diseño representa un borde urbano, condición que podría dificultar la integración del desarrollo urbano hacia el oriente, en este caso el Proyecto Altozano presenta una propuesta para integrar y vincular este nuevo espacio urbano al oriente de esta vialidad.

d. Distribución de propiedades.

Una de las primeras acciones que se ha llevado a cabo ha sido el reagrupamiento y redistribución de los predios agrícolas bajo la figura de un Fideicomiso, donde los propietarios de los inmuebles aportan su propiedad, estos quedan subscritos como Fideicomitentes, los cuales tienen derechos y obligaciones que se estipulan en el Contrato y a Cargo de los mismos Fideicomitentes con respecto a los inmuebles que cada uno de ellos aportó, las cuales tendrán siempre una proporción o porcentaje respecto de la superficie total Fideicomitida.

Además se cuenta con el Fiduciario, representado por una Sociedad Financiera de Objeto Múltiple, en su carácter de Institución Fiduciaria. Se conformó por la agrupación de 14 predios, en una primera fusión, a la cual posteriormente se le adhirieron cuatros predios mas, conformando una agrupación total de 18 predios con una superficie de 759,308.951m².



Relacion de Superficies Primera Etapa	
Poligonos	Escriturado
2	01.5000000
3	14.6909950
13	03.2873883
14	11.2914000
15	04.0000550
16	04.7412640
17	02.1275424
23	05.0081550
37	04.1103037
38	04.1103037
39	04.8319180
D y E	03.7448210
F	01.4926710
Total:	64.9368171 has.

FIGURA: PRIMERA FUSIÓN DE 14 PREDIOS.

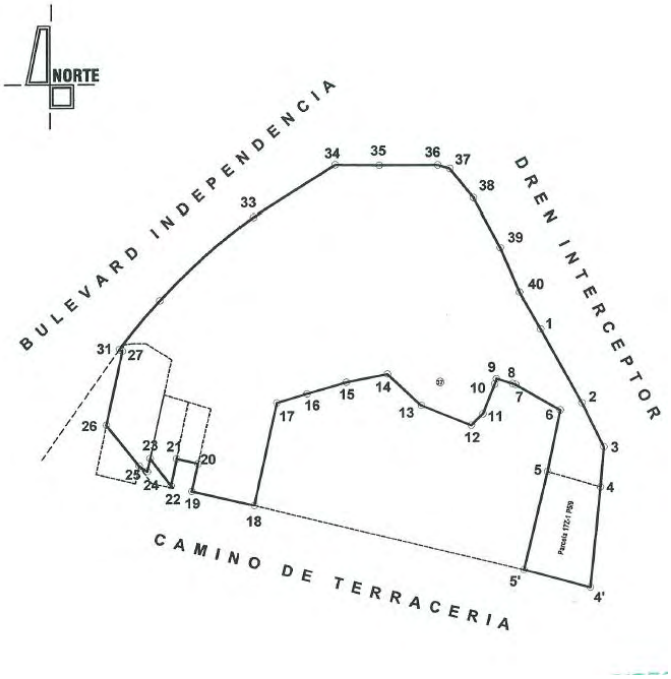


FIGURA: SEGUNDA FUSIÓN DE 4 PREDIOS ADICIONALES.

e. Estructura vial: identificación de vialidades primarias. secundarias y locales, existentes.

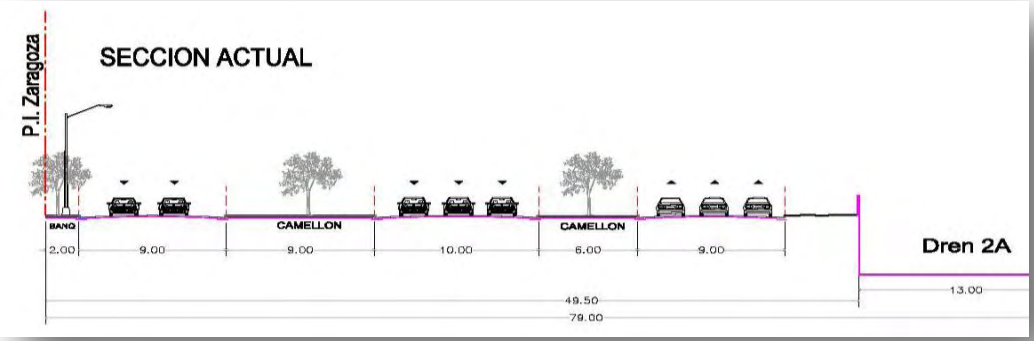
Movilidad motorizada y no motorizada de la zona

Dado que es una zona de nuevo crecimiento no hay en este momento ningún tipo de calles o avenidas en la zona del Plan Maestro. Existen solamente las calles o avenidas perimetrales a la zona del estudio y que en su mayoría son vialidades de primer de orden, como (Ver plano 8-A, Vialidades existentes PDUS)

A) Blvd. Independencia

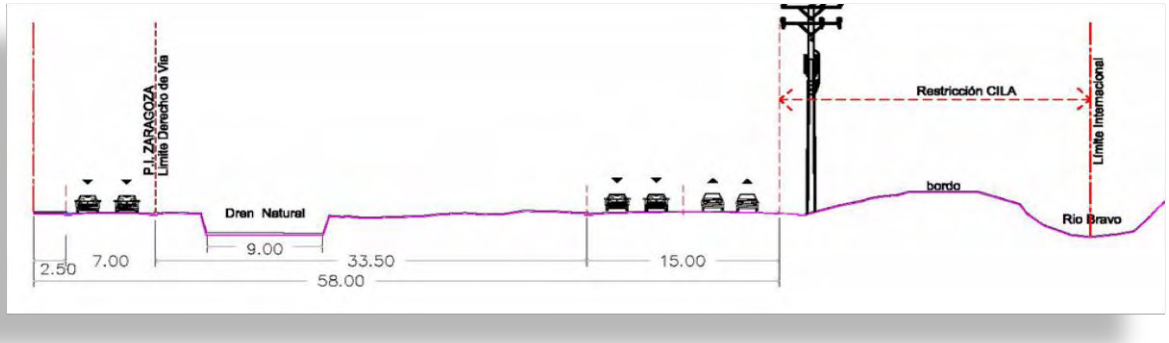
Es límite norponiente, es la vialidad básica para el proyecto Altozano. El PDUS-2016 la identifica como una vialidad de accesos controlados

En la mayoría de su recorrido tiene cuerpos centrales y laterales y las principales intersecciones están resueltas a desnivel; y tal como diagnosticaba el plan parcial Oriente-Zaragoza, opera como un barrera artificial y sus cruces no son de solución sencilla.



B) Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo)
Es límite nororiente, cruza el Blvd. Independencia. Esta colindante al límite internacional

el PDUS-2016 la identifica igualmente como una vialidad de accesos controlados



C) Carretera Juárez-Porvenir

Se ubica en el entorno mediato, fuera del área directa del Plan Maestro Altozano. En su cruce con el Blvd. Independencia, tiene paso a desnivel, el único en la zona.

El PDUS-2016 la identifica como una vialidad primaria - de transporte público

D) Baudelio Pérez M.

Es una vialidad de solo un pequeño tramo, se desprende de la calle M. J. Clouthier y termina en el Blvd. Independencia

El PDUS-2016 la identifica como una vialidad primaria

E) Manuel Sandoval

Se ubica en el entorno mediato, fuera del área directa del Plan Maestro Altozano. Es parte de la estructura vial del parque industrial Río Bravo

El PDUS-2016 la identifica como una vialidad secundaria

F) Río Candelaria - Clara Fuentes

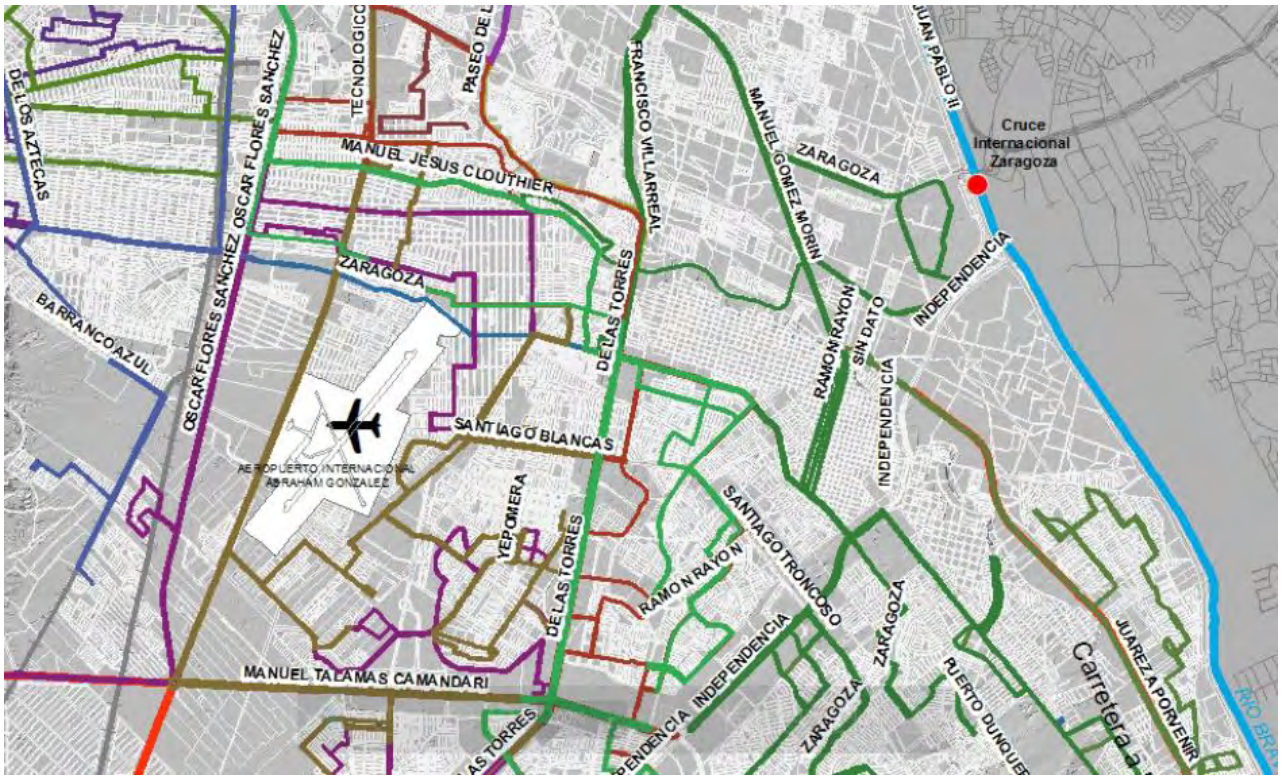
Se ubica en el entorno mediato, fuera del área directa del Plan Maestro Altozano. Es parte de la estructura vial del parque industrial Río Bravo

El PDUS-2016 la identifica como una vialidad secundaria

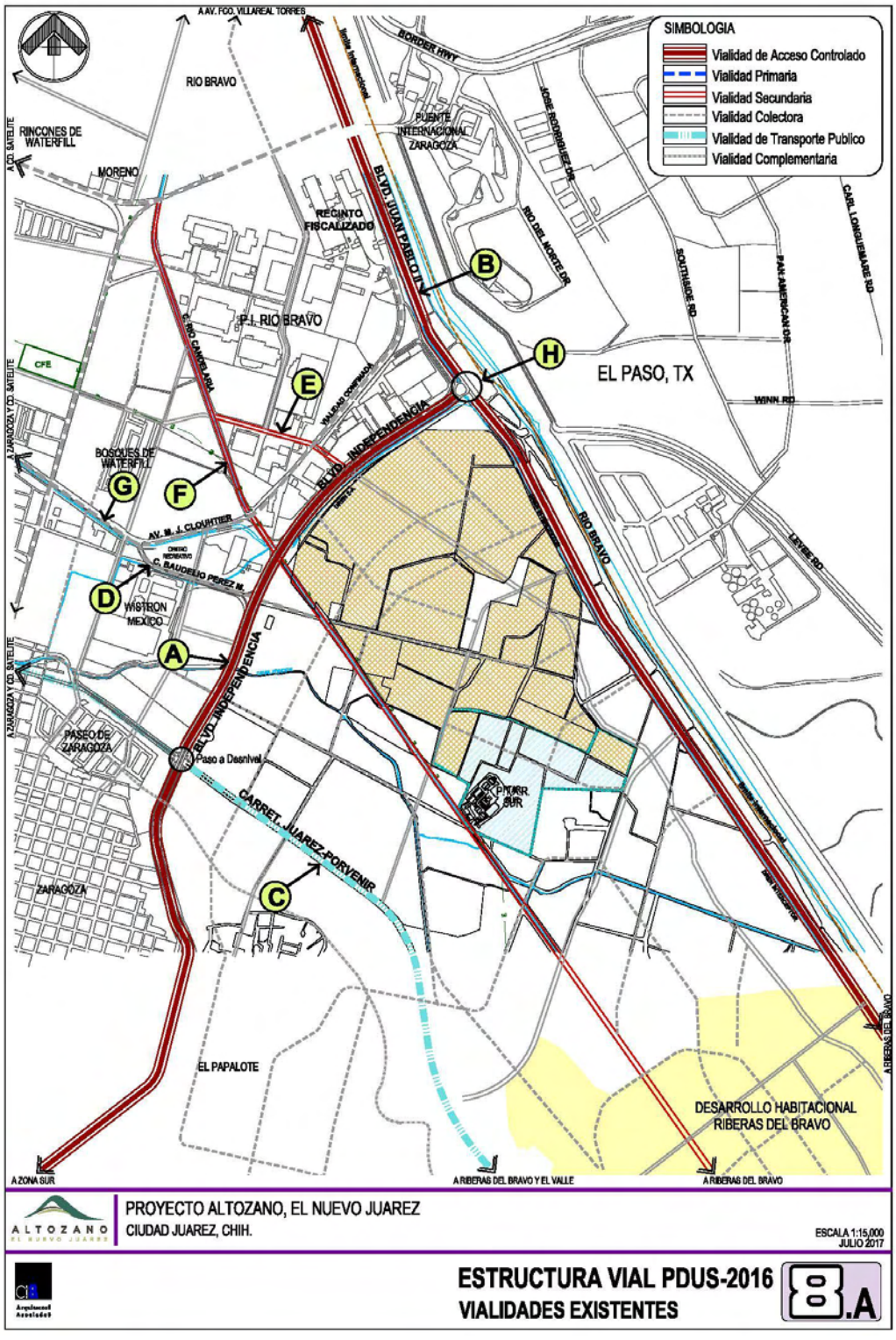
G) Prol. M. J. Clouthier

Se ubica en el entorno mediato, fuera del área directa del Plan Maestro Altozano. En el Parque Industrial Río Bravo se convierte en la calle M. Sandoval

La única ruta de transporte va por la carretera Juárez-Porvenir, tal como se aprecia en el croquis siguiente:



En cuanto a la movilidad no motorizada, se puede decir que en la zona no hay ningún tipo de infraestructura, de hecho la situación no es muy distinta de otras partes de la ciudad; por tal motivo este Proyecto retoma este tema como uno de sus objetivos mas importantes, el crear junto con el sistema de calles y avenidas, un sistema complementario de andadores, banquetas, ciclo-rutas, espacios abiertos, pasos peatonales seguros, entre otros.


SIMBOLOGIA
Vialidad de Acceso Controlado
Vialidad Primaria
Vialidad Secundaria
Vialidad Colectora
Vialidad de Transporte Publico
Vialidad Complementaria
A AV. FCO. VILLAREAL TORRES
RIO BRAVO
BORDER HWY
PUENTE INTERNACIONAL ZARAGOZA
RINCONES DE WATERFILL
MORENO
RECINTO FISCALIZADO
BLVD. JUAN PABLO II
P.I. RIO BRAVO
EL PASO, TX
CFE
BOSQUES DE WATERFILL
BLVD. INDEPENDENCIA
AV. W. J. CLOUTHIER
C. BAUDELIO PEREZ M.
WISTRON MEXICO
PASEO DE ZARAGOZA
Paso a Desnivel
CARRET. JUAREZ-PORVENIR
PORVIR SUR
ZARAGOZA
EL PAPALOTE
DESARROLLO HABITACIONAL RIBERAS DEL BRAVO
A ZONA SUR
A RIBERAS DEL BRAVO Y EL VALLE
A RIBERAS DEL BRAVO
A
B
C
D
E
F
G
H
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.
ESCALA 1:15,000
JULIO 2017
ESTRUCTURA VIAL PDUS-2016
VIALIDADES EXISTENTES
8.A

f. Infraestructura pluvial existente.

HIDROGRAFIA

De acuerdo a la clasificación de regiones hidrológicas de la Comisión Nacional del Agua, la zona de estudio se encuentra en la Región Hidrológica 24, Río Bravo, que tiene como principal corriente el Río Bravo, clasificado como una corriente de régimen perenne que fluye de noroeste a sureste, limitando el área de estudio en su porción norte. Asimismo, desde Ciudad Juárez, Chihuahua, hasta su desembocadura en el Golfo de México en la ciudad de Matamoros, Tamaulipas, es frontera internacional entre México y los E.U.A. (país en el que nace).

Hidrológicamente, el sitio se ubica en la Región Hidrológica No. 24 “Bravo – Conchos”, Cuenca I “R. Bravo – Cd. Juárez” y sub-cuenca g, del mismo nombre. La clave de identificación es RH24Ig, de tipo exorreica y drena al cauce del Río Bravo, aunque actualmente sus escurrimientos son captados por terrenos de cultivo, y drenes agrícolas y pluviales como son el Dren 2A que colinda con el lado poniente y el Dren Interceptor que se ubica sobre el lado nor-oriente del predio.

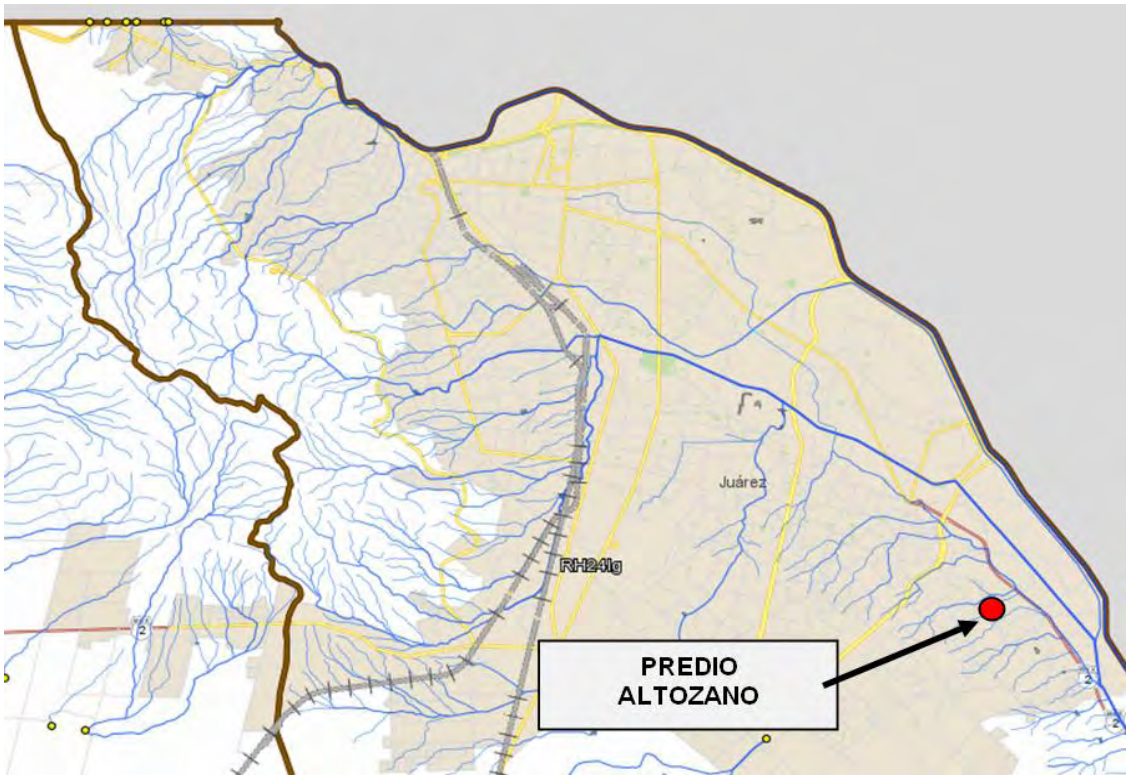


Figura No. 3.- Ubicación en relación a la hidrografía de la zona

Actualmente el área del polígono de proyecto tiene uso de suelo de tipo agrícola regadas por canales de riego abastecidos con la acequia madre que a su vez es alimentada por agua del río Bravo. Los escurrimientos pluviales se almacenan e infiltran dentro de los mismos predios y para lluvias extremas el agua es captada por los drenes agrícolas del distrito 09 de Juárez.

El predio colinda con canales principales:

- El Dren 2A que es un canal pluvial que capta el agua de una gran superficie de la ciudad y la descarga al Dren Interceptor.
- El Dren Interceptor que es un receptor de agua tratada de la ciudad, recibe excedentes de riego de terrenos agrícolas y opera también como canal pluvial
- Dren Agrícola que colinda por el lado sur del polígono de estudio, recibe también agua pluvial de la ciudad.

La superficie de terreno está constituida básicamente por suelo arcilloso con espesores variables de 0.30 a 2.7 m de espesor y lo subyacen estratos de arenas limosas.

El clima de la zona es de tipo semidesértico, con temperatura máxima de 45°C y una mínima de -23°C. La precipitación pluvial media anual es de 275 milímetros, con una humedad relativa del 40%. Los vientos dominantes provienen del noroeste. (INEGI, 2010).



II. PROPUESTA Y ESTRATEGIA GENERAL PARA EL PLAN MAESTRO

LA PLANEACIÓN URBANA EN LA ZONA DEL PLAN MAESTRO

a. Exposición de la estrategia propuesta a partir de las condicionantes de planeación y de las características de la zona.

b. Descripción del concepto integral de ocupación y aprovechamiento.

c. Programas y lineamientos de diseño urbano.

d. Normas particulares y en su caso, ajustes o modificaciones menores a la planeación.

e. Adecuaciones a la estructura vial.

e.1 Vialidades que se prolongan en el entorno inmediato del proyecto

e.2 Adecuaciones a la estructura vial propuesta en el PDUS-2016

e.3 Cuantificación de los volúmenes de transito en el área de estudio.

e.4 Secciones viales.

LA PARTE DE DISEÑO URBANO, LA 1A FASE 2017-2019

f. Trazo geométrico

g. Plano de zonificación interna y dosificación de los usos.

h. Donación municipal.

i. Afectaciones y derechos de vía.

j. Infraestructura verde.

k. ingenierías urbanas

II. PROPUESTA Y ESTRATEGIA GENERAL PARA EL PLAN MAESTRO

Nota: En este Apartado se incluye lo relativo a los **Resolutivos Quinto** y **Séptimo**

LA PLANEACIÓN URBANA EN LA ZONA DEL PLAN MAESTRO

a. Exposición de la estrategia propuesta a partir de las condicionantes de planeación y de las características de la zona.

Se abre una nueva zona de crecimiento, con vocación básica para vivienda que el mediano plazo se va a articular con el desarrollo habitacional de Riberas del Bravo, siguiendo en ese sentido una de las estrategias de crecimiento mas repetida y consistente en diversos planes de desarrollo urbano de la ciudad, por ejemplo el caso de la Versión-1995 y siguientes.

Para describir la imagen urbana del Valle de Juárez, es necesario entender su crecimiento de acuerdo a sus antecedentes históricos y a sus condiciones naturales que influyeron en la forma en que se ocupa el espacio. Además de identificar los distintos elementos urbanos que lo conforman como vialidades principales, elementos de referencia, patrimonio cultural, elementos urbanos etc.

Inicialmente todas las localidades de ambos lados de la frontera se encuentran rodeadas por tierras de cultivo y ranchos de propiedad privada. Desde los primeros asentamientos en la región del norte, las aguas del Río fueron utilizadas para irrigar los terrenos agrícolas. Sumado a esto, el crecimiento y agrupamiento de los poblados del valle se dieron en torno a la carretera Juárez-Porvenir, respondiendo a su accesibilidad directa.

Es así como el patrón de urbanización y crecimiento del Valle de Juárez, se traduce en conjuntos dispersos, de baja densidad, sin conformación de espacios públicos.



Actualmente la zona agrícola se ha visto afectada por la problemática del agua contaminada y por las condiciones de salinización del suelo, lo que ha provocado el cambio de uso de suelo para desarrollos urbanos de nuevos fraccionamientos, dando pie a un crecimiento pequeño pero constante hacia esta parte del Valle.

Por otro lado están los poblados del Valle de Juárez que también representan una oportunidad excelente para el ordenamiento urbano y territorial con impacto regional para la ciudad, dada la importancia que alcanzará sobre todo desde San Agustín hasta el Millón, por su cercanía con el poblado de Porfirio Parra (Caseta). Se estima que el primero de ellos será un motor para ordenar los otros poblados mismos que se prevé alcanzarán una conectividad importante con el nuevo polo de desarrollo fronterizo que será en poco tiempo el poblado de Caseta con su contraparte de Fabens Texas.

Para Grupo Altozano la naturaleza es indispensable para alcanzar una alta calidad de vida, por lo cual, buscamos terrenos que ofrezcan características que contribuyan a conjugar la naturaleza con el diseño y la ingeniería, el rescate de la naturaleza existente para ofrecer grandes áreas verdes donde podrán disfrutar de un entorno saludable y fresco.

a.1. el Plan Parcial Oriente-Zaragoza

Estrategia

En el diagnostico se determinó que el desarrollo de la zona de Oriente–Zaragoza, por su origen fundamentalmente ejidal, se llevó a cabo con un significado atraso en cuanto a la dotación de infraestructura y equipamiento urbano. Estos factores dificultaron la consolidación de la zona y aumentó el déficit general de la ciudad en esos aspectos.

El inminente crecimiento hacia el suroriente representa la necesidad de generar acciones en la zona, a fin de abatir el déficit en equipamiento, elevar la rentabilidad de la infraestructura existente y lograr una zona consolidada y reestructurada con respecto al área no ocupada por asentamientos humanos.

La realización de importantes obras viales y una creciente presión inmobiliaria sobre la zona, ha generado una fuerte especulación sobre la propiedad ejidal y privada, por lo que este Plan tiene como objetivo principal fijar las bases para un desarrollo ordenado, programado y controlado; que permita establecer con claridad la estructura urbana de la zona, bajo esquemas de desarrollo funcional y en armonía con el medio ambiente.

La estructura urbana tendrá una diversidad de usos del suelo y procura facilitar la incorporación de la propiedad ejidal y privada al desarrollo urbano, a través de esquemas que permitan la viabilidad económica de los distintos proyectos inmobiliarios.

Objetivos para la zona de crecimiento Oriente-Zaragoza.

Establecer una zonificación de usos de suelo definida, que permita regular el desarrollo urbano e incorporar con eficiencia la propiedad ejidal al mercado inmobiliario,

Establecer una zonificación de usos de suelo que permita que la ocupación se realice conjuntando áreas verdes y espacios abiertos significativos, que generen una imagen urbana mas agradable a la existente en el resto de la ciudad,

Determinar una estructura urbana que incentive la consolidación de los usos existentes, así como la instalación de nuevos usos comerciales, de servicios y equipamiento, para que contribuyan al abatimiento de los déficits en estos rubros.

Elevar la densidad habitacional existente en la zona, asi como la calidad de las viviendas.

definir las etapas de crecimiento para garantizar la construcción de la infraestructura hidráulica necesaria, que garantice el tratamiento de las aguas residuales y su reutilización,

impulsar la organización de los ejidatarios y pequeños propietarios a través de agrupaciones o fideicomisos, que les permita incorporar al desarrollo inmobiliario superficies significativas de terreno, y evitar la fragmentación de la propiedad,

En cuanto a la Vivienda

La vivienda es el uso predominante en cualquier ciudad. por eso en este plan se le considera en diversas modalidades y densidades, pues solo así se complementan adecuadamente los diferentes usos propuestos y se incentiva el desarrollo de la zona.

El concepto del desarrollo habitacional propuesto responde a la aptitud territorial que presenta la zona, en cuanto a sus características ambientales. por esta razón se establece una graduación descendiente en cuanto a la densidad, en sentido de sur a norte, lo que permite localizar las mas bajas densidades al norte de la carretera Juárez-Porvenir, que es la zona con mayor interés ambiental,

Respondiendo al concepto anterior, las tipologías habitacionales propuestas son las siguientes:

H-40 y H-60, al sur de la carretera Juárez-Porvenir.

HE-40, en la zona ubicada al norte de la carretera Juárez Porvenir

H-80, las densidades mas altas y se localizan sobre corredores urbanos.

Servicios y Equipamiento

De acuerdo a la clasificación establecida en el Plan Director, los servicios y equipamiento pueden distribuirse en función de su compatibilidad de uso, dentro de cualquier parte de la zona normativa. Sin embargo, se considera necesario establecer la localización mas óptima, procurando las siguientes niveles de concentración:

Subcentro urbano, localizado en las inmediaciones de la Av. De las Torres y Blvd. Zaragoza, es el principal punto de concentración de equipamientos y servicios,

centro de distrito, el primero de ellos, se ubica en el centro del antiguo poblado de Zaragoza; el segundo se localiza sobre la carretera Juárez-Porvenir y la vialidad troncal propuesta para el sistema de transporte semi masivo,

Corredor urbano, es el tercer nivel de concentración de servicios y equipamiento dentro de la zona, destacando el formado a lo largo de la carretera Juárez Porvenir,

Centro de Barrio y Vecinal, estos niveles de concentración de equipamiento y servicios tiene cono objetivo fundamental cubrir las necesidades básicas de la población dentro de las zonas habitacionales.

Vialidad de acceso controlado

Estas arterias tiene como objetivo principal, facilitar la movilidad urbana de gran escala; es decir permiten la comunicación ágil entre grandes sectores urbanos, así como entre estos y los puntos de acceso a la ciudad. También canalizan el tránsito interurbano de vehículos de carga a velocidades altas.

Vialidad primaria de tráfico fluido

Son las vialidades que canalizan directamente el trafico de amplios sectores urbanos a los viaductos, esta vialidad debe contar con un mínimo de tres carriles para circulación por sentido

Vialidad primaria de tráfico lento

Este tipo de vialidades se caracteriza por la canalización del sistema troncal de transporte colectivo al centro de la sección, razón por la cual el tráfico vehicular es lento

Vialidad secundaria

La vialidad clasificada como secundaria permite la comunicación entre los centros de barrio y las áreas habitacionales, además de canalizar el tráfico hacia la vialidad primaria

Vialidad local

Dentro de esta categoría, se considera a la mayoría de las calles de circulación interna de los fraccionamientos, pudiendo algunas considerarse colectoras en función de su intensidad vehicular.

Transporte

El transporte colectivo troncal esta formado por dos líneas. la primera de ellas ubicada sobre el Blvd. Zaragoza, la segunda sobre la carretera Juárez porvenir

el transporte colectivo alimentador canaliza la demanda de este servicio hacia las rutas troncales y corredores urbanos de alta intensidad. Dentro de la zona del plan están consideradas cinco rutas alimentadoras sur-norte localizadas a una distancia promedio de 500 m. entre si.

Equipamiento urbano

De acuerdo a las normas de equipamiento de la SEDESOL y con base en las densidades propuestas, se realiza un calculo cálculo de la población estimada con la finalidad de determinar las necesidades de equipamiento público

Infraestructura

La condicionante más importante para el desarrollo de la zona Oriente-Zaragoza es la dotación de agua potable y la factibilidad del servicio sanitario. Con base en estas dos condicionantes se determinaron las etapas de crecimiento.

Dotar de drenaje sanitario a la zona del plan, constituye la segunda condicionante más importante, en cuanto a infraestructura urbana, para incorporarla al crecimiento de la ciudad. Es importante que los proyectos de desarrollo urbano ubicados en esta zona, contemplen no solamente sistemas alternativos para el tratamiento de aguas residuales; sino opciones de aprovechamiento del agua tratada para el riego de áreas verdes.

El manejo y desalojo de las aguas de lluvia en esta zona es fundamental dadas las características topográficas de la misma. Para evitar la generación de problemas por el acumulamiento de agua en las áreas a desarrollar, se elaboraran proyectos que consideren los siguientes criterios:

1.- El agua pluvial debe ser captada e infiltrada dentro de la zona a desarrollar.

2.- Deben evitarse largos recorridos superficiales de agua por las vialidades, conduciéndose el drenaje pluvial en distancias cortas hacia parques hundidos que contengan pozos de absorción.

Energía eléctrica, las líneas existentes en la zona así como la subestación Terranova, aseguran una cobertura que posibilita el desarrollo urbano. Sin embargo, siendo ésta una infraestructura troncal, deberán de construirse, en coordinación con la CFE, las líneas de distribución y subestaciones de transformación que proporcionen servicio a las áreas que se urbanicen.

Servicios públicos

Las actividades derivadas del incremento poblacional y el desarrollo industrial y comercial, una vez ocupada la zona, aumentarán la generación de residuos sólidos que será necesario recolectar y trasladar. Considerando que el relleno sanitario existente se ubica en la zona poniente de la ciudad, será necesario la construcción de una unidad de transferencia para eficientar este servicio.

En la misma zona debe ubicarse una unidad administrativa de gobierno, con la finalidad de dar atención a un amplio segmento de la población que ya se asienta en esta área y que se vera incrementada por la que ocupará el área de crecimiento Oriente-Zaragoza.

Otro aspecto de primordial importancia para brindar auxilio a la población en caso de emergencia es la instalación de una estación de bomberos, ya que actualmente la cobertura existente en la ciudad, respecto a este servicio, es deficitaria en esta zona.

a.2. el proyecto de Riberas del Bravo

El desarrollo habitacional Riberas del Bravo que toma su nombre por colindar con el Río Bravo, es una de las unidades habitacionales emblemáticas de Juárez, es un desarrollo del INFONAVIT y fue promovido hace dos administraciones por el gobierno del estado (2002), con 13,000 viviendas divididas en nueve etapas. La construcción de vivienda estuvo a cargo de diferentes desarrolladores y bajo la promoción del Instituto del la Vivienda del estado de Chihuahua (IVIECH)

El cierre de empresas en la zona y el regreso de muchos trabajadores a sus estados de origen, aunado a malas decisiones de compra, falta de servicios de trasporte, educación y servicios básicos y de organización de los vecinos, generó un problema de viviendas vacías y el consecuente deterioro físico y social de las unidades habitacionales.

Actualmente con el apoyo del estado y del municipio, el Instituto de la Vivienda se ha dado a la tarea de recuperar esa vivienda vacía, colocarla nuevamente en el mercado y apoyar la rehabilitación de los conjuntos bajo modelo de regeneración urbana y social.

De sus habitantes la mayoría trabajan en el sector maquilador y han colaborado para construir un tejido social y espacios públicos con identidad e integración barrial, de la mano con el Plan Estratégico Vecinal de Riberas del Bravo 2011-2015, con 87 obras fiscas y sociales a desarrollar en el corto y mediano plazo. El éxito de este programa se basa en que el Plan fue elaborado por los propios vecinos.

a.3. la PTAR-Sur

La Planta es administrada por el concesionario Degremont, bajo un contrato BOT, es la obligación contractual de esta entidad de mantener y operar la planta de tratamiento de aguas residuales.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur cuenta con un sistema de tratamiento secundario (75/75) de 1,000lps, esta capta todo las descargas de aguas residuales y las regresa tratadas para ser descargadas al Río Bravo. Esto cumple con la Norma Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997 y NOM-004 SEMARNAT 2002.

Se encuentra dentro de los 100 m de la franja fronteriza por lo que cuenta con el cumplimiento del Convenio Internacional de Limites de 1889, el Tratado de Aguas de 1944, Tratado de Libre Comercio de Norte de América de 1994 (TLC), Programa frontera 2012, Plan Integral Ambiental de la Frontera 1990 (IBEP) y el Acuerdo de La Paz de 1983 o Acuerdo Ambiental Fronterizo.

Esta planta permite eliminar 800lps de descargas de aguas residuales sin tratar a los drenes agrícolas de la zona y al Río Bravo. Se reduce la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Elimina los riesgos de trasmisión de enfermedades de origen hídrico.

La Planta mejora sustancialmente la calidad del efluente ampliando las posibilidades de reúso de agua tratada.

Cuenta con un manejo de lodos subproductos de tratamiento, esta planta tiene su base en el sistema de lodos activados en su variante de alta carga y que son utilizados mundialmente para el tratamiento de aguas residuales. El efluente de este sistema es de alta calidad superior y además de eliminar casi en su totalidad los olores desagradables, puede ser reutilizado en una gama más amplia de actividades urbanas.

Conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) mediante oficio SG.IR.08-2008/09 emitido el día 14

de marzo del 2008, determinó que en base al Informe Preventivo de Impacto Ambiental cumple con los requerimientos en materia ambiental.

Conforme al precoces ambiental estadounidense (NEPA, por sus siglas en inglés), se desarrolló un estudio de impacto ambiental trasfronterizo, el cual fue puesto a consideración de la Agencia de Protección Ambiental Estadounidense (EPA, por sus siglas en inglés). El 3 de noviembre del 2009, la EPA emitió la resolución (FNSI, por sus siglas en inglés) la cual establece que el proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos que pudieran afectar a la zona fronteriza de Estados Unidos.

Fomenta el intercambio de agua de primer uso por agua recuperada en riego agrícola, y al llevarse a cabo esto, da la posibilidad de cambiar el uso actual agrícola de los derechos de agua del Río Bravo del tratado de 1944 por uso público urbano.

a.4. las siguientes versiones del PDU,

A través de una consideración de los anteriores planes de desarrollo urbano, los cuales datan de 1958 a 2010.

En 1958 se tenía un Plan Regulador en donde a grandes rasgos se veía la problemática que tenía la ciudad en sus inicios. En este esquema, los objetivos generales se enfocaban en potenciar las actividades más importantes como lo eran el comercio, la vida nocturna y el turismo.

En cuanto a la industria se planteaba su ubicación al sur y suroriente de la ciudad, señalando los límites de la ciudad, en donde el crecimiento urbano se propone hacia el oriente de la mancha urbana.

Con el Programa de Industrialización Fronteriza (PIF) creado en 1965 y formalizado en 1966 se establece la industria maquiladora en las fronteras, aquí en Ciudad Juárez inició estableciéndose de forma aislada y posteriormente en forma organizada en el parque industrial A. J. Bermúdez,

Otra condicionante del desarrollo era la ubicación de zonas habitacionales obreras dentro de zonas agrícolas, así como también al poniente de la zona centro. Los terrenos agrícolas del valle tenían un potencial para albergar zonas habitacionales densas tratando de salvaguardar los terrenos fértiles que fueran a ser utilizados para cultivo alimenticio.

Entre otras condicionantes se proponía el desvío de la carga que llegaba con destino de exportación tanto por la Carretera Panamericana como por la de Nuevo Casas Grandes antes de que entrara a la ciudad hacia el paso internacional de Zaragoza e Ysleta.

En el año de 1979 en el Plan de Desarrollo los objetivos consistían en lograr una estructura física que facilitara el contacto de los diferentes estratos socio económicos,

Se buscaba además que estos asentamientos no estuvieran en zonas de riesgo, sino en sitios seguros donde se facilitaran la dotación de infraestructura y con suelos de poca pendiente que ayudaran a abaratar los costos de la construcción

Los objetivos planteados en el Plan de 1984 consistían en prever que el crecimiento de la ciudad respetara el ámbito físico y natural, diseñando nuevas áreas en zonas aptas para el desarrollo

urbano y aprovechando la topografía y los drenes existentes en las áreas de crecimiento de la ciudad para conducir y controlar las aguas pluviales.

En cuanto al Plan de Desarrollo Urbano de 1989, el objetivo general era la reorganización de la estructura urbana, mediante condiciones propicias para transformar a Ciudad Juárez en un referente.

La problemática encontrada era que la estructura física de la ciudad tenía una tendencia de crecimiento hacia el oriente, con dispersión hacia el sur.

También se mencionaba que era primordial dirigir el desarrollo hacia el sur, luego hacia el oriente bordeando la zona agrícola inmediata al Río Bravo y finalmente alejar el desarrollo hacia el poniente, considerando una serie de sub centros, considerando primeramente a Zaragoza.

El Plan de Desarrollo Urbano de 1995 planteaba entre sus objetivos generales el de elevar el nivel de bienestar de los habitantes de Ciudad Juárez, mediante el ordenamiento racional y programado del crecimiento físico-espacial, controlar y optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles

De acuerdo a las condiciones de desarrollo urbano, los indicadores que se revisaron para decidir hacia donde iría el crecimiento permitieron conocer que el suroriente resultó la zona con mayor potencial para el crecimiento.

Los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo Urbano de 2003 se referían a que Ciudad Juárez debería ser una ciudad con calidad de vida que cubra todas sus necesidades

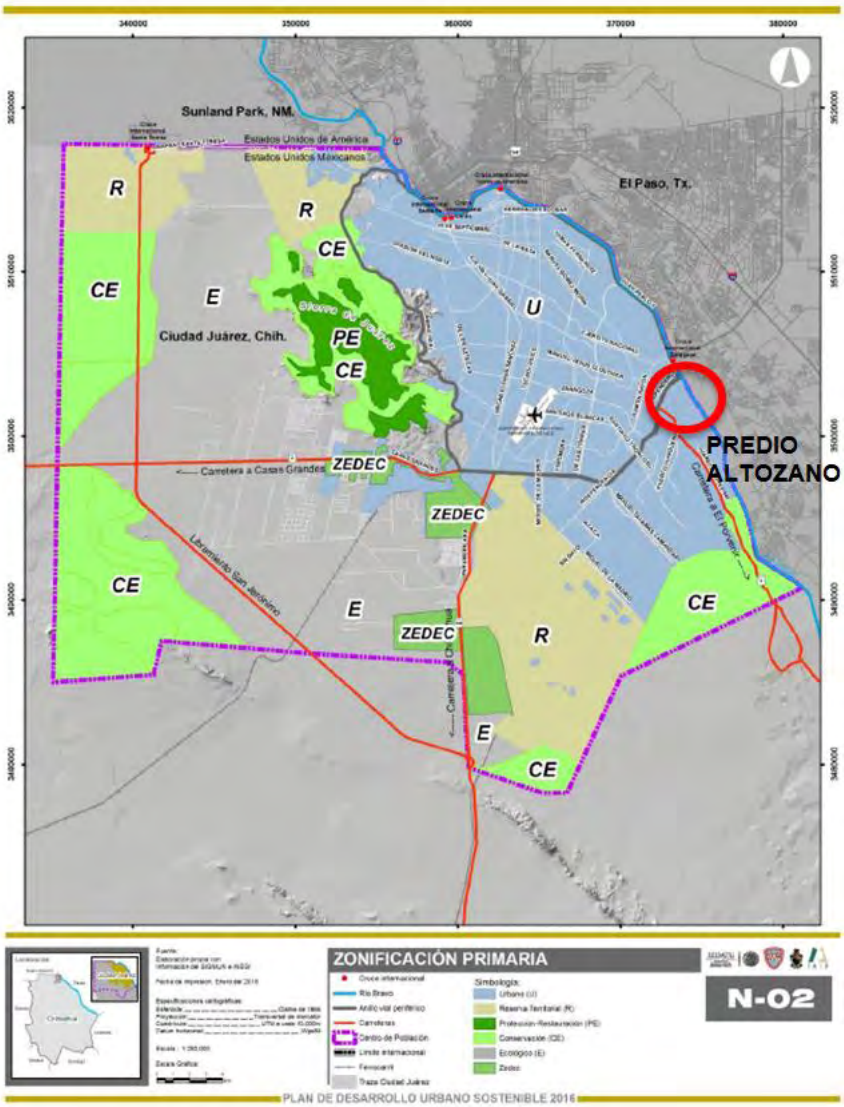
Como se aprecia, a lo largo de estos planes de desarrollo urbano hay una mención, en ocasiones sutil, en otros clara y directa, de orientar el crecimiento de la ciudad hacia el oriente y suroriente. Razón por la cual el Proyecto Altozano, El Nuevo Juárez se ubica en una de las zonas con mayor potencial para el crecimiento urbano.

a.5. la versión mas reciente, 2016

El Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016, realizado por la Administración Municipal 2013-2016, a través del Instituto Municipal de Investigación y Planeación.

El PDUS 2016, tiene como lineamiento para la densificación el aprovechamiento del suelo de manera eficiente, racionar el suelo de reservas, prever el crecimiento poblacional y respetar las áreas naturales o con riego; proveer vivienda a personas de todos los ingresos socioeconómicos, privilegiar los desarrollos habitacionales que logren superar el déficit de vivienda a una buena calidad de vida y acercándolos a las fuentes de empleo, entre otros.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano Sostenible, en su Capítulo IV de la Normatividad menciona que con el propósito de contrarrestar el patrón de crecimiento urbano de ciudad dispersa, desconectada y distante, se establecen objetivos mediante los cuales se busca instrumentar las estrategias. Con base en esto, es que se definen tres grandes áreas, Zona de Densificación Prioritaria (ZDP), Zonas Periurbanas (ZP) y Reservas de Crecimiento (R), las cuales tendrán condicionantes diferentes para su desarrollo a corto, mediano y largo plazo. Estas zonas quedan circunscritas al área urbana (“U”) y a la reserva de crecimiento “R”.



Asimismo, se definen también las “Zonas Periurbanas (ZP)”, que forman parte de la mancha urbana pero se ubican al exterior de la ZDP, las cuales tendrán condicionantes de urbanización diferentes a la ZDP, y se regularán mediante la normatividad de la zonificación secundaria indicada en este plan.

Normatividad en Zonas Periurbanas

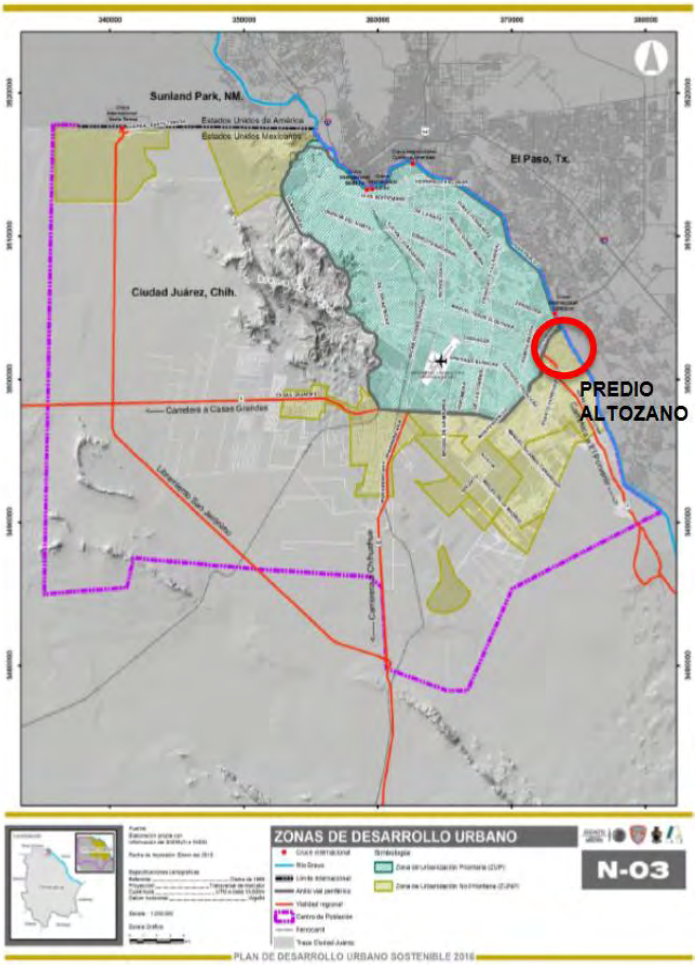
Esta zona se localiza en el límite de la Zona de Densificación Prioritaria (ZDP) a una distancia promedio máxima entre 12 y 17 km medida desde el centro geográfico, (Mapa N-06).

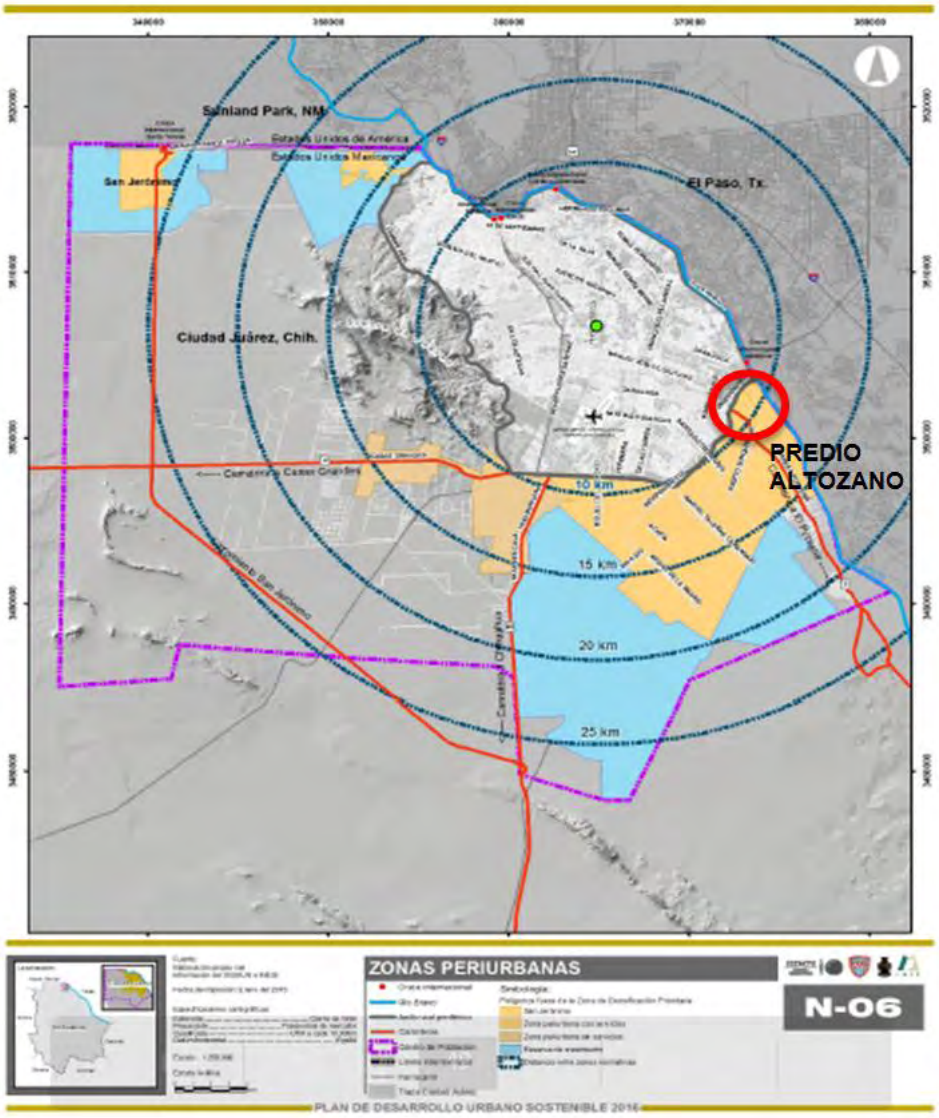
Dentro de la subzona denominada Zona Periurbana con Servicios A (sureste)

Esta zona se normará de acuerdo a lo especificado en la zonificación secundaria, así como normas generales, afectaciones por derechos de vía, infraestructura, etc; planes parciales y cuando corresponda planes maestros; así como la normatividad complementaria que aplique.

Los desarrolladores que pretendan construir vivienda en las Zonas Periurbanas con servicios identificadas en el mapa N-06 deberán presentar las propuestas de acuerdo a lo que establece la Ley de Desarrollo Urbano Sostenible, el Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible y el presente instrumento normativo.

El predio base de este estudio se ubica en el límite sur este de la Zona de Densificación Prioritaria en el boulevard Independencia, dentro de la demarcación establecida de 10 kilómetros a partir del centro geográfico.





b. Descripción del concepto integral de ocupación y aprovechamiento.

Estrategia territorial de desarrollo.

El Plan de Desarrollo Urbano Sostenible puntualiza las zonas de aplicación normativa, definiéndolas como: Zona “U”,

Urbanizable y construible. Se incluyen todas las zonas construidas y equipadas y todas aquellas áreas construibles, o susceptibles de desarrollarse de forma inmediata. Sus regulaciones están indicadas en la Zonificación Secundaria indicada para cada zona contenida en este plan y en los planes parciales, planes maestros y planes sectoriales de desarrollo urbano correspondiente.

En el área urbana (U) se permitirá abiertamente el desarrollo y se impulsará su consolidación hacia la compactación e integración de la ciudad, con usos del suelo concurrentes, estructura vial eficiente y dotación de equipamiento e infraestructura de acuerdo a las posibilidades que actualmente tiene la ciudad, su regulación queda prevista a través de la zonificación secundaria (Carta Urbana).

Para todos los casos de predios o zonas factibles de urbanizar serán aplicables las normas generales de desarrollo urbano del capítulo respectivo en términos de vialidad y transporte, infraestructura, equipamiento público, protección civil, medio ambiente y usos de suelo.

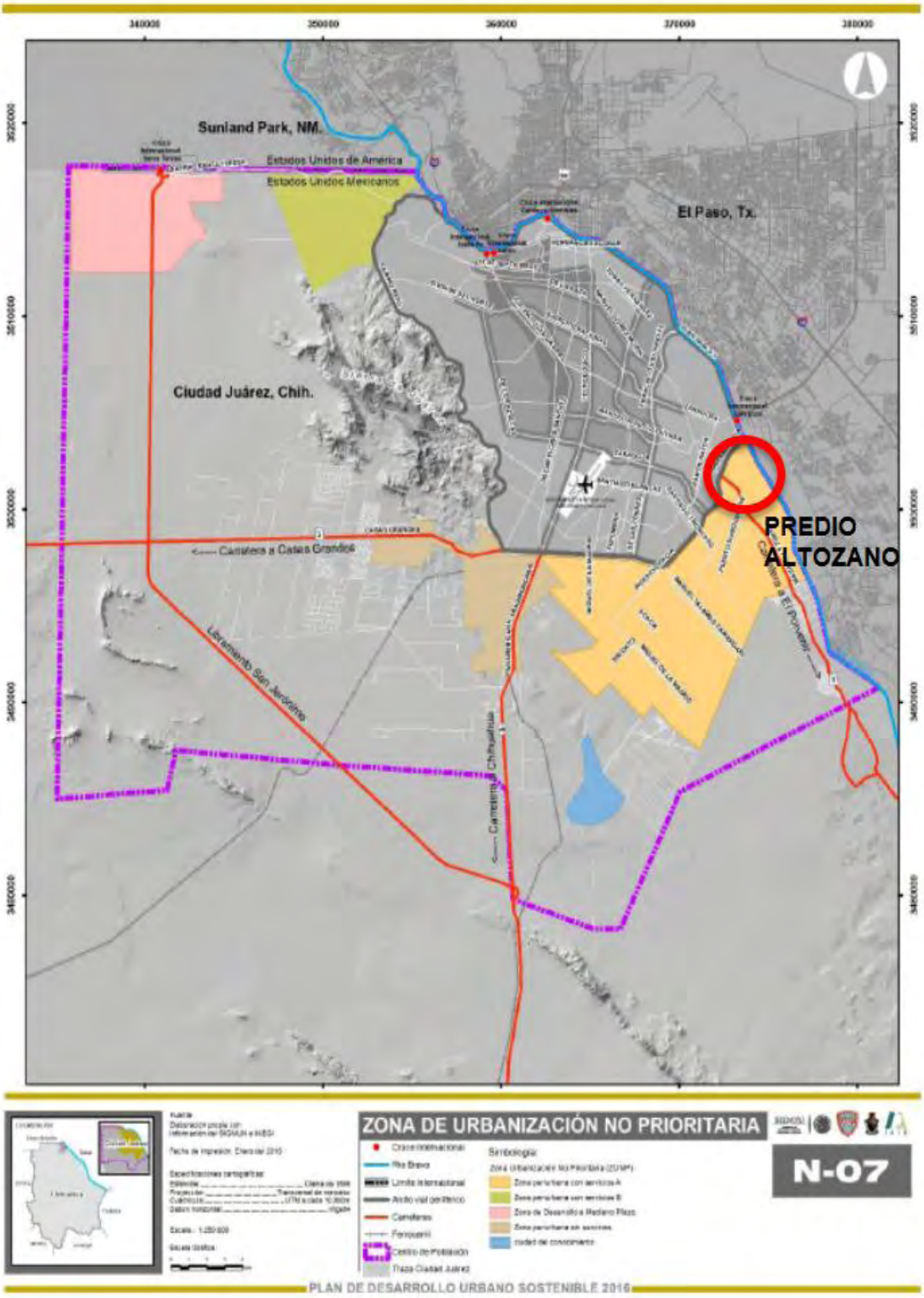
Dentro de la zona "U" se localizan así mismo, la Zona de **Densificación Prioritaria (ZDP)** delimitada por el Circuito o Anillo Vial Periférico (AVP).

Se encuentra además la denominada **Zona Periurbana (ZP).** Esta zona se localiza en el límite de la Zona de Densificación Prioritaria (ZDP), y el predio base de este plan maestro se ubica en la colindancia inmediata con la Zona de Densificación Prioritaria, dentro de la zona urbana con políticas de consolidación separada únicamente por el Boulevard Independencia, y a una distancia promedio máxima de 10 km medida desde el centro geográfico, (Mapa N-07). Definiéndose a su vez en las siguientes subzonas:

- Zona Periurbana con Servicios A (sureste)
- Zona Periurbana con Servicios B (norponiente)
- Zona Periurbana sin Servicios (suroeste)

Estas zonas se norman de acuerdo a lo especificado en la zonificación secundaria, así como normas generales, afectaciones por derechos de vía, infraestructura, etc; planes parciales y cuando corresponda planes maestros; así como la normatividad complementaria que aplique.

El predio se ubica dentro de la primera zona Periurbana con Servicios A (sureste).


Sunland Park, NM.
Estados Unidos de America
Estados Unidos Mexicanos
El Paso, Tx.
Ciudad Juárez, Chih.
PREDIO
ALTOZANO
Carretera a Casas Grandes
Libramiento San Jerónimo
Carretera Chihuahua
ZONA DE URBANIZACIÓN NO PRIORITARIA
N-07
PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2016

c. Programas y lineamientos de diseño urbano.

Las prioridades para la Movilidad Urbana Sostenible ponen en primera instancia al peatón-ciclista y posteriormente a los diferentes medio de transporte. Se retoman las tres líneas estratégicas del Plan de Movilidad Ciclista (PMCISIR 2015) que deben ser atendidas a fin de fomentar, mejorar y desarrollar el uso de la bicicleta como medio de trasporte urbano como: Establecer una estructura física y un entorno que favorezca al uso de la bicicleta; y la integración entre el sistema de bicicletas y el transporte público.

El enfoque de los ordenamientos legales debe ser para peatones y ciclistas: garantizar su seguridad, protección, desplazamiento, circulación y utilización libre de las vías públicas, procurando en todo momento la integridad física de todas las personas, y fortaleciendo con estos esquemas la seguridad de los menores de edad, adultos mayores, personas con discapacidad o mujeres embarazadas.

- Priorizar el apoyo a todos los proyectos que promuevan la movilidad urbana sustentable. Priorizar al peatón en las políticas de movilidad urbana.
- Fomentar la movilidad sustentable.
- Promover una cultura de la movilidad sustentable. Fomentar la exsitencia de desarrollos con equipamiento, servicios e infraestructura. Actualizar y dar mantenimiento a la infraestructura vial, incentivar proyectos de recuperación, ampliación y mantenimiento de infraestructura peatonal y ciclista.
- Fomentar una movilidad segura y respetuosa con el medio ambiente, fomentando la movilidad no motorizada o ciclista.

Se propone conservar aumentar las áreas verdes dentro de la ciudad, entre ellas las del Plan Maestro Regeneración de la Ribera del Río Bravo y la del Plan Maestro El Chamizal. También se propone el tratamiento de espacios naturales como los arroyos y acequias mediante infraestructura verde, es decir, se propone dejarlos en su estado natural.

Es importante considerar el uso de la infraestructura verde y el manejo del agua pluvial, que muchas de las veces es desechada y no aprovechada para infiltrar al subsuelo, sobre todo en climas tan desérticos como el de esta ciudad con periodos de sequía y lluvias torrenciales, por lo que en los proyectos se puede utilizar materiales permeables, aumentar vegetación en vialidades, con árboles de grandes dimensiones, para cambiar la temperatura del aire así como con plantas nativas.

Trabajar en Programas de Participación Ciudadana como parte central en el éxito de las áreas verdes seguras y bien mantenidas, proporcionando beneficios múltiples a la comunidad. Programas de Mantenimiento Sostenible de las Áreas Verdes, encaminados a reducir el consumo de recursos y las tareas de mantenimiento. Programas Culturales Deportivos y Sociales, realización de eventos como parte de la convivencia y el apropiamiento del espacio por la ciudadanía.

Se propone considerar algunos aspectos para el diseño como:

- Ser diseñadas pensando en las necesidades de todos los usuarios, esto incluye a personas con discapacidad.
- Confort térmico y paisaje urbano. Utilizar la vegetación como elemento generador de microclimas.

- Ocupación del espacio. Incorporar los elementos de mobiliario urbano que facilite la estancia a los usuarios y les proporcione comodidad, así como la promoción de actividades organizadas que provoquen el involucramiento y participación comunitaria.
- Equipamiento Urbano. Contar con canchas y espacios deportivos.
- Percepción de seguridad. Entornos que faciliten la visibilidad del espacio y su trasparencia, con iluminación, tratamiento apropiado de talla y condiciones de fronda de los árboles, de las posibles barreras visuales naturales y arquitectónicas, recurrir a elementos que fomenten la vigilancia natural entre los usuarios.
- Confort acústico. Recurrir a los elementos de barreras que permitan amortiguar los ruidos, mediante el uso de vegetación, ubicación y adecuación de topografía.
- Vegetación. La selección de las especies vegetales acorde con las condiciones del clima, suelo y agua; así como la selección y características de las plantas para determinar la capacidad y disposición de mantenimiento del área en el futuro.

En materia de vivienda se promueve la densificación en zonas especificas y corredores urbanos consolidados o con potencial de consolidación, estas estrategias van acompañadas con un plan de movilidad y la sostenibilidad de las edificaciones promoviendo combinaciones internas de usos de suelo mixtos. Dentro de esta mexcla de usos mixto, se promueve la diversidad en la vivienda como ya se menciono, además usos comerciales, servicios, equipamiento y recreativos, que permitan conformar centros de ciudad en los diferentes sectores y desarrollos, para evitar en la medida de lo posible el uso del automóvil y apoyar el uso de trasporte no motorizado.

La estrategia de vivienda se enfoca en la densificación de la ciudad, combatir la dispersión, desconexión y discontinuidad de la misma. Al fortalecer el tejido social en función de la mezcla de tipologías de vivienda y mezcla de estratos socioeconómicos. Con esto se pretende crear zonas habitacionales con viviendas de todos los niveles integradas en un mismo conjunto.

En cuanto a la planeación para el control del agua pluvial, se plantea tomar en cuenta los derechos de via de causes y arroyos, así como los predios considerados como parte de la solución integral del manejo del agua pluvial.

La estrategia se plantean en ocho zonas: Zona I Anapra, Zona II Centro, Zona III Jarudo, Zona IV Aeropuerto, Dren 2A, Zona V Río Bravo, Zona VI Acequias, Zona VII Chamizal y las Zonas de reciente creación (Sector norponiente, Plan Parcial San Jerónimo y Zona Barreal).

Por el área de la ciudad que nos ocupa, mencionaremos al Dren 2A, como parte importante de la solución a los escurrimientos de las cuencas Zona II Centro, Zona III Jarudo y parte de la Zona IV Aeropuerto, se propone dar continuidad a las obras de canalización del Dren 2A, conforme al proyecto elaborado por la CNA, mismo que establece dentro del sistema de operación integral, la realización de proyectos ejecutivos de todas aquellas obras que son necesarias pare el control y regulación de cauces y arroyos que se incorporan a esta estructura, que capta, conduce y desaloja toda el agua de lluvia de una vertiente cuyas cuencas hidrológicas representan 136km² de aportaciones, equivalentes al 60% de la cuenca de la ciudad.

Al igual que el Dren 2A, la Zona V Río Bravo, es una parte importante para la solución pluvial de la parte nororiente de la ciudad, por lo que se propone llevar a cabo la construcción del Dren Pluvial Río Bravo, acondicionando al dren interceptor, conforme a los gastos máximos.

Es importante ofertar todas las opciones de financiamiento para la adquisición de propiedad con características competitivas.

d. Normas particulares y en su caso, ajustes o modificaciones menores a la planeación.

En relación a la modificación menor autorizada en oficio de la Secretaria del Ayuntamiento, SA/GOB/437/2017, de fecha 31 de marzo de 2017, al Plan de Desarrollo Urbano Sostenible para el centro de población de Ciudad Juárez, Chih., consistente en el cambio de tres zonificaciones secundarias, aprobándose para el predio los usos de suelo **SE-4**, Mixto, Servicios y Equipamiento, **HE-40**, Habitacional Ecológica, y **HE-60**, Habitacional Ecológica, esta Modificación Menor cumple con todas y cada una de las condicionantes establecidas por la Ley Estatal de Desarrollo Urbano en relación a que estos usos no son de impacto significativo, no se modifica el límite del Centro de Población, no se altera la delimitación entre las áreas urbanizables y las no urbanizables y no se afectan las características de la estructura urbana prevista en el propio Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de la ciudad.

En cuanto a la estructura vial propuesta al desarrollo residencial habitacional Altozano, se establecen algunas adecuaciones a las trayectorias de las vialidades resueltas en el PDUS, definiéndolas actualmente en proyecto vial como la “Calle 1”, la “Calle 2”, la “Calle 5”, la “Calle 7” y la “Calle 8”.

Estos ajustes obedecen únicamente al diseño urbano del desarrollo, respetando lo establecido por el PDUS en cuanto al dimensionamiento de sus secciones transversales, la estructura funcional del lugar posibilitando tanto los accesos como salidas a vialidades de mayor jerarquía de la zona, sin afectar la red vial actual y permitiendo la conectividad con el resto de la ciudad.

e. Adecuaciones a la estructura vial.

e.1 Vialidades que se prolongan en el entorno inmediato del proyecto

(Ver plano 8-B)

B) Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo)

Es el extremo norte del área de estudio, es la prolongación al oriente del Blvd. Juan Pablo II, (Blvd. Fronterizo), forma además parte del límite internacional entre los dos países.

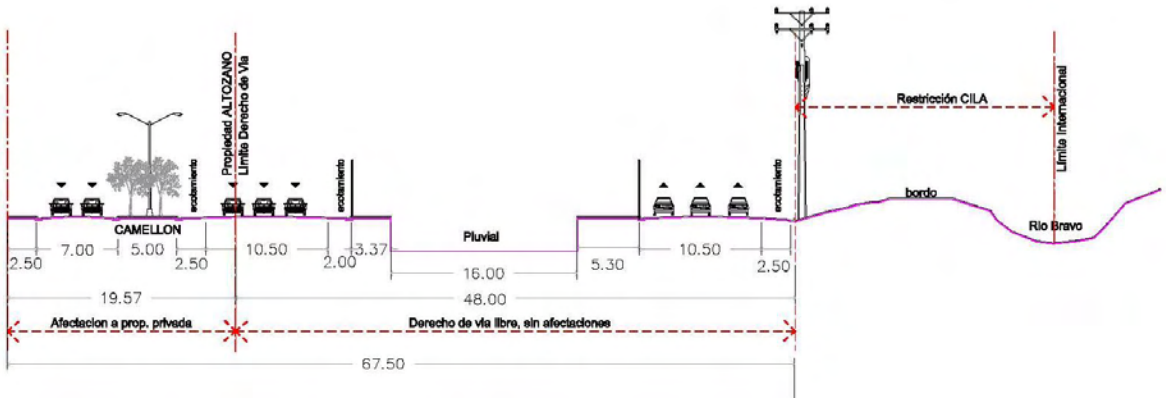
Es una vialidad fundamental para la ciudad, y por lo tanto el Proyecto la toma en cuenta. En este momento no existe ni proyecto ni se ha generado el derecho de vía.

Es una vialidad de carácter urbano-regional, que en el largo plazo permitirá unir prácticamente todos los Puertos Fronterizos de la región, el de San Jerónimo, Chih.-Santa Teresa, NM. en el extremo poniente, el de Guadalupe, Chih.-Tornillo, Tx., en el extremo oriente, en el municipio de Guadalupe, pasando por los del centro de la ciudad, el de las Américas y el de Zaragoza, Chih.-Ysleta, Tx.

Este último esta muy cercano al proyecto Altozano, a escasos 1.25 Km. La gran mayoría de estos puertos fronterizos tienen una presencia importante de carga de importación y exportación particularmente el de Zaragoza, Chih.-Ysleta, Tx.

Por lo tanto este Blvd. Juan Pablo II (o Fronterizo) se convertirá en una vialidad de carácter regional y binacional diseñada para mover fuertes volúmenes de carga.

Esta vialidad regional tiene distintos nombres desde Luis Donaldo Colosio, Norzagaray, IV Siglos, Juan Pablo II y Fronterizo



D) Baudelio Pérez M. y F) Río Candelaria - Clara Fuentes

La calle Baudelio Pérez se prolonga al suroriente del proyecto hasta entroncar con la prolongación de la calle Río Candelaria que va sobre el dren en desuso (dren 2-A).

A partir de este punto forman una sola vialidad que continua hasta el desarrollo habitacional Riberas del Bravo, en una calle que se llama Siglo XXI.

Forma el límite sur del Proyecto

Es uno de las vialidades de contacto con el Proyecto Altozano. En el parte poniente del área de estudio, del otro lado del Blvd. Independencia, se bifurca en trayectorias distintas, una al poniente por la calle M. J. Clouthier que atraviesa una buena parte de la ciudad, y la otra, hacia el norte, la calle Río Candelaria-Clara Fuentes que se convierte en una calle local en la zona del Parque Industrial Río Bravo para terminar en la intersección de las calles R. Rayón, y Carretera Internacional (o Waterfill) que forma el acceso para vehículos comerciales y de turismo, no de carga, al puerto fronterizo Zaragoza, Chih.-Ysleta, Tx.

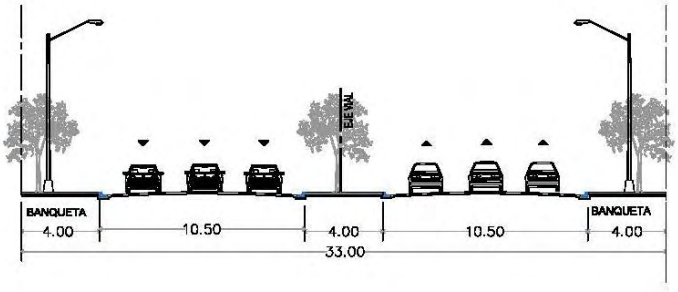
En este momento no existe ni proyecto ni se ha generado el derecho de vía, que es importante ya que va sobre el derecho de vía del Dren 2-A.

Entre esta calle y la Calle “B”, que corren casi paralelas, hay una distancia promedio de 1.17 km., lo que permite que al interior se pueda revisar y acondicionar la estructura vial secundaria con mayor libertad.

C. BAUDELIO PÉREZ

P-72 PROLONGACION AL PONIENTE DE BLVD. INDEPENDENCIA

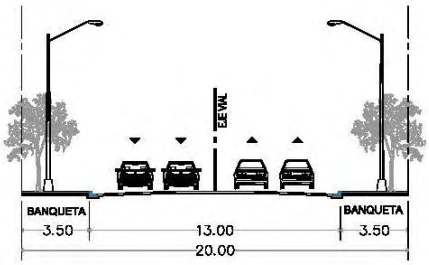
SECCION PDUS - 2016



C. RIO CANDELARIA

S- 45 PROLONGACION AL PONIENTE DE BLVD. INDEPENDENCIA

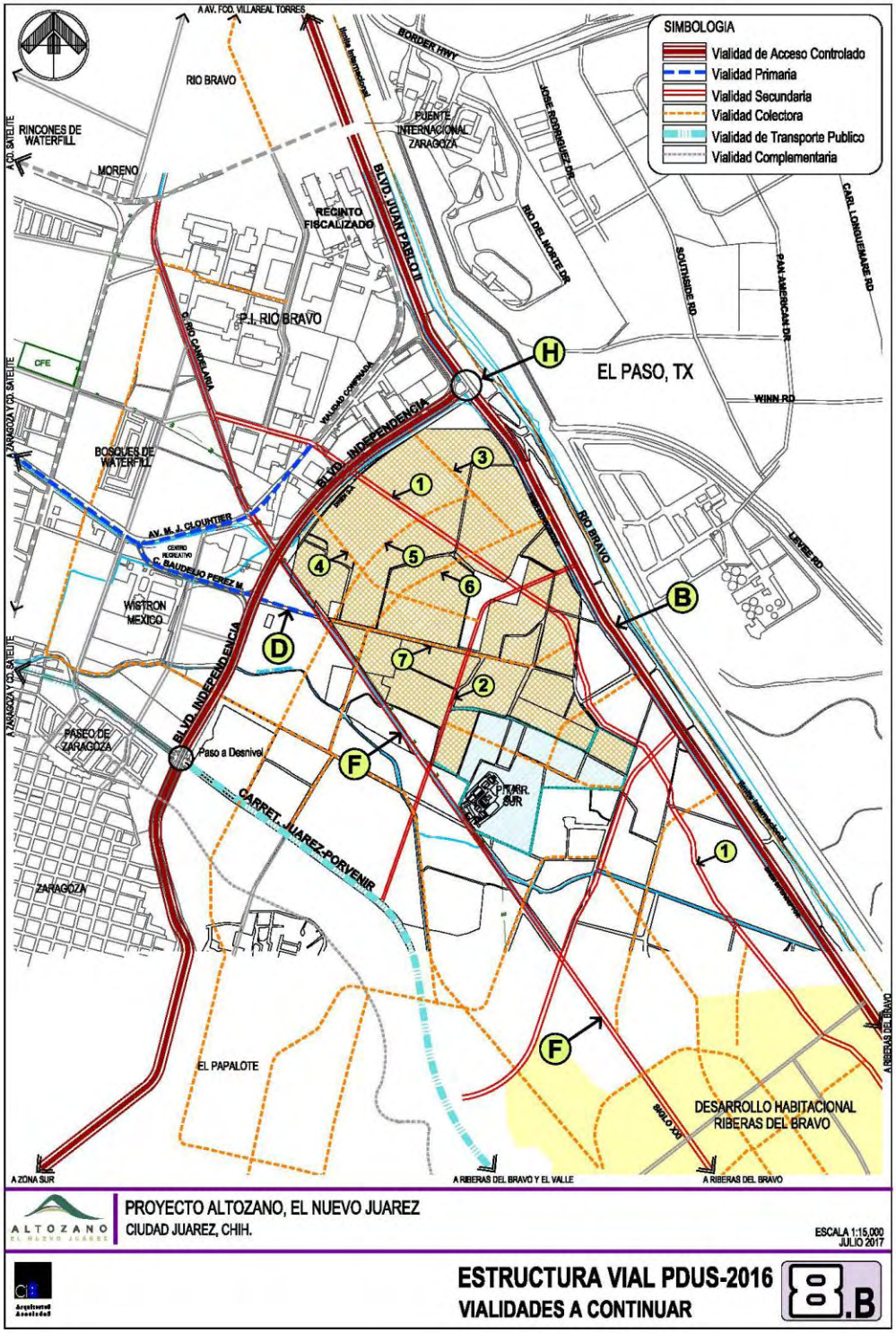
SECCION PDUS - 2016



E) M. Sandoval

El PDUS propone derivar de esta calle la prolongación y cruce al Blvd. Independencia que se convierte en una calle de orden secundaria y cruza por la parte media del Proyecto (Calle 1).

Sin embargo los cruces sobre el Blvd. Independencia no son una solución sencilla.


SIMBOLOGIA
Vialidad de Acceso Controlado
Vialidad Primaria
Vialidad Secundaria
Vialidad Colectora
Vialidad de Transporte Publico
Vialidad Complementaria
A AV. FCO. VILLAREAL TORRES
RIO BRAVO
BORDER HWY
PUENTE INTERNACIONAL ZARAGOZA
RINCONES DE WATERFILL
MORENO
RECINTO FISCALIZADO
BLVD. JUAN PABLO II
P.I. RIO BRAVO
EL PASO, TX
BOSQUES DE WATERFILL
BLVD. INDEPENDENCIA
AV. M. J. CLOUTHIER
WISTRON MEXICO
PASEO DE ZARAGOZA
Paso a Desnivel
CARRET. JUAREZ-PORVENIR
ZARAGOZA
EL PAPALOTE
DESARROLLO HABITACIONAL RIBERAS DEL BRAVO
A ZONA SUR
A RIBERAS DEL BRAVO Y EL VALLE
A RIBERAS DEL BRAVO
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.
ESCALA 1:15,000
JULIO 2017
ESTRUCTURA VIAL PDUS-2016
VIALIDADES A CONTINUAR
8.B

e.2 Adecuaciones a la estructura vial propuesta en el PDUS-2016

(Ver planos 8-B y 8-C)

El PDUS-2016 establece una calle de jerarquía secundaria identificada como *"Calle 1"*. que va por la parte media del proyecto Altozano hasta conectarse a la calle *Rivera del Conchos*, en el fraccionamiento Riberas del Bravo. De acuerdo al PDUS-2016, tiene una sección vial de 24 m.

Es una calle importante en esta nueva zona de crecimiento ya que comunica la mancha urbana con una zona habitacional relativamente nueva y es una alternativa adecuada para el proyecto habitacional de más de nueve mil viviendas (Riberas del Bravo), para así no depender únicamente de la Carretera Juárez-Porvenir para su conexión con la ciudad.

El Proyecto la contempla pero con una trayectoria distinta.

La otra calle de la misma jerarquía secundaria que la *"Calle 1"* pero en el otro sentido, nororiente-sur poniente, es la *"Calle 2".* que también esta contemplada en el Proyecto con modificaciones en su trayectoria pero que comunica las dos calles perimetrales de la zona de estudio: al norte, la prolongación del Blvd. Juan Pablo II (*"Calle B"*) y, al sur, con la prolongación de la *"Calle F"* (*Río Candelaria* – Baudelio Pérez) *q*ue en Riberas del Bravo se llama *Siglo XXI*. Esta calle de hecho se continua al sur hasta el entronque con la Carretera Juárez Porvenir.

Tal como lo establece el PDU-2016, la *"Calle 1"* y la *"Calle 3"* pasan a ambos lados de la PTAR-Sur, que es una barrera artificial en la parte media de la zona de desarrollo y limita las posibilidades de una mejor conexión entre esta zona y la zona de Riberas del Bravo.

Para concluir el análisis de la estructura vial en sentido norponiente-suroriente, el PDUS-2016 establece dos calles de orden local (colectoras), la *"Calle 3"* y la *"Calle 4"* que van desde el Blvd. Independencia hasta terminar una de ellas, la *"Calle 3"*, en otra calle local (*"Calle 6"*); y la otra la *"Calle 4"*, en la calle secundaria (*"Calle 2")*.

El Proyecto Altozano está considerando que estas dos calles sean parte de la estructura vial interna de los Macrolotes, es decir pasan a ser circulaciones de tipo privado.

En el otro sentido, nororiente–surponiente, el PDUS-2016 establece también otro par de vialidades colectoras, la *"Calle 5"* y la *"Calle 6"* que van desde la *"Calle F"* hasta terminar una de ellas, la *"Calle 5"*, en otra calle local (*"Calle 3"*); y la otra, la *"Calle 6"* cruza hasta el entronque con la prolongación del Blvd. Juan Pablo II (*"Calle B"*)

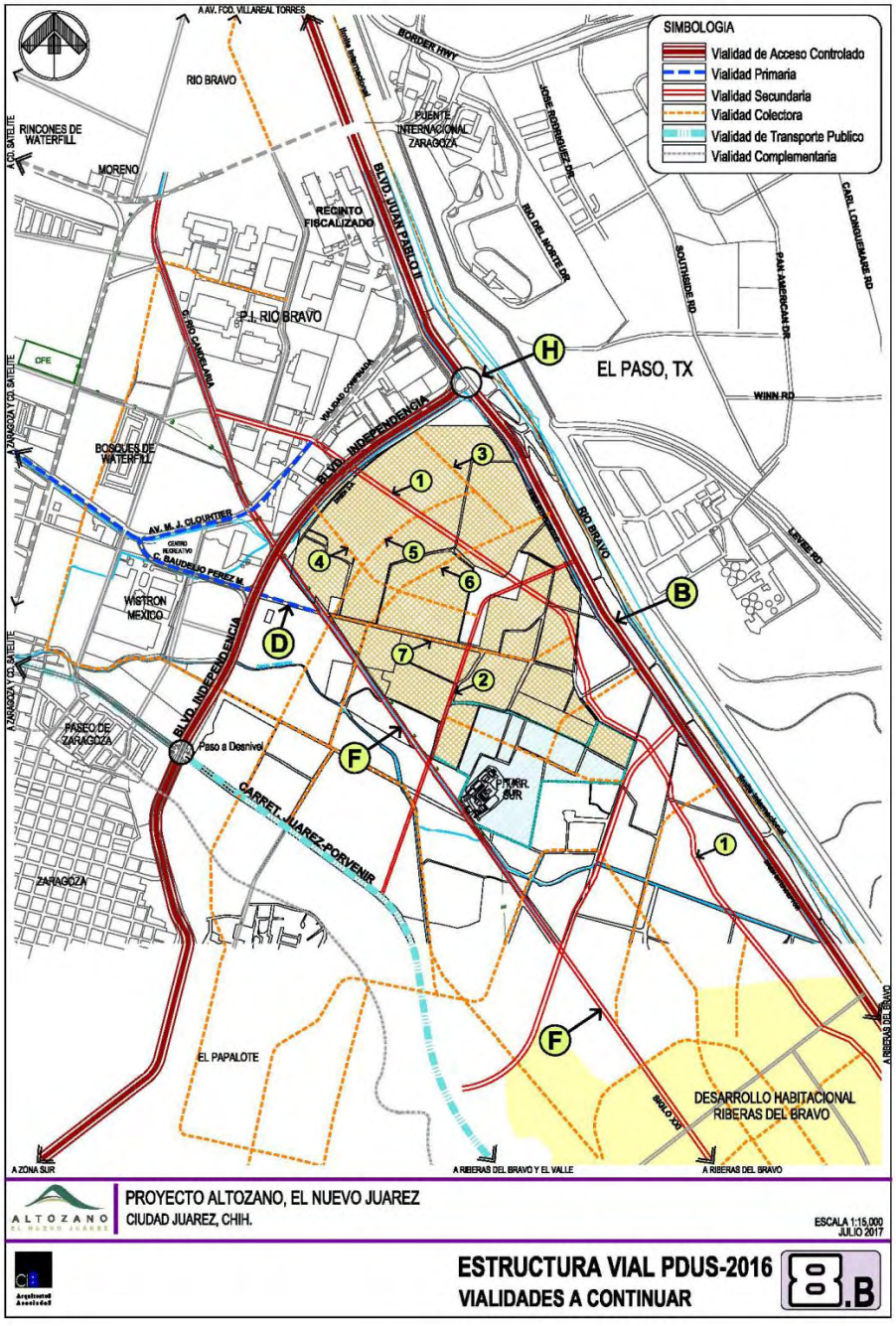
Al igual que en el caso anterior, el Proyecto considera a estas calles como parte de los Macrolotes. La *"Calle 5"* tiene una trayectoria distinta bordeando la zona de estudio al norte.

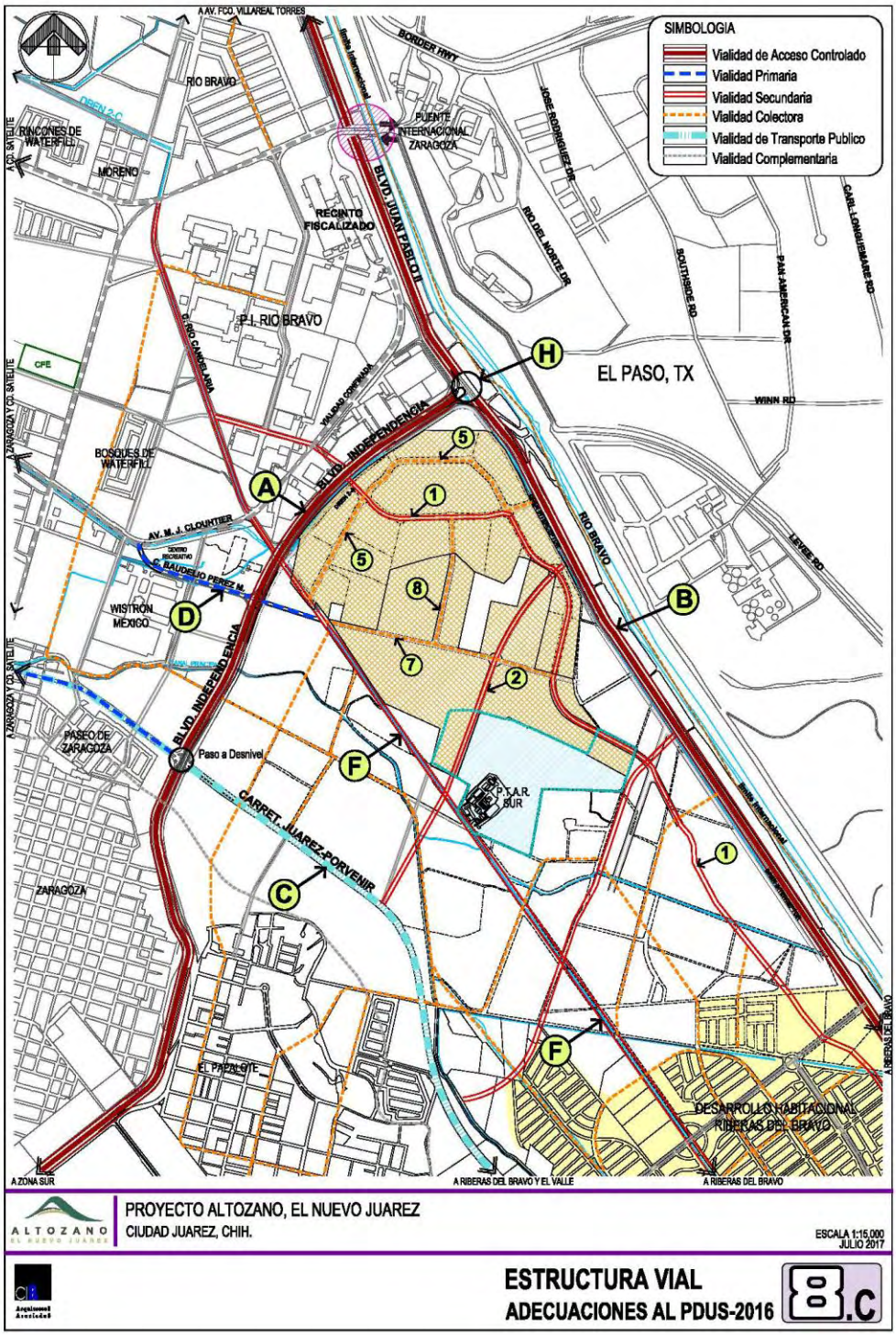
Finalmente esta la *"Calle 7"*, que va por el camino vecinal existente al sur y que cruza por la segunda etapa del Proyecto. Tanto el PDUS como el Proyecto Altozano la consideran.

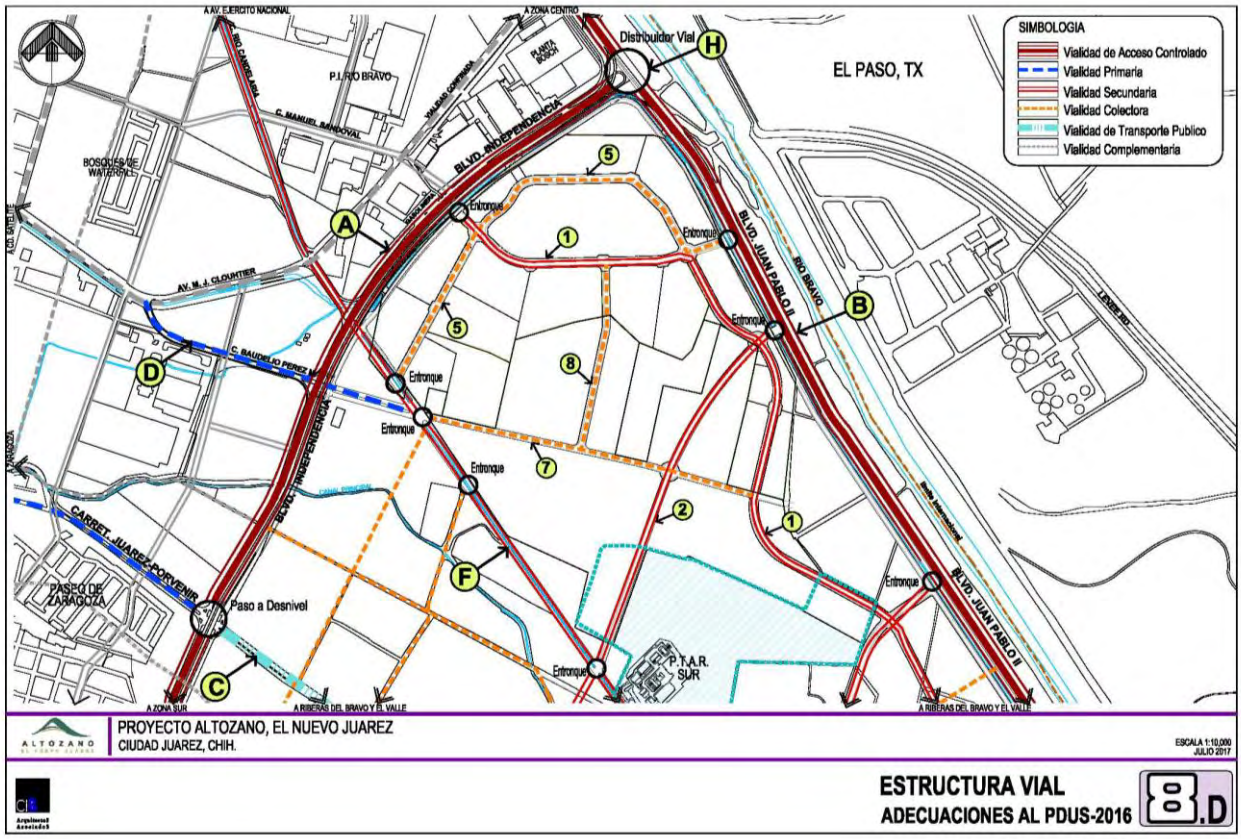
Por su parte, el Proyecto incorpora una calle nueva, la *"Calle 8"*, de jerarquía colectora con una sección vial de 25.00 m.

En parte esta calle es el equivalente en algún tramo de la *"Calle 6"* pues conecta indirectamente al sur, la *"Calle 9"* con la prolongación del Blvd. Juan Pablo II (*"Calle B"*) al norte.

En resumen, la *"Calle 1"*, la *"Calle 2"* y la *"Calle 7"*, son las calles basicas en este nuevo esquema y se complementan con la *"Calle 5"* y la *"Calle 8".*




SIMBOLOGIA
Vialidad de Acceso Controlado
Vialidad Primaria
Vialidad Secundaria
Vialidad Colectora
Vialidad de Transporte Publico
Vialidad Complementaria
A AV. FCO. VILLAREAL TORRES
RIO BRAVO
RINCONES DE WATERFILL
MORENO
BORDER HWY
PUENTE INTERNACIONAL ZARAGOZA
BLVD. JUAN PABLO II
RECINTO FISCALIZADO
JOSE RODRIGUEZ DR.
RIO DEL NORTE DR.
SOUTHSIDE RD.
PAN AMERICAN DR.
CARL LONGUEMARE RD.
P.I. RIO BRAVO
CFE
EL PASO, TX
WINN RD.
BOSQUES DE WATERFILL
BLVD. INDEPENDENCIA
AV. M. J. CLOUTHIER
BAUDELIO PEREZ M.
WISTRON MEXICO
RIO BRAVO
LEVEE RD.
PASEO DE ZARAGOZA
Paso a Desnivel
P.T.A.R. SUR
CARRET. JUAREZ-PORVENIR
ZARAGOZA
EL PAZAL OTE.
DESARROLLO HABITACIONAL RIBERAS DEL BRAVO
A ZONA SUR
A RIBERAS DEL BRAVO Y EL VALLE
A RIBERAS DEL BRAVO
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.
ESCALA 1:15,000
JULIO 2017
ESTRUCTURA VIAL
ADECUACIONES AL PDUS-2016
8.C



e.3 Cuantificación de los volúmenes de transito en el área de estudio.

RESUMEN DEL ESTUDIO DE IMPACTO VIAL (Ver Anexo “C” Impacto Vial),

El proyecto se basa en el objetivo marcado por el Plan Parcial Oriente - Zaragoza (IMIP 1995;actualizacón 2003; PDUS 2016) que dice "Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, con un adecuado ordenamiento territorial".

El uso de suelo propuesto en el Plan Maestro cumple con las disposiciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Urbanos Sostenible 2016.

Las vialidades existentes en el perímetro del Plan Maestro, son de orden regional (accesos controlados), con secciones adecuadas (cuerpos centrales y laterales). Las vialidades primarias que servirán de acceso al desarrollo son: Blvd. Juan Pablo II y Blvd. Independencia, a partir de las cuales, se plantea la estructura vial del Plan Maestro.

De acuerdo a los aforos realizados se observa que la hora de máxima demanda (H.M.D.), se registró de **7:00 a.m. a 8:00 am.**, en el aforo de **Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (4 siglos),** con un total de **2,991** vehículos por hora**,** mientras que en la intersección **Blvd. Independencia y Carretera Juárez Porvenir** se registro un total de **3,842** vehiculos por hora, **Blvd. Independencia (Accesos y Salidas)** se registro un total

de **576** vehiculos por hora, **Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes** se registro un total de **205** vehiculos por hora, **Blvd. Independencia y C. Braudelio Perez Mucharras** se registro un total de **679** vehiculos por hora. Al presentar diferencia en la hora de máxima demanda en dos de las intersecciones, se optó por hacer una sumatoria de ambos horarios de cada una de las intersecciones, con el fin de determinar en cuál se obtuvo una mayor cantidad de vehículos. Dada la situación anterior, se trabajará con el horario de **7:00 a.m. a 8:00 am.**, ya que presentó un mayor flujo vehicular a diferencia del resto.

Las proyecciones del tráfico se realizaron al **2022** a mediano plazo y al **2027** para el largo plazo.

Los aforos se realizaron con el propósito de obtener los volúmenes vehiculares que se manifiestan en el área, toda vez que actualmente son el paso obligado para los automotores que acceden hacia la zona de estudio y que servirán fundamentalmente para los análisis operacionales y de asignación.

Los resultados en términos generales muestran que:

Las vialidades existentes en la mayoría de los casos son de orden regional o primarias, y las menos, secundarias.

Las calles presentan influencia al transporte de carga con destino a los parques industriales y a los puentes internacionales de Las Américas y Zaragoza-Ysleta.

Aunado a que actualmente son vías de fácil acceso con la posibilidad de ampliación y extensión de rutas estratégicas para desahogar el transito de áreas saturadas.

En la zona donde se pretende llevar a cabo el Proyecto no se encuentra urbanizado y no cuenta con ninguna vialidad, solo lo que estipula el PDUS-2016.

Hay una variación del nivel de servicio de operación de cada una de las vialidades mas alto para la consideración del PDUS-2016 a comparación con lo del Proyecto Altozano.

Es decir en el territorio del Proyecto las secciones viales que propone el proyecto habitacional permiten soportar las cargas vehiculares a corto y largo plazos.

Niveles de Servicio

(A) Blvd Independencia actualmente funciona a un nivel de servicio "B"; al agregar o no los volúmenes generados por el Proyecto y en relación al PDUS, el nivel de servicio se mantendrá en "D"**,** y a largo plazo será "E"

(B) Blvd Juan Pablo II actualmente funciona a un nivel de servicio "C"; al agregar o no los volúmenes generados por el Proyecto y en relación al PDUS, el nivel de servicio se mantendrá en "E"**,** y a largo plazo será "F"

(C) Carretera Juárez-Porvenir actualmente funciona a un nivel de servicio "B"; al agregar o no los volúmenes generados por el Proyecto y en relación al PDUS, el nivel de servicio se mantendrá en "C"**,** y a mediano y a largo plazo será "D", es decir poco estable.

(D) Calle Baudelio Pérez M. actualmente funciona a un nivel de servicio "A"; al agregar o no los volúmenes generados por el Proyecto y en relación al PDUS, el nivel de servicio se mantendrá en "C"**,** y largo plazo será "C", estable.

(F) Río Candelaria-Clara Fuentes actualmente funciona a un nivel de servicio "A"; al agregar o no los volúmenes generados por el Proyecto y en relación al PDUS, el nivel de servicio se mantendrá en "B"**,** y a largo plazo será "C", presentando una operación estable.

Las vialidades que muestran mayor inestabilidad de operación son Blvd. Juan Pablo II, Blvd. Independencia y Carretera Juárez-Porvenir,

Pero no solo por la implementación de este Nuevo Desarrollo sino también, y de manera importante, por la función significativa que tienen estas calles en la estructura de movilidad y transporte en la ciudad.

La vialidad Blvd. Independencia esta definida como ruta de transporte, es además una barrera artificial y los cruces no son una solución sencilla.

Desde el plan parcial Oriente-Zaragoza se tiene proyectada la construcción de un distribuidor vial en la intersección con el Blvd. Juan Pablo II para mover fuertes volúmenes de carga.

Respecto a los niveles de servicio de la **intersecciones del Blvd. Juan Pablo II y Blvd. Independencia** actualmente opera a un nivel de servicio **"C",** se mantiene estable, agregando el proyecto el nivel de operación se mantiene en **"C",** a mediano plazo será **"E"** y a largo plazo se presentará un nivel de servicio **"F",** presentando largas colas y detenciones frecuentes, sin embargo con la nueva proyección de la infraestructura y el diseño de los accesos de entrada y salida del proyecto, se mitigan los niveles de servicio como se muestra en cada los siguientes tablas.

VIALIDAD	MOVIMIENTO	NIV. DE SERV ACTUAL	NIV. DE SERV. ACTUAL + PROYECTO	NIV. DE SERV. MEDIANO PLAZO (2022)	NIV. DE SERV. LARGO PLAZO (2027)
Blvd. Juan Pablo- Blvd. Fronterizo y Blvd. Independencia (Oeste-Este)	Derecha	A	A	A	A
Blvd. Juan Pablo- Blvd. Fronterizo y Blvd. Independencia (Oeste-Este)	Retorno	C	A	A	A
	Izquierda	C	A	A	A

La intersección Blvd. Independencia y Carretera Juárez-Porvenir, opera con un nivel de servicio actual **"F"**,

El resto de las intersecciones del Blvd. Independencia con C. Rio Candelaria (Clara Fuentes) y con C. Baudelio Pérez con el Plan Maestro trabajarán a un nivel de servicio **"C".**

Definición de Nivel de Servicio

"A", flujo libre

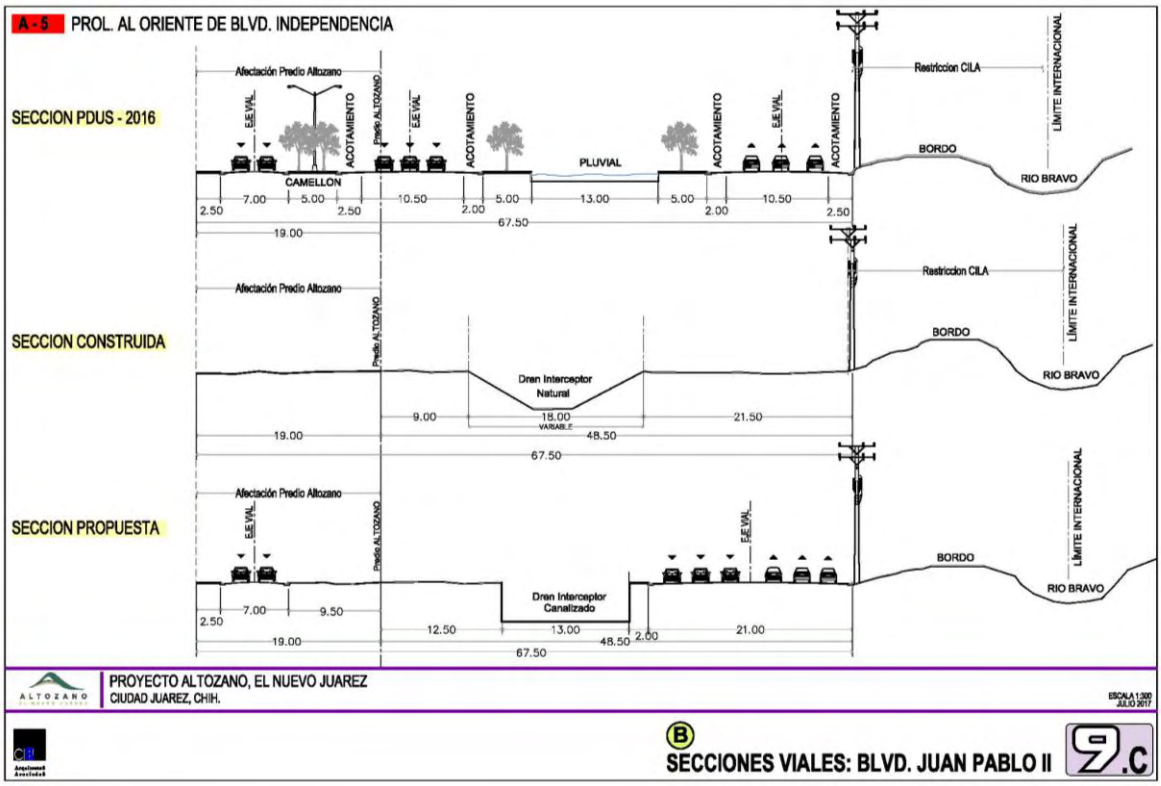
"B" y "C", estable

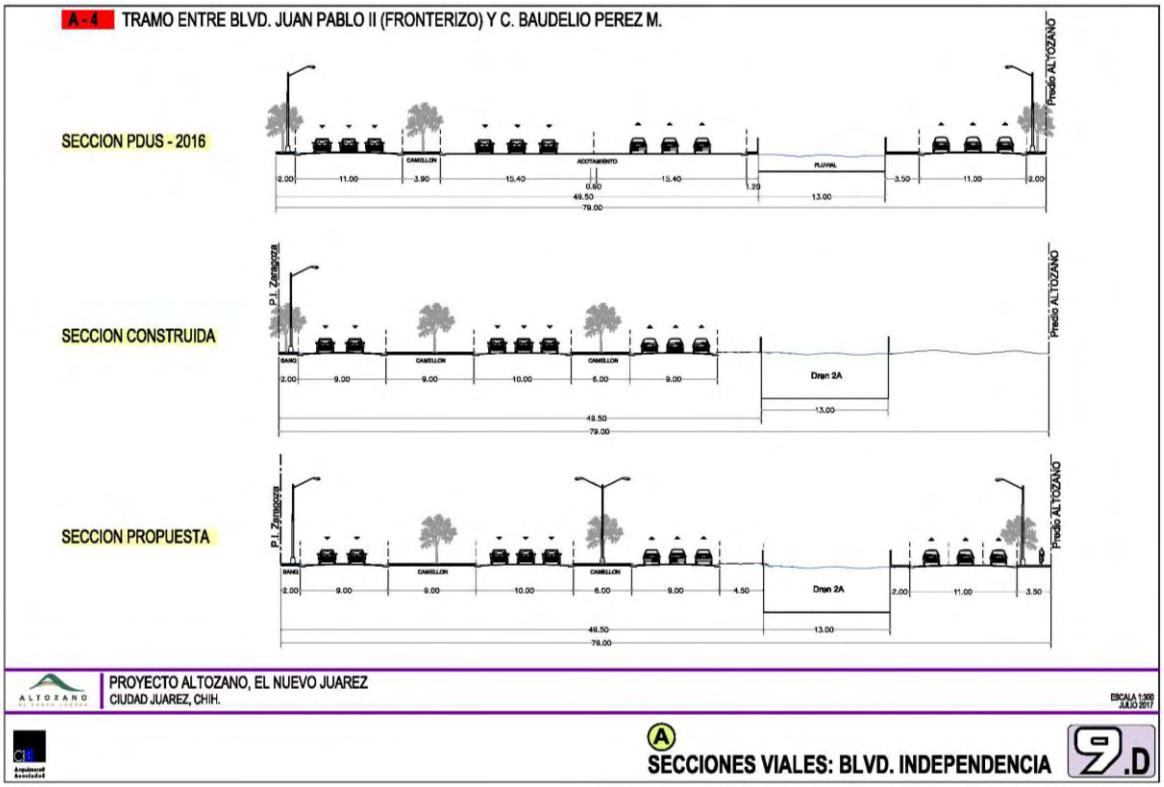
"D", poco estable

"E", inestable

"F", forzada

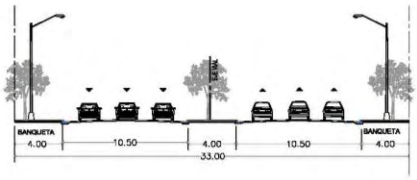
e.4 Secciones viales.





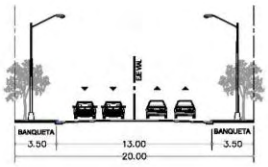
C. BAUDELIO PÉREZ
P-72 PROLONGACION AL PONIENTE DE BLVD. INDEPENDENCIA

SECCION PDUS - 2016

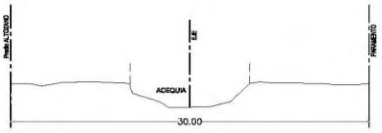


C. RIO CANDELARIA
S-45 PROLONGACION AL PONIENTE DE BLVD. INDEPENDENCIA

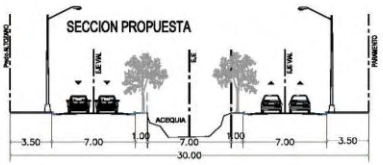
SECCION PDUS - 2016



SECCION ACTUAL



SECCION PROPUESTA



PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

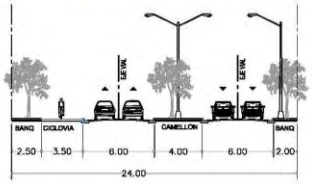
ESCALA 1:250
JULIO 2017

Ⓓ SECCIONES VIALES: C. BAUDELIO PÉREZ
Ⓕ SECCIONES VIALES: C. RIO CANDELARIA

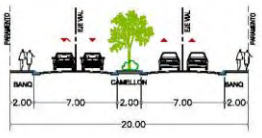
9.E

① S-48 VIALIDAD SECUNDARIA

SECCION PDUS - 2016

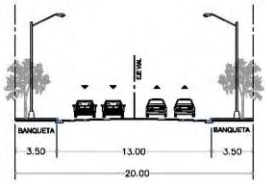


SECCION PROPUESTA
⑦

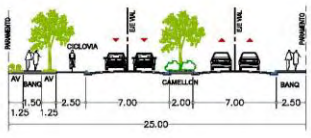


② S-45 VIALIDAD SECUNDARIA

SECCION PDUS - 2016

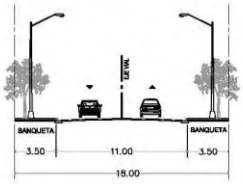


SECCION PROPUESTA
⑤ ⑧

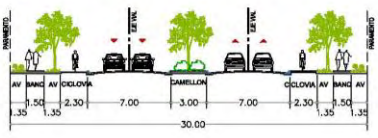


③ C-1 VIALIDAD COLECTORA

SECCION PDUS - 2016



SECCION PROPUESTA
⑤



PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:250
JULIO 2017

SECCIONES VIALES: VIALIDADES INTERNAS

9.F

f. Trazo geométrico

El desarrollo inmobiliario ALTOZANO - EL NUEVO JUÁREZ, se desarrollará en 2 FASES, la 1a FASE consta de una superficie de 759,308.951m², a urbanizarse en dos etapas (Etapa I y Etapa II).

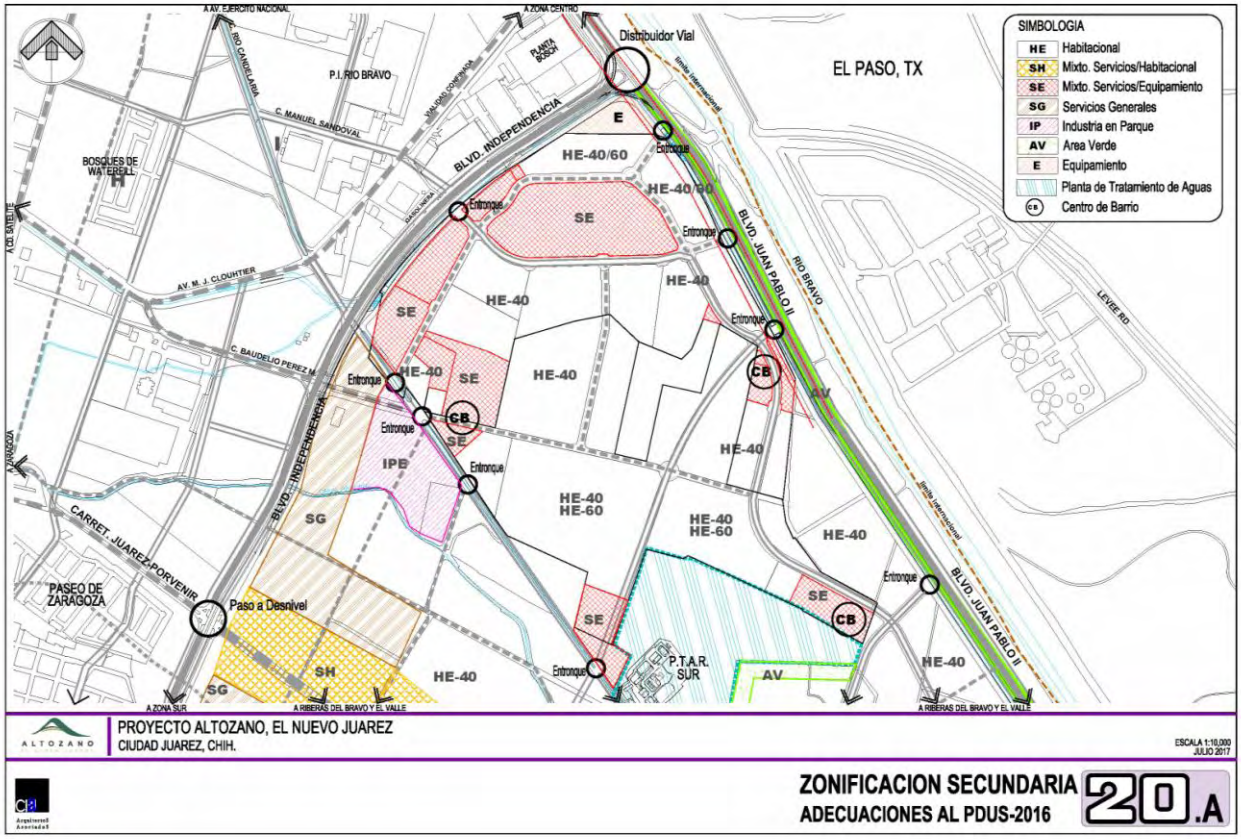
La 2a. FASE, consta de una superficie de 662,551.722m², a desarrollarse en una sola etapa de urbanización (Etapa III).

El diseño o trazo de la 1a. FASE (Etapa I y II) tiene el objetivo de crear un Centro de Ciudad en la parte central, de donde se estructura el desarrollo mediante vialidades colectoras que permiten el acceso a los diferentes macro lotes, doce de ellos se destinarán a Vivienda en Condominios, siete a usos de Comercio y Servicios y dos más a Equipamiento y el gran Centro de Ciudad que se destinará a Servicio y Equipamiento que contempla también usos habitacionales y mixtos.

La estructura vial colectora, permite a su vez la liga e interconexión con el resto de la zona de manera que permite la continuidad de la estructura vial propuesta en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016 y su conexión a la estructura urbana actual.

El diseño así mismo, integra a la Donación Municipal, con una gran área verde recreativa con arquitectura atractiva y un espacio de equipamiento urbano pensando siempre en dar el mejor servicio a sus habitantes. La localización de la donación se propuso dentro del Centro de Barrio ubicado en la parte surponiente, en la colindancia al Dren 2-A, que propone la Zonificación Secundaria del PDUS 2016.

El Centro de Ciudad, como elemento central, con superficie total de 117,376.996m², cuenta con un gran espacio abierto, con un lago artificial, y con espacios para recreación, deporte y esparcimiento de los habitantes. Además contará con usos complementarios como vivienda vertical, comercio y servicios que permitan ser un desarrollo independiente, integral y sustentable donde sus habitantes cuenten con los servicios básicas que les permita disminuir los viajes fuera del mismo.



g. Plano de zonificación interna donde se especifique la dosificación de los usos, la superficie de equipamiento propuesto, superficie de donación, áreas verdes, afectaciones viales.

En cuanto a la zonificación propuesta

La propuesta para la 1a. FASE (759,308.951m²) del desarrollo, respecto a los usos de suelo y su dosificación se establece a continuación:

1a. FASE	759,308.951 m²	100%
Etapa I	535,167.745 m²	70.5%
Etapa II	224,141.206 m²	29.5%
2. FASE	662,551.722 m²	100%
Etapa III	662,551.722 m²	100%

De la 1a. FASE, se desprende que en la Etapa I se desarrollara el 70.5% (535,167.745m²) de la superficie total, la cual se destinará para uso habitacional el 49.4%, con aproximadamente 671 lotes unifamiliares, el 2.4% para uso comercial y servicios y el 21.9% para el centro de ciudad que

albergara usos mixtos de recreación y deporte, área verde y recreativa, comercio y servicio y vivienda vertical con aproximadamente 300 viviendas.

Tabla de Superficie de Etapa I				
Manzana	Lote	Uso	Superficie	# de Lotes
1	1	Centro de ciudad	117,376.996	300
3	1	Comercial	11,559.667	
3	2	Servicios	1,270.565	
3	3	Habitacional	42,063.378	90
5	1	Habitacional	28,660.618	130
7	1	Habitacional	34,699.012	116
7	2	Habitacional	38,622.843	90
8	2	Donación Municipal	43,695.00	
8	3	Habitacional	38,381.979	105
8	4	Habitacional	34,451.086	60
8	5	Habitacional	47,366.192	80
		Afectación Blvd. JP II	10,950.251	
		Vialidad	86,070.158	
Total			535,167.745	971

En la Etapa II se desarrollara el 29.5% (224,141.206 m²) de la superficie total de esta, el 27.3% se destina para uso habitacional con aproximadamente 227 lotes unifamiliares, el 33.4% para uso comercial y servicios, el 5.8% para uso de equipamiento urbano y un 4.3% como reserva del promotor para uso futuro habitacional.

Tabla de Superficie de Etapa II				
Manzana	Lote	Uso	Superficie	# de Lotes
2	1	Comercial	29,043.393	
2	2	Comercial	29,911.971	
4	1	Habitacional	22,852.574	95
6	1	Servicios	1,194.435	
6	2	Comercial	8,132.399	
6	3	Habitacional	21,622.074	72
7	3	Servicios	1,508.403	
8	1	Reserva de Propietario	9,614.383	63
8	2	Donación Municipal	13,050.000	
9	1	Comercial	5,038.189	
9	2	Habitacional	16,768.243	60
		Afectación Blvd. JP II	11,155.752	
		*Vialidad	48,010.410	
		Dren 2-A	6,238.980	
Total			224,141.206	290

Nota: Las superficies y número de lotes son estimados, estos podrán ajustarse una vez que se definan los proyectos ejecutivos.

* Identificada como “Afectación Blvd. JP II”, tanto en la Etapa I y Etapa II, se determina una superficie aprox. de 10,950.25 m² y 11,155.75m² respectivamente, afectada por el derecho de via, establecido en el PDUS - 2016, del Blvd. Juan Pablo II.

En el caso de la 2a. FASE, se estima para la Etapa III (en proceso de diseño), se desarrolle 662,551.722m², la cual se destinará para uso habitacional el 74.8%, con aproximadamente 1,587 lotes unifamiliares, el 2.6% para uso comercial y servicios y el 10.8% para Donación Municipal.

Tabla de Superficie de Etapa III				
Manzana	Lote	Uso	Superficie	# de Lotes
R-1	1	Habitacional	96,353.511	298
R-2	1	Habitacional	40,034.670	130
R-3	1	Habitacional	39,439.688	128
R-4	1	Habitacional	47,207.874	155
R-5	1	Donación Municipal	20,000.000	
R-6	1	Donación Municipal	25,707.500	
R-7	1	Habitacional	174,176.614	602
R-8	1	Comercial	17,015.804	
R-9	1	Habitacional	98,239.203	274
R-10	1	Donación Municipal	25,707.500	
		Vialidad	78,669.358	
Total			662,551.722	1587

Nota: Las superficies y número de lotes son estimados, estos podrán ajustarse una vez que se definan los proyectos ejecutivos.

En cuanto a la donación municipal

Las claves de zonificación asignadas en el Oficio de autorización de modificación menor al PDUS del 31 de marzo de la Secretaría de Gobierno son: **“HE-40”** y **“HE-60”**,

La letra **“H”** se refiere a habitacional.

La letra **“E”** se refiere a la característica distintiva de la zona.

“HE”: se refiere a zonas de uso habitacional situadas en un área de interés ambiental, con una intensidad de uso media y baja, entre 10 y 40 viv/ha. con algunas restricciones especificas de ocupación que fomenten la conservación de las condiciones ambientales de la zona.

(pág. 619, Normatividad en Zonas Periurbanas, claves de uso del suelo. PDUS-2016)

Estas condiciones ambientales se reflejan en un mayor requerimiento de donación municipal a lo establecido en el Art. 104, LDUSCH.

Estos criterios son coincidentes con las características que busca Altozano para su proyecto.

La forma de cálculo para las áreas de donación municipal se define en la Tabla 8, Zonas HE. Vivienda unifamiliar (pág. 629)

Por lo tanto para el Proyecto Altozano representa:

Etapa I (1a Fase)

Sup. Total: 535,167.745 m²

Número de viviendas: 671 viv. unif. + 300 viv. vert. (centro de ciudad): 971

Para **"HE-40"**, se establece:

971 Viviendas Unif. 45 m²/Viv. para equipamiento colectivo: equivale a **43,695.00 m²**

Lote mínimo de **130.00 m²**.

Se pueden autorizar lotes de 120.00 m², únicamente en los casos resultantes de un proceso de reagrupamiento parcelario (el caso del Proyecto)

Etapa II (1a Fase)

Sup. Total: 224,141.206 m²

Número de viviendas: 290

Para **"HE-40"**, se establece:

290 Vivienda Unifamiliar 45 m²/Viv., para equipamiento colectivo: equivale **13,050.00 m²**

Lote mínimo de **130.00 m²**.

Se pueden autorizar lotes de 120.00 m², únicamente en los casos resultantes de un proceso de reagrupamiento parcelario (el caso del Proyecto)

Etapa III (2a Fase)

Sup. Total: 662,551.722 m²

Número de viviendas: 1,587

Para **"HE-40"**, se establece:

1,587 Vivienda Unifamiliar 45 m²/Viv., para equip colectivo: equivale a **71,415.00 m²**

Lote mínimo de **130.00 m²**.

Se pueden autorizar lotes de 120.00 m², únicamente en los casos resultantes de un proceso de reagrupamiento parcelario (el caso del Proyecto)

Total

Sup. Total: 1’421,860.673 m²

Número de viviendas: 2,848

Cálculo**:** **Densidad HE-40** **45m²/viv.**

Etapa I, 1a Fase: **43,695.00 m²**

Etapa II, 1a Fase: **13,050.00 m²**

Etapa III, 2a Fase: **71,415.00 m²**

Total Donación Municipal: **128,160.00 m²**

Tabla 8: Normatividad para los usos habitacionales. Zonas HE. Vivienda unifamiliar.

				Distribución del equipamiento (9)												
Densidad	Viv/ha Bruta (1)	Viv/ha neta (2)	Equipamiento colectivo en % del total o en m²/viv (4)(5)	Equivalencia en m²/viv	Equipamiento vecinal	Equipamiento barrial o distrital	Mínimo en áreas verdes	Lote mínimo (m²) (3)	COS	CUS	Restricción frontal (m) (6)	Cajones estacionamiento (7)	Ancho mínimo (m)	% Mínimo de uso habitacional	CUS para usos compatibles	% Permeable de superficie libre (8)
8	1 a 8	1 a 12	12.00%	150 m²/viv	3.00%	9.00%	3.00%	600	0.4	0.8	NE	3.0	14.0	100%	_	80%
16	9 a 16	13 a 23	12.00%	75 m²/viv	3.00%	9.00%	3.00%	335	0.5	1.0	NE	2.0	12.0	95%	0.5	60%
20	17 a 20	24 a 29	12.00%	60 m²/viv	5.00%	7.00%	5.00%	260	0.6	1.2	NE	2.0	9.0	90%	1.0	50%
30	21 a 30	30 a 43	13.5% o 45 m²/viv	45 m²/viv	7.00%	6.50%	5.00%	156	0.7	1.4	NE	2.0	6.5	90%	2.0	40%
40	31 a 40	44 a 57	45 m²/viv	45 m²/viv	30 m²/viv	15 m²/viv	20 m²/viv	130	0.8	1.6	6	1.5	6.0	80%	2.0	30%

Nota 1: Vivienda por hectárea bruta se refiere al número de viviendas en la totalidad del terreno.
Nota 2: Viviendas por hectárea neta se calculan en base a la superficie que resta de deducir del total del terreno las áreas no habitacionales: donación, vialidades, etcétera, se incluye para poder calcular terrenos en áreas consolidadas o lotes sin calles internas.
En los casos donde se tenga proyecto con un diseño optimo del predio, se podrá rebasar la densidad máxima permitida de 1 a 2 viviendas por hectárea, siempre y cuando no reduzca el lote mínimo indicado.
Nota 3: Se autorizan lotes de 120m² únicamente en los casos resultantes de un proceso de reagrupamiento parcelario o de usos del suelo podrá existir mezcla de tamaños de lote y mezcla de habitación unifamiliar y plurifamiliar.
Nota 4: Para el cálculo de las áreas de equipamiento colectivo, se manejan porcentajes del total del terreno hasta 20 viv/ha y m²/viv en las densidades superiores, salvo en el rango de 21 a 30, donde se tomará la superficie de equipamiento colectivo que resulte mayor.
Nota 5: Equipamiento colectivo se refiere a: equipamiento público y áreas verdes, y estará situado en áreas de donación, al menos el 65% se destinará a áreas verdes, en predios con canales o acequias, ubicar áreas verdes contiguas a éstas.
Nota 6: La restricción frontal, en el caso de lotes en esquina, se aplica una sola vez, en la calle más importante.
Nota 7: Número de cajones por vivienda, se calculan en función del número de viviendas totales de un conjunto, incluyendo los cajones destinados a visitantes. Podrán situarse en áreas privadas comunes, sin exceder 100 m de la vivienda más alejada.
Nota 8: Este porcentaje se aplica sobre el área libre de construcción que define el COS, se refiere a la aplicación de cualquier tipo de material que permita la absorción del agua pluvial al subsuelo.
Nota 9: Porcentaje del total del terreno, o m²/viv para las altas densidades.
NE = No especificado.
Fuente: Elaboración propia

El PDUS-2016 en la Carta Urbana, determina en el entorno del Proyecto *Altozano, El nuevo Juárez* la ubicación de dos centros de servicios identificados como Centro de Barrio “CB”, es de esperarse que sea en estos centros y subcentros de servicios donde se agrupen los elementos de equipamiento urbano para que hagan sentido las estrategias, propuestas y políticas públicas de desarrollo urbano sostenible para la ciudad y en particular para las nuevas áreas de crecimiento urbano.

h. Infraestructura verde para captación, infiltración y/o reutilización del agua pluvial.

Como parte de la política de desarrollo ambiental que impulsa el Municipio de Juárez en conjunto con el IMIP, el desarrollo inmobiliario ALTOZANO - EL JUÁREZ NUEVO, retoma las recomendaciones de diseño para aplicar infraestructura verde en este desarrollo.

Dentro de los conceptos de diseño, se plantea:

Manejar en las áreas verdes y espacios abiertos vegetación adecuada, nativa de la región o adaptada a ella, donde se pueda utilizar el mínimo consumo de agua o utilizara agua residual tratada para un riego adecuado. A esto se suma el aprovechamiento al máximo del agua de lluvia, para el riego y evitar su almacenamiento por largos periodos de tiempo, hacer un reúso adecuado de este recurso. Para esto la infraestructura verde (área de banquetas y camellones) estará por debajo del nivel de la rasantes entre 15 y 20 cm aproximadamente, que nos permita almacenar agua, controlar la erosión, infiltrar y evitar la reproducción de mosquitos.

Las áreas verdes concentradas en el centro de ciudad y las que se encuentran al interior de los macrolotes, se diseñarán con este mismo concepto, que permita recibir parcialmente las aguas de lluvia, en estos casos se dotara de infraestructura de infiltración en las pareas verdes con mayor superficie de captación pluvial.

Al interior de los macrolotes comerciales y de servicio se propone que las áreas destinadas para áreas verdes, satisfagan su necesidad de riego con agua reciclada y adicionalmente con agua de lluvia.

Los escurrimientos pluviales serán dirigidos por las calles, hacia la infraestructura verde en banquetas, camellones y áreas verdes, las cuales se diseñarán con espacios y estructuras pluviales que permitan aprovechar al máximo el agua captada, para reúso en riego e infiltración, esta última deberá realizarse en un máximo de 24 horas después de la última lluvia.

Se contará con banquetas y andadores peatonales que incorporen material permeable y áreas verdes contigua a la guarnición y pegadas a los paramentos con árboles que generen sombra, permitiendo la entrada y salida de agua pluvial, cuando alcance su máxima capacidad de almacenamiento (20cm máximo). Esto se repetirá a lo largo de las vialidades principales del desarrollo cada 6 u 8 metros de separación.

Las banquetas están diseñadas con infraestructura verde tanto para el peatón, como para el ciclista, se plantea a los lados de ambos una arborización libre de ramas hasta 2.0m de altura, que permita realizar estas actividades, que permita visibilidad y no estorbe a los usuarios.

En los camellones se propone la colocación de árboles y arbustos, se diseñarán para permitir la captación parcial de los escurrimientos pluviales, con la misma solución descrita para las banquetas.



Como conclusión el desarrollo implementará la infraestructura verde en:

- Sistema de captación e filtración pluvial.
- Lagos artificiales que funcionan como sistema de captación
- Grandes áreas verdes internas y externas.
- Camellones y banquetas diseñadas para captación de sobrantes.

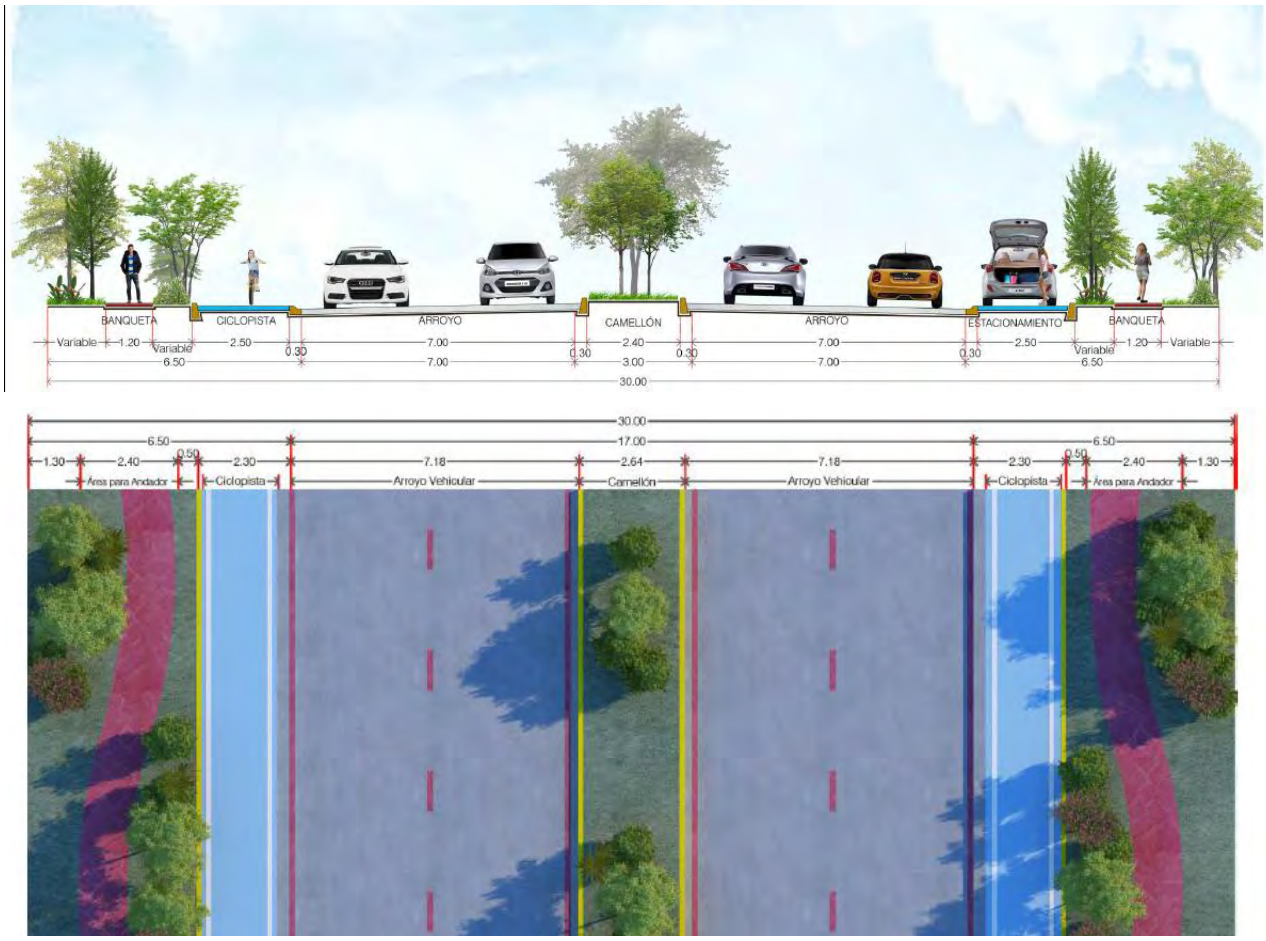


Figura: Sección de Infraestructura Verde.



Figura: Infraestructura Verde. Equipamiento paradero, apoyo al uso del transporte público.

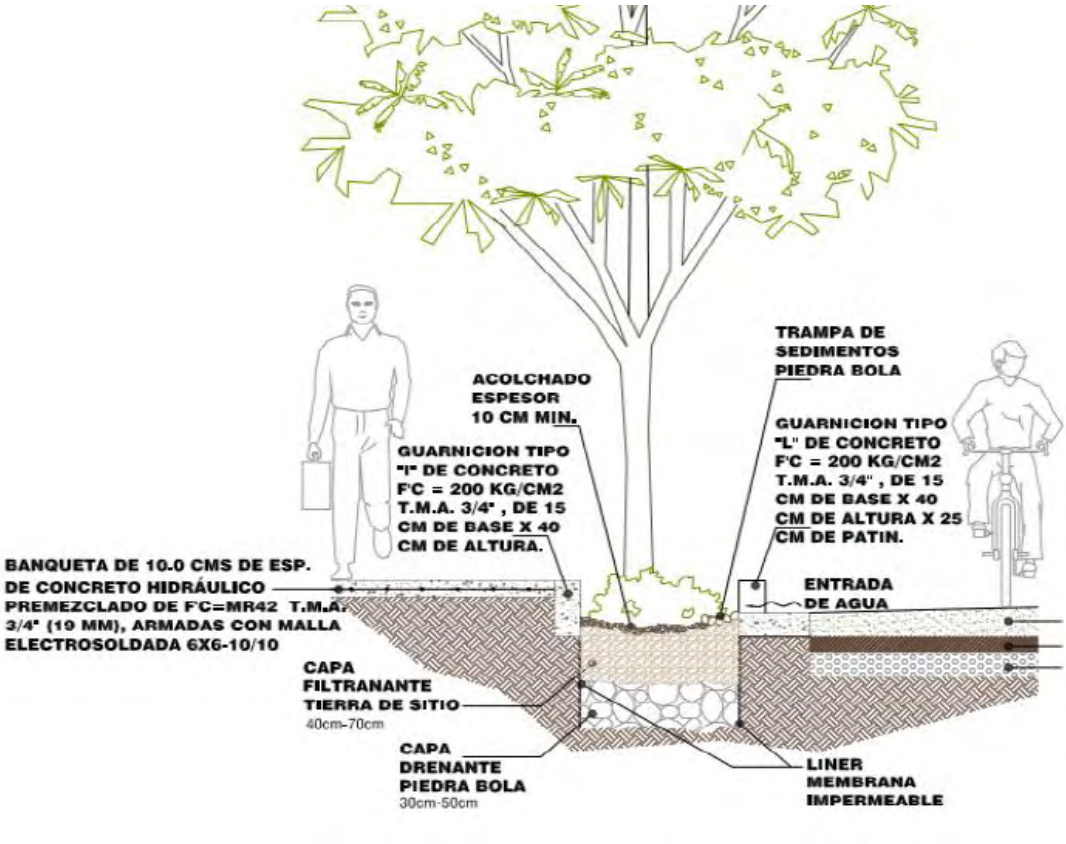


Figura: Infraestructura Verde. Receptor pluvial banquetas.

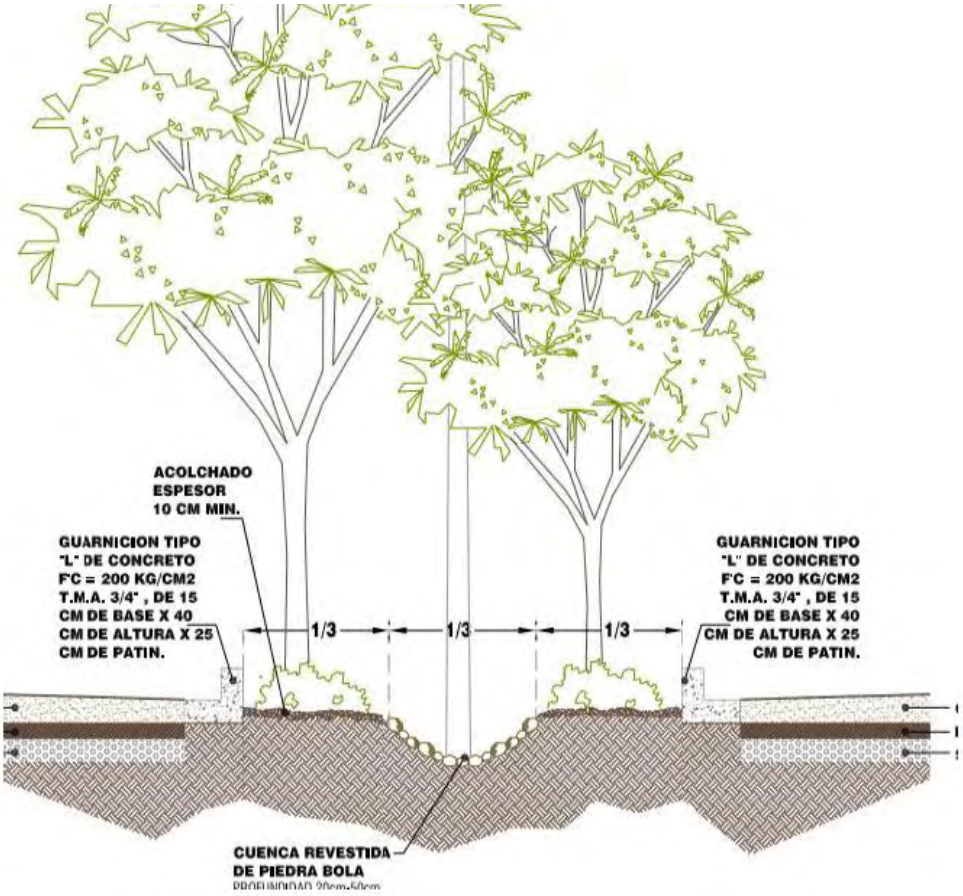


Figura: Infraestructura Verde. Receptor pluvial en camellones.

i. Ingeniería urbana: mecánica de suelos, energía eléctrica, agua potable, drenaje sanitario.

RASANTE

La propuesta de rasantes y estructura de pavimento se diseña de acuerdo a la topografía y condiciones del terreno.

Topografía.

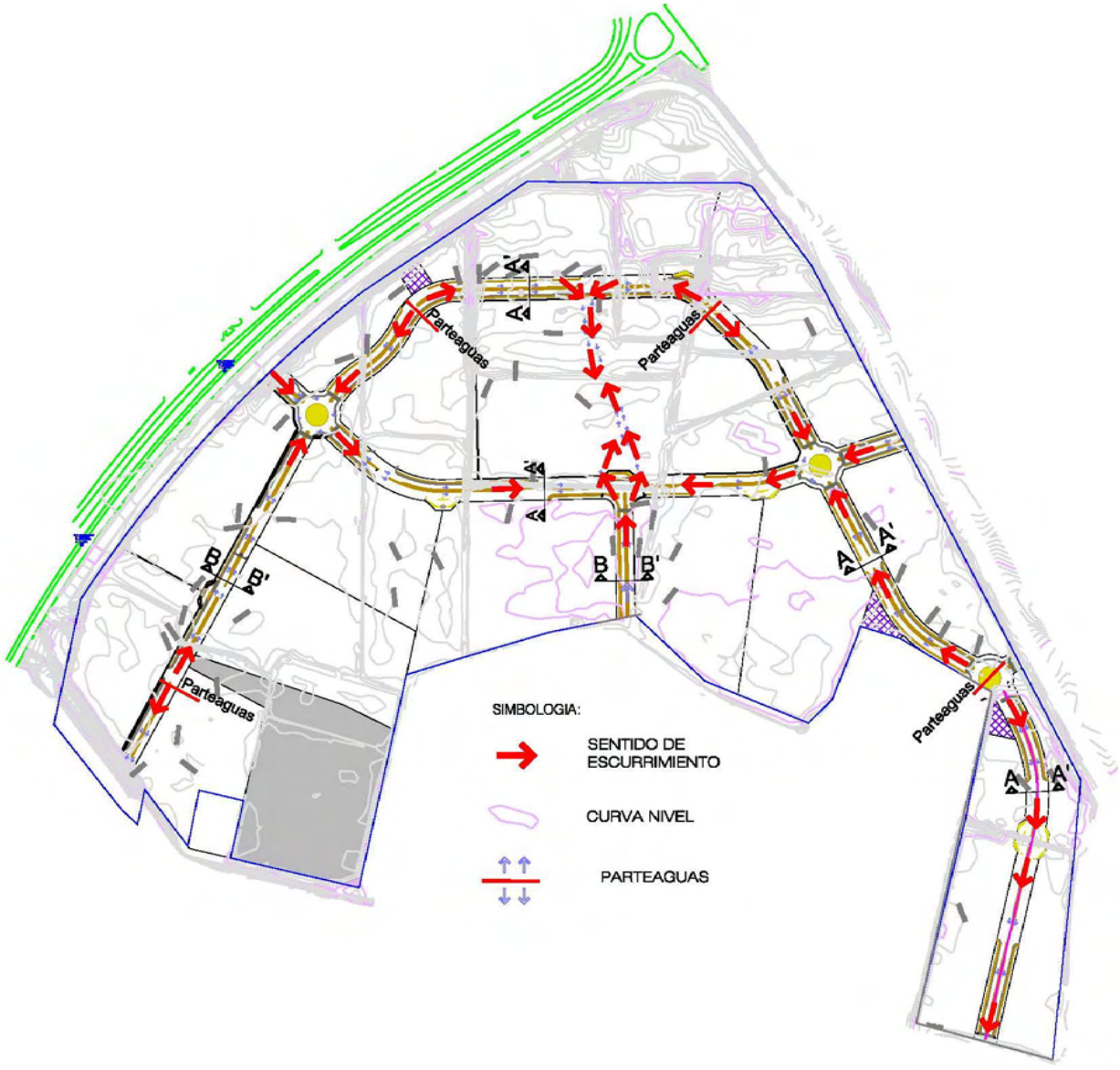
La topografía original del lugar es característica del terreno plano. El predio se ha utilizado como área de cultivo y algunas parcelas aún cuentan con siembra de algodón mientras que en otras con maleza, pastos y arbustos de mediana altura.

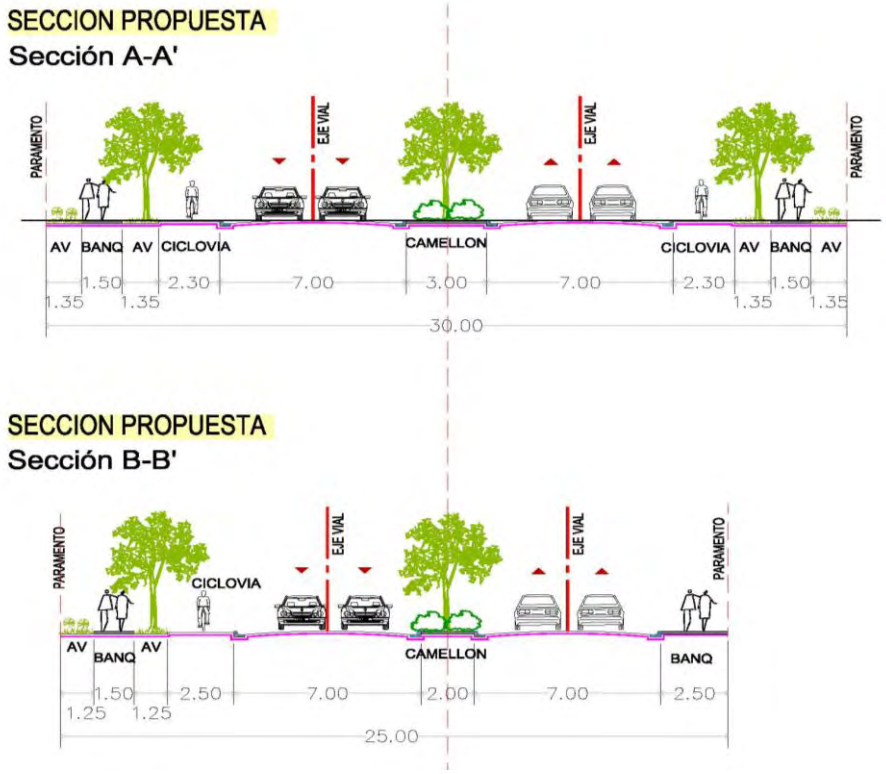
Por estas características de terreno plano, se realiza la propuesta de rasantes tratando de equilibrar los terraplenes (movimientos de tierra) con pendientes del 2 al millar, esto a su vez,

obligó a generar cuatro parteaguas que dividen las vialidades en cinco tramos independientes que permiten el manejo de los escurrimientos pluviales hacia los puntos diseñados para tal fin.

Se generaron las rasantes con cadenamientos a cada 20m, y sus respectivos secciones trasversales.

Figura.- Rasantes sentido de escurrimientos y parte-aguas.





Mecánica de Suelo y Estructuras de Pavimento. (Ver anexo Mecánica de Suelo)

En el predio se realizaron cincuenta y dos sondeos tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA) con máquina retro-excavadora y cinco sondeos mediante perforación y pruebas de penetración estándar en los cuales se encontró, de manera general, que la estratigrafía del subsuelo comienza con un estrato de arcilla de alta y baja compresibilidad, de espesor variable (de 0.30 a 2.70m), le subyacen estratos de arenas limosas y/o mal graduadas.

No se localizó nivel freático en la máxima profundidad explorada, 8.0m.

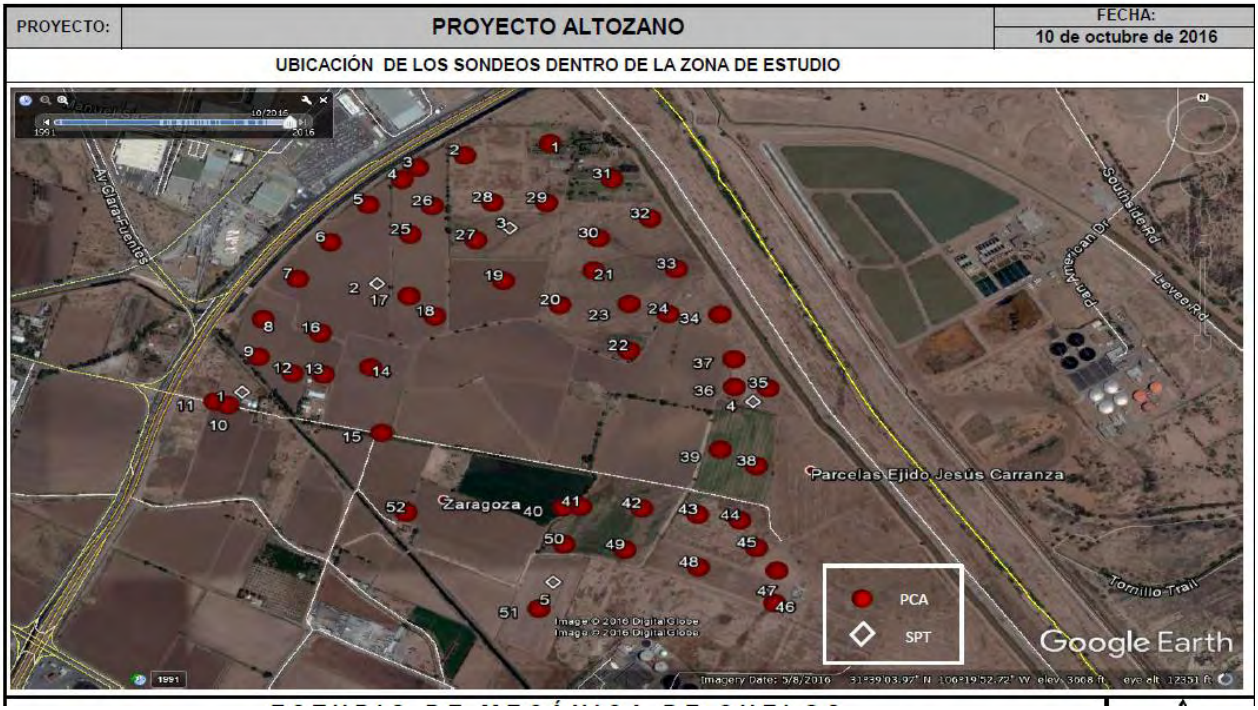


Figura. Localización de los sondeos realizados.

Mejoramiento de Terreno: De acuerdo a la mecánica de suelo, en el estrato más superficial del terreno predominan las arcillas de baja y alta compresibilidad, por lo que se deberá realizar el mejoramiento del terreno.

Terraplen: Sobre el terreno tratado ya sea mediante la incorporación de grava-arena o mediante piedraplen como se indica, se colocará un terraplén con material calidad subrasante. Este material se colocará en capas de 0.20m de espesor máximo, compactadas con humedad óptima al 95% mínimo, el espesor mínimo de terraplén será de 0.50m y sobre éste se construirá una plataforma de material calidad base para el desplante de las losas de cimentación.

Pplataformas: En el área de viviendas o locales comerciales (edificación) se construirá una plataforma con material calidad base colocado en capas de 0.20m de espesor máximo, compactadas con humedad óptima al 95% de su PVSM. Esta plataforma deberá tener un espesor mínimo de 0.30m.

Losa de Cimentación: Se propone utilizar losas de cimentación desplantadas en las plataformas construidas, estas deberán soportar las distorsiones producidas por los asentamientos diferenciales del suelo. Se ha calculado una capacidad de carga admisible del suelo de 5 ton/m² para dichas losas que deberán apoyarse sobre la plataforma estructurada.

Zapatas Aisladas: También se puede utilizar zapatas aisladas para las cuales, se deberá llevar a cabo una excavación sólo en el área de las zapatas hasta una profundidad mínima de 1.80 m a partir del nivel de plataforma terminada, con un sobre ancho de 0.40m a partir de las dimensiones en planta de la zapata, la superficie descubierta se compactará al 95% de su PVSM, Posteriormente se colocará material calidad base en capas no mayores a 0.20 m y compactadas

al 95% de su P.V.S.M, hasta tener un espesor de 0.60m. Posteriormente se colocará material calidad base en capas no mayores a 0.20 m y compactadas al 95% de su P.V.S.M, hasta tener un espesor de 0.60m. De este modo la profundidad de desplante mínima para las zapatas aisladas deberá ser de 1.20m, medida respecto al nivel de la plataforma terminada. Se determinó una capacidad de carga de 9.0 ton/m² para zapatas aisladas de 1.0 m de ancho y desplantadas a 1.20 m de profundidad.

Banquetas:En lo que se refiere a la zona de las banquetas, esta condición es similar a un pavimento de concreto hidráulico por lo que deberá estar apoyada sobre una capa de subbase o por lo menos sobre una capa de material de subrasante, es decir una arena mal graduada o grava limosa en un espesor de 0.15 m mínimo y que deberá estar compactada por lo menos al 90% de su P.V.S.M,. Se recomienda que las guarniciones sean fabricadas con un concreto con f'c no menor de 200 kg/cm² a la edad de 28 días.

Pavimento Vialidades Locales y Colectoras:Una vez realizado el despalme de 0.20 m de espesor y tratado el terreno natural conforme a las recomendaciones anteriores, se colocará la capa subbase. El espesor de esta capa será de 0.15 para vialidades locales y 0.20 m para vialidades colectoras, compactada al 95% como mínimo de su PVSM.

Sobre la capa de subbase se construirá la capa de base hidráulica en un espesor de 0.15 m para vialidades locales y 0.18m para vialidades colectoras, como mínimo y compactada al 95% de su PVSM.

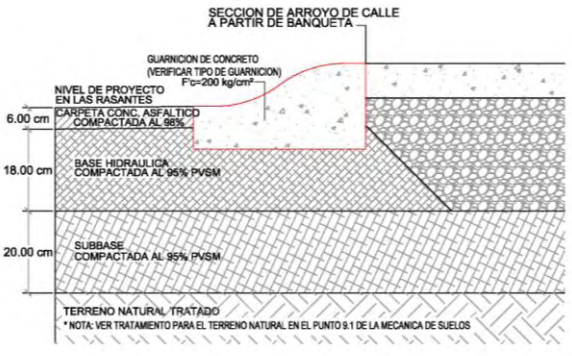
Cuando la superficie de la base se encuentre seca y previo barrido de la superficie, se aplicará el riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento lento de 1.5 a 1.8 lt/m².

Previo al tendido de la carpeta y no antes de que se hayan evaporado los solventes del riego de impregnación, se aplicará el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, a razón de 0.3 a 0.5 lt/m².

La mezcla asfáltica deberá ser la correspondiente a estabilidades de 817 kilogramos como mínimo y compactarse al 98% como mínimo de su peso volumétrico máximo Marshall en un espesor no menor de 5 cm compactos para vialidades locales y no menor de 6 cm compactos para vialidades colectoras.

Es importante verificar que no existan fugas en las redes hidro-sanitarias así como aislar las áreas verdes para evitar la migración de agua debido al riego.

En conclusión la sección vial pública se construirá de concreto hidráulico que permite el escurrimiento pluvial efectivo y un bajo mantenimiento. Banquetas, ciclo-vías y pista peatonal con áreas verdes que conecta a todo el desarrollo. Pasos peatonales que den preferencia a los residentes. Instalaciones ocultas y luz LED en alumbrado público, así como paradas de camiones con servicios de condominios ocultos.



PERFIL DE LAS SECCIONES DE PAVIMENTO,
VIALIDADES COLECTORAS

AGUA POTABLE.

La solución para la dotación del servicio de agua potable para la 1a. FASE, de acuerdo al Oficio de Factibilidad No. FactibEyP 015/17, se plantea mediante la perforación equipamiento e interconexión de una fuente de abastecimiento con un gasto de mínimo de 37.6 lps. De acuerdo al estudio geohidrológico, se localizó un punto adecuado para realizar una perforación exploratoria a una profundidad de 200.0 m, esta se encuentra dentro de la 1a. FASE del desarrollo.

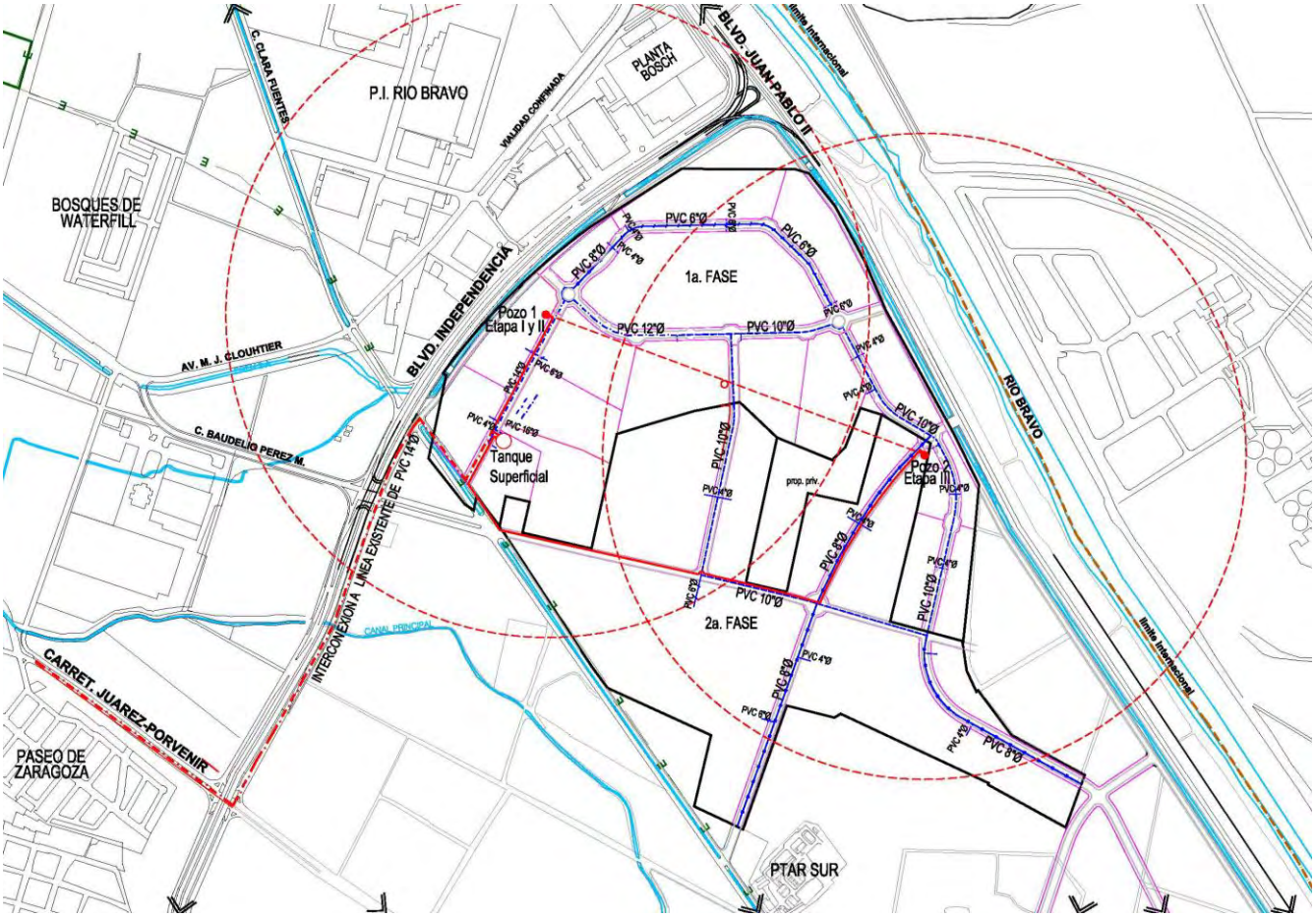
Requerimiento por Uso de Suelo

Uso Suelo		
Habitacional (1261 lotes aprox.)	526,555 m²	30.64 lps
Equip. Comercial y servicios	163,659 m²	12.27 lps
Sup. Total	690,214 m²	42.91lps

De acuerdo al estudio geohidrológico, se localizó un punto adecuado para realizar una perforación exploratoria a una profundidad de 200.0 m. Tomando como base las características hidrogeológicas de las unidades detectadas en el área de estudio, las posibilidades de extracción oscilan alrededor los 40 lps (o mayores).

Adicional al pozo, se construirá un tanque de regulación y almacenamiento de 3,000 m², para el abastecimiento adecuado de agua potable, así como realizar la interconexión a la red existente, mediante una línea de 14 pulgadas desde Carretera Juárez Porvenir y Blvd. Independencia.

Al interior, se construirá una red de agua potable con línea de 8 a 14 pulgadas de diámetro, las cuales interconectaran a cada uno de los distintos macro lotes que conforman el desarrollo, los cuales desarrollaran sus proyectos ejecutivos internos al momento de su urbanización.


C. CLARA FUENTES
P.I. RIO BRAVO
VIALIDAD CONFINADA
PLANTA BOSCH
BLVD. JUAN PABLO II
Límite Internacional
BOSQUES DE WATERFILL
BLVD. INDEPENDENCIA
1a. FASE
Pozo 1 Etapa I y II
PVC 6"Ø
PVC 12"Ø
PVC 10"Ø
AV. M. J. CLOUHTIER
C. BAUDELIO PEREZ M.
Tanque Superficial
Pozo 1 Etapa III
RIO BRAVO
INTERCONEXION A LINEA EXISTENTE DE PVC 14"Ø
CANAL PRINCIPAL
2a. FASE
CARRET. JUAREZ-PORVENIR
PASEO DE ZARAGOZA
PTAR SUR

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO (Ver anexo Estudio Geohidrológico)

Con base en el análisis geofísico y geohidrológico de la zona de estudio se derivan las siguientes conclusiones y recomendaciones obtenidas en el presente trabajo.

1). Es importante resaltar que el método de prospección geofísica, en su modalidad de sondeos eléctricos verticales y arreglo tetra electródico Schlumberger, ofreció en el área de estudio, una buena resolución y versatilidad en la identificación de las unidades geoeléctricas en este tipo de ambiente.

2) Por lo que respecta a la información geofísica obtenida de los sondeos eléctricos verticales, los cuales fueron integrados a una sección geoeléctrica, sobresale en la interpretación de los sondeos eléctricos verticales las unidades de sedimentos no consolidados (grava, arena, limo y arcilla). Estos sedimentos conforman básicamente una sola unidad hidrogeológica que funciona como transmisora en la superficie y almacenadora a partir de la profundidad del nivel estático.

3) En forma general, se recomienda realizar una perforación exploratoria a una profundidad de 200.0 m, ubicándose en las inmediaciones de donde se realizó el SEV 2 (Figura 9), es importante resaltar que los otros dos sitios presentan condiciones similares en cuanto a extracción de agua subterránea. Tomando como base las características hidrogeológicas de las unidades detectadas en el área de estudio, las posibilidades de extracción oscilan alrededor los 40 lps (o mayores).

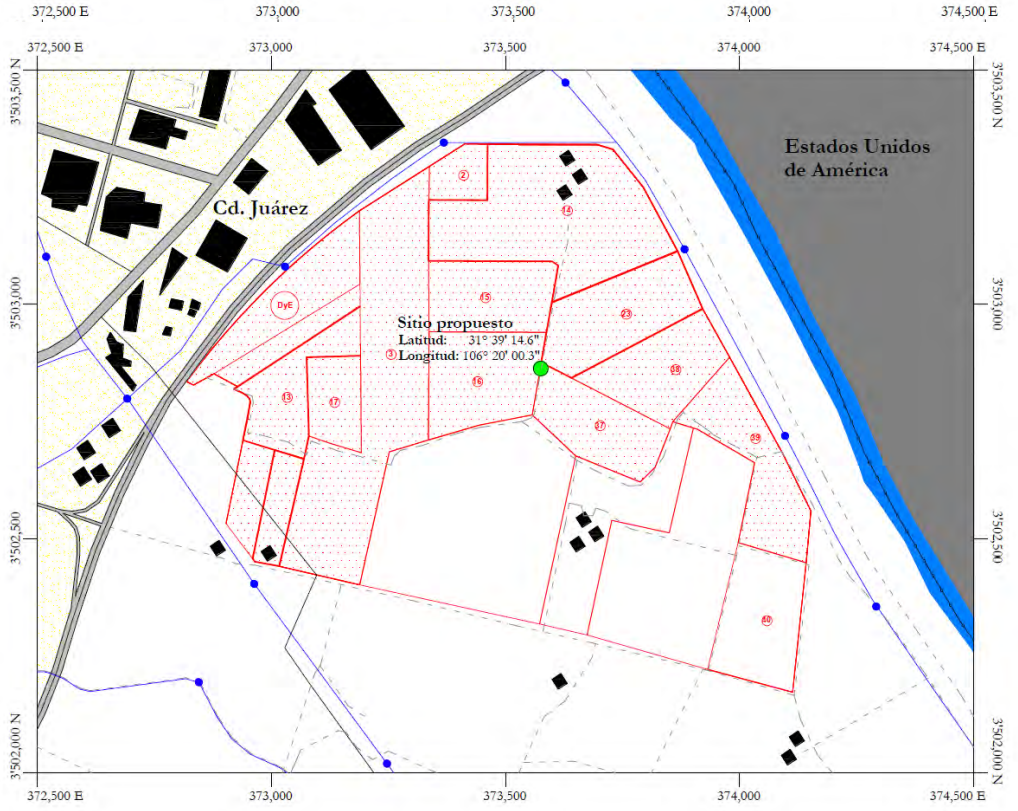
4) Después de terminada la etapa de exploración, se deberá realizar un registro eléctrico de rayos gamma, así como el análisis e interpretación de las muestras del canal (tomadas a cada dos metros), con el fin de definir con mayor precisión los espesores de los materiales encontrados así como la posible presencia de agua de mala calidad y estratos arcillosos.

5) En el acuífero del Valle de Juárez se presenta agua con un rango de salinidad muy variable, generalmente en la parte superior está contaminado por aguas residuales y por el retorno de riego. Por lo anterior, se recomienda como parte del procedimiento de construcción del pozo, después de realizar el registro eléctrico, colocar un ademe provisional de PVC de 4”, para la toma de muestras de agua a las profundidades que especifique la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez y/o los resultados del registro eléctrico.

6) Finalmente, con la información obtenida del pozo, se obtendrán las bases necesarias para determinar el diseño final del pozo (si la calidad del agua fuera la adecuada), retirando el ademe de PVC y procediendo a la ampliación y terminación del pozo.

Se realizaron tres sondeos eléctricos verticales, dos con una abertura AB/2 = 400.0 m, y uno más con una abertura AB/2 = 500.0 m; empleando el dispositivo Schlumberger en todos los casos, y cuyas ubicaciones se muestran en la figura siguiente.

Figura 9.- Ubicación del sitio donde se recomienda realizar la perforación exploratoria a una profundidad de 200m.



DRENAJE SANITARIO.

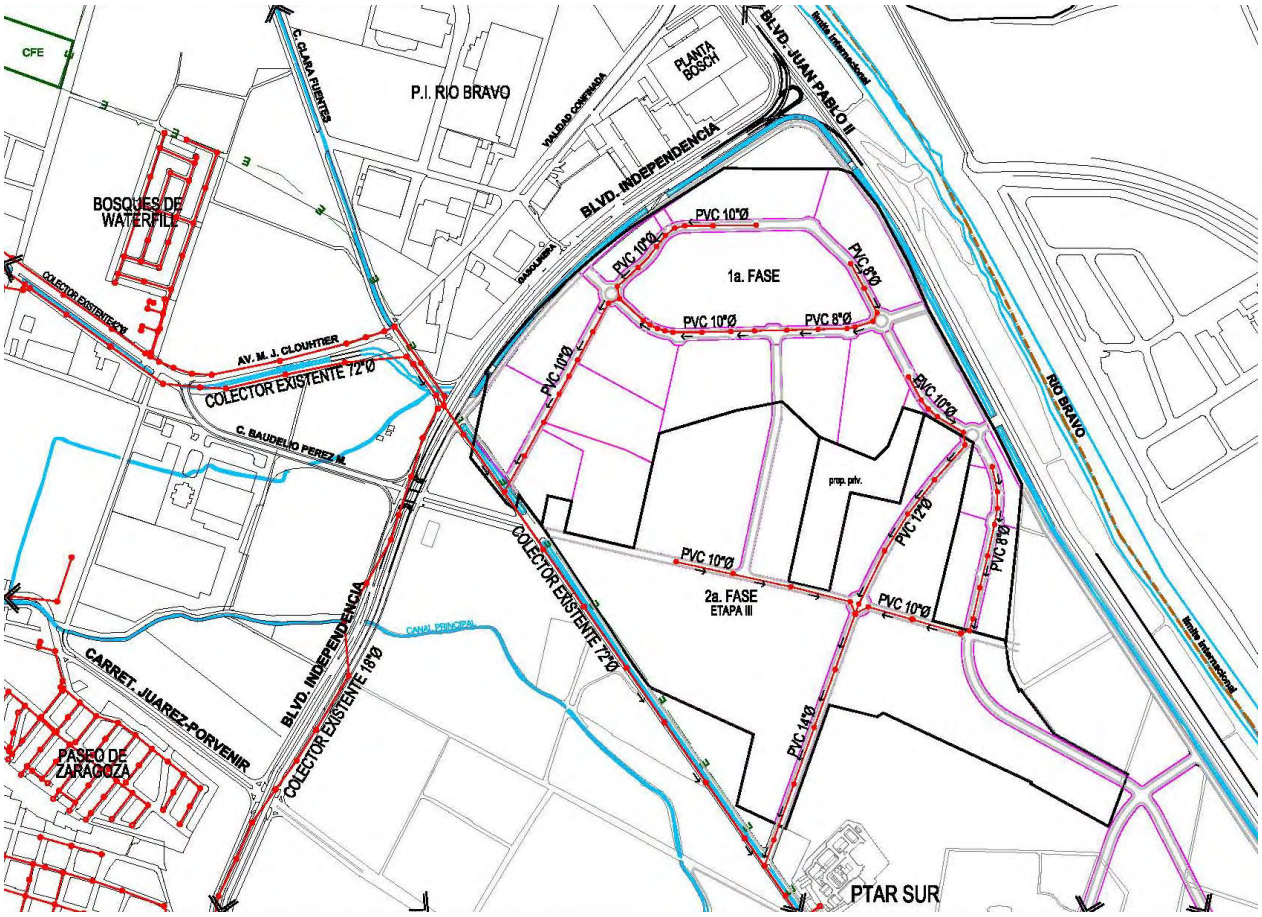
Por lo que respecta a la infraestructura de drenaje sanitario, y de acuerdo al Oficio de Factibilidad arriba mencionado, se construirá un subcolector hasta el punto de descarga por gravedad al colector Dren 2A, este ultimo llega a la Planta de Tratamiento Sur.

Al mismo tiempo, se generara una serie de redes de alcantarillado, con diámetros que van de 8 a 14 pulgadas, que den servicio a cada macro-lote, los cuales desarrollaran sus proyectos ejecutivos al interior, una vez se apruebe el fraccionamiento de macro-lotes.

AGUA TRATADA

Para la solución al agua tratada para Riego de la Red Verde, se propone resolverla mediante una línea de distribución de 6" de diámetro desde la Planta de Tratamiento Sur, al desarrollo, formando un circuito del mismo diámetro que dará servicio de riego tanto a los camellones y banquetas de las vialidades secundarias, como a las áreas verdes al interior de cada Macrolote.

Esta red de agua tratada ira en su recorrido de forma paralela al drenaje sanitario.



HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Criterios para el Análisis Hidrológico

Para este estudio, se tomaron en cuenta los lineamientos establecidos en el Plan Sectorial de Agua Pluvial en el cual se indica lo siguiente (Pag 322 del PSAP):

- El predio deberá captar la totalidad de los escurrimientos que se generan dentro del mismo, permitiendo el escurrimiento hacia drenes o canales pluviales solo para predio que colinden con los mismos.
- Se evitará que ingrese agua hacia el predio de terrenos o vialidades colindantes.
- El agua pluvial que se genera dentro de cada macro-lote por desarrollar, será captada en un vaso de almacenamiento y regulación el cual deberá contar con una capacidad para retener la totalidad del volumen escurrido durante una tormenta de 24 horas con un periodo de retorno de 25 años.
- Las obras de conducción de agua pluvial deberán ser diseñados para el gasto máximo calculado para una tormenta de 24 horas con periodo de retorno de 100 años.

- El agua deberá ser infiltrada o extraída para lograr que el volumen almacenado sea desalojada en un periodo no mayor a 72 horas.
- La separación mínima entre el nivel del agua freática y el material filtrante, deber ser de por lo menos 3.0 m
- El agua a infiltrar deber recibir un tratamiento previo de filtración.

El Plan Sectorial de Agua Pluvial contempla la posibilidad de utilizar los drenes o canales agrícolas para el desalojo de agua pluvial, (Pag 312), sin embargo, los drenes que colindan con el predio tienen riesgo de desbordamiento debido a que reciben, además de los excedentes de agua agrícola, importantes caudales de agua pluvial de la ciudad, motivo por el cual se adopta el criterio del manejo de agua hacia el interior del predio de proyecto.

Análisis de Precipitación

Para este estudio, se analizó la precipitación históricamáxima anual para lluvias de 24 horas con la cual se desarrollaron análisis estadísticos para determinar la probable precipitación para varios periodos de retorno.

Los resultados de dicho análisis es el siguiente:

PERIODO DE RETORNO	PPN MAX	PPN MAX
	24 HRS	1 HR
AÑOS	MM	MM
2	39.51	23.71
5	60.78	36.47
10	76.12	45.67
25	96.76	58.06
50	112.99	67.79
100	129.90	77.94
500	172.27	103.36
1000	192.01	115.21
10000	264.87	158.92

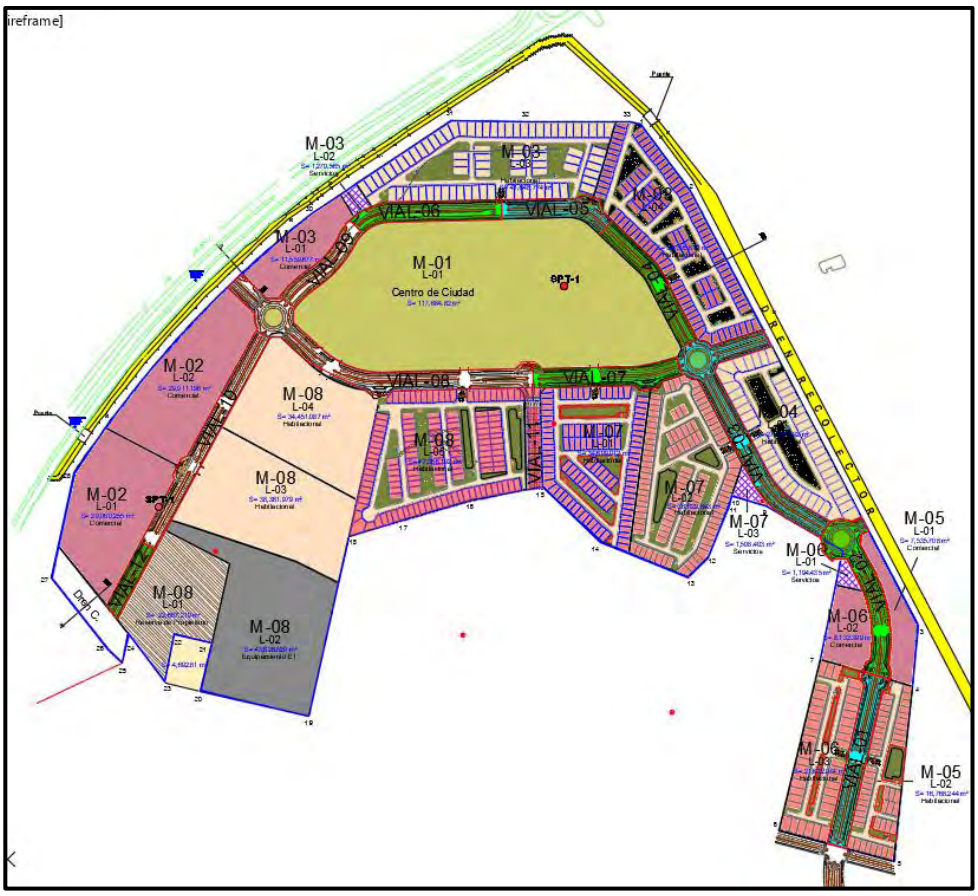
Caracterización de Cuencas Hidrológicas

En consideración a que los desarrollos internos por macro-lote aun no se encuentran diseñados a nivel ejecutivo, se tomaron los siguientes criterios:

- Los escurrimientos que se generan en cada macro-lote son captados por medio de las vialidades que sirven como sistema de conducción descargando el agua a un vaso de almacenamiento interno.

- Dentro de cada macro-lote o fraccionamiento, podrán construirse uno o varios vasos de almacenamiento que en conjunto capten el volumen que se genera durante la tormenta con periodo de retorno de 25 años.
- Se toma como base que las vialidades tendrán una pendiente promedio de 0.40%.
- Cada macro-lote constituye una cuenca cerrada a excepción de las vialidades primarias.
- Las vialidades primarias descargarán sus escurrimientos en vasos que serán construidos con ese fin a excepción de las que crucen con drenes pluviales.
- Para determinar los parámetros hidrológicos de cada cuenca, se analizaron los tipos de superficie de proyecto separando las áreas de urbanización, áreas verdes y áreas pavimentadas, asignando un valor diferente de escurrimiento para cada tipo de superficie.

Para fines del análisis hidrológico, las cuencas, son identificadas con el nombre de los macro – lotes y las vialidades se les asignó un numero por tramo de acuerdo a los parteaguas que se formarán con el proyecto de rasantes de las mismas.



Los datos de las cuencas hidrológicas, se muestran en la siguiente tabla:

ID MACRO LOTE	AREA DRENADA m²	USO SUELO TIPO	URBANI-ZADO m²	PAVI-MENTO	TIERRA O A. VERDE m²
M01 L01	117,684	Centro de ciudad		58,842.00	58,842.00
M-02 L-01	29,060	Comercial		26,154.23	2,906.03
M-02 L-02	29,911	Comercial		26,920.08	2,991.12
M-03 L-01	11,560	Comercial		10,403.71	1,155.97
M-03 L-02	1,271	Servicios		1,143.51	127.06
M-03 L-03	41,649	Habitacional	34,815.66		6,833.11
M-03 L-04	39,396	Habitacional	33,570.71		5,825.16
M-04 L-01	27,177	Habitacional	22,023.55		5,153.64
M-05 L-01	7,536	Comercial		6,782.14	753.57
M-05 L-02	16,768	Habitacional	14,086.85		2,681.39
M-06 L-01	1,194	Servicios		1,074.99	119.44
M-06 L-02	8,132	Comercial		7,319.16	813.24
M-06 L-03	21,622	Habitacional	19,341.58		2,280.49
M-07 L-01	34,699	Habitacional	29,054.72		5,644.29
M-07 L-02	38,623	Habitacional	32,093.39		6,529.45
M-07 L-03	1,508	Servicios		1,357.56	150.84
M-08 L-01	22,667	Reserva prop	19,013.26		3,653.96
M-08 L-02	43,629	Equipamiento		21,814.41	21,814.41
M-08 L-03	38,382	Habitacional	32,194.80		6,187.18
M-08 L-04	34,451	Habitacional	28,897.57		5,553.52
M-08 L-05	47,366	Habitacional	38,327.11		9,039.08
VIAL-01	8,517	Vialidad ppal		7,951.94	564.72
VIAL-02	9,882	Vialidad ppal		8,627.05	1,255.37
VIAL-03	15,079	Vialidad ppal		13,480.42	1,599.01
VIAL-04	6,845	Vialidad ppal		6,246.18	599.18
VIAL-05	9,325	Vialidad ppal		8,912.99	412.50
VIAL-06	7,075	Vialidad ppal		6,560.00	514.83
VIAL-07	7,328	Vialidad ppal		6,957.00	371.00
VIAL-08	17,192	Vialidad ppal		16,279.86	911.79
VIAL-09	4,903	Vialidad ppal		4,593.14	309.64

VIAL-10	9,723	Vialidad ppal		9,031.68	691.67
VIAL-11	4,064	Vialidad ppal		2,429.48	1,634.53
VIAL-12	3,000	Vialidad ppal		2,729.05	271.09

Calculo de Volúmenes de Agua Escurridos

A partir de los datos anteriores se definió la curva con la forma de la tormenta y utilizando métodos hidrometereológicos empíricos y un modelo de simulación hidrológica (HGEC-HMS) se determinaron los gastos máximos y volúmenes escurridos para una tormenta de 24 horas con periodo de retorno de 25 años.

Los escurrimientos calculados para cada macro-lote o vialidad por tramos, serán dispuestos de acuerdo a lo siguiente:

- Los macrolotes retienen el agua dentro de su superficie en vasos que contendrán en su interior pozos de absorción.
- En el área destinada para el Centro de ciudad, se construirá un vaso de almacenamiento de agua pluvial que recibe los escurrimientos propios de esta superficie mas el agua que se genera en vialidades colindantes identificadas como VIAL-03 a VIAL.11. (Ver plano)
- Las vialidades se dividieron en 12 tramos, de los cuales, dos de ellos (VIAL-1 y VIAL-2) escurrirán a un vaso externo al polígono de proyecto.
- El tramo denominado VIAL-12, descargará directamente el dren agrícola ubicado al sur del predio de proyecto.
- En la planeación se encuentran tres superficies para Servicios, los cuales descargarán a la vialidad, sin retención de agua dentro del área de los mismos.

ID MACRO LOTE	**AREA DRENADA m²**	**USO SUELO TIPO**	**VOLUMEN ESCURRIDO HMS (m3)**	**AREA VASO m²**	**PROF m**	**CAP VASO m3**
M01 L01	117,684	Centro de ciudad	3,425.60	DESCARGA A LAGO EN CTRO DE CIUDAD		
M-02 L-01	29,060	Comercial	2,037.10	2,746.19	1.00	2,114.71
M-02 L-02	29,911	Comercial	2,096.80	2,826.61	1.00	2,177.82
M-03 L-01	11,560	Comercial	810.40	1,144.41	1.00	863.00
M-03 L-02	1,271	Servicios	89.10	DESCARGA A VIALIDAD		
M-03 L-03	41,649	Habitacional	1,794.90	2,480.00	1.00	1,905.92
M-03 L-04	39,396	Habitacional	1,727.20	2,051.17	1.10	1,758.56
M-04 L-01	27,177	Habitacional	1,141.60	1,576.28	1.00	1,199.10
M-05 L-01	7,536	Comercial	528.30	720.00	1.00	534.67

M-05 L-02	16,768	Habitacional	725.90	980.00	1.00	735.51
M-06 L-01	1,194	Servicios	83.70	DESCARGA A VIALIDAD		
M-06 L-02	8,132	Comercial	570.10	770.00	1.00	573.20
M-06 L-03	21,622	Habitacional	993.20	1,131.84	1.20	1,053.98
M-07 L-01	34,699	Habitacional	1,495.80	1,596.09	1.20	1,503.09
M-07 L-02	38,623	Habitacional	1,657.80	2,246.08	1.00	1,722.63
M-07 L-03	1,508	Servicios	105.70	DESCARGA A VIALIDAD		
M-08 L-01	22,667	Reserva prop	981.30	1,332.83	1.00	1,009.45
M-08 L-02	43,629	Equipamiento	1,692.70	2,257.79	1.00	1,731.81
M-08 L-03	38,382	Habitacional	1,661.50	2,226.15	1.00	1,707.03
M-08 L-04	34,451	Habitacional	1,491.40	1,998.16	1.00	1,528.61
M-08 L-05	47,366	Habitacional	1,980.50	2,650.00	1.00	2,039.23
VIAL-01	8,517	Vialidad ppal	623.50	DESCARGA A VASO EXTERIOR		
VIAL-02	9,882	Vialidad ppal	667.90	DESCARGA A VASO EXTERIOR		
VASO EXTERNO V1+V2	47,366	Habitacional	1,291.40	1,700.00	1.00	1,295.00
VIAL-03	15,079	Vialidad ppal	1,049.40	DESCARGAN A LAGO EN ÁREA DE CENTRO DE CIUDAD		
VIAL-04	6,845	Vialidad ppal	488.60			
VIAL-05	9,325	Vialidad ppal	704.90			
VIAL-06	7,075	Vialidad ppal	514.20			
VIAL-07	7,328	Vialidad ppal	548.10			
VIAL-08	17,192	Vialidad ppal	1,280.80			
VIAL-09	4,903	Vialidad ppal	361.40			
VIAL-10	9,723	Vialidad ppal	709.00			
VIAL-11	4,064	Vialidad ppal	184.30			
VASO M1-L1	199,219	Ctro cd+calles	9,461.10	8,100.00	1.50	10,184.85
VIAL-12	3,000	Vialidad ppal	213.40	DESCARGA A DREN AGRIC		

Los resultados mostrados en la tabla anterior, están representados en el plano geométrico de los desarrollos en los cuales se muestran en áreas únicas para macro-lotes sin planeación y se

ubican dentro de las áreas verdes para aquellos desarrollos que ya cuentan con proyecto de urbanización.

En las siguientes figuras se muestran los datos por macro-lote, fraccionamiento o vialidad.

CANAL A M01-L01	NORTE	SUR
TIPO	Trapecial concreto	
GASTO DISEÑO	1.05	1.02
ANCHO SUP	3.50	3.50
PLANTILLA	2.00	2.00
PENDIENTE	0.20%	0.20%
LONGITUD	155.00	155.00
PROFUNDIDAD	0.50	0.50
TIRANTE AGUA	0.35	0.35



Se concluye que los escurrimientos pluviales se resolverán al interior del desarrollo, con la característica que se diseña para que no entre agua pluvial adicional, mediante bardas perimetrales y niveles de rasantes, así como no drenar agua pluvial hacia el exterior, mediante niveles de rasantes que conducirán el agua hacia los vasos de captación como se indican en el estudio hidrológico.

Así mismo, en la colindancia con el Canal Interceptas, se levantará una barda que evite el ingreso de agua pluvial proveniente del canal, evitando posible ingreso de agua del exterior.

Con estas acciones

SUMINISTRO ELÉCTRICO.

De acuerdo a la factibilidad para el Suministro de Energía Eléctrica bajo el Régimen de Aportaciones, en media tensión a la 1a. FASE del proyecto inmobiliario ALTOZANO - EL NUEVO JUÁREZ, conformado por dos etapas de urbanización, se plantea lo siguiente:

1.- Las características del servicio que requiere el desarrollo.

ETAPA	No. SERVICIOS MEDIA TENSIÓN	FECHA	DEMANDA kW	kVA
1	9	Dic. 2017	2,924	3,252
2	13	Jun. 2017	6,480	7,206

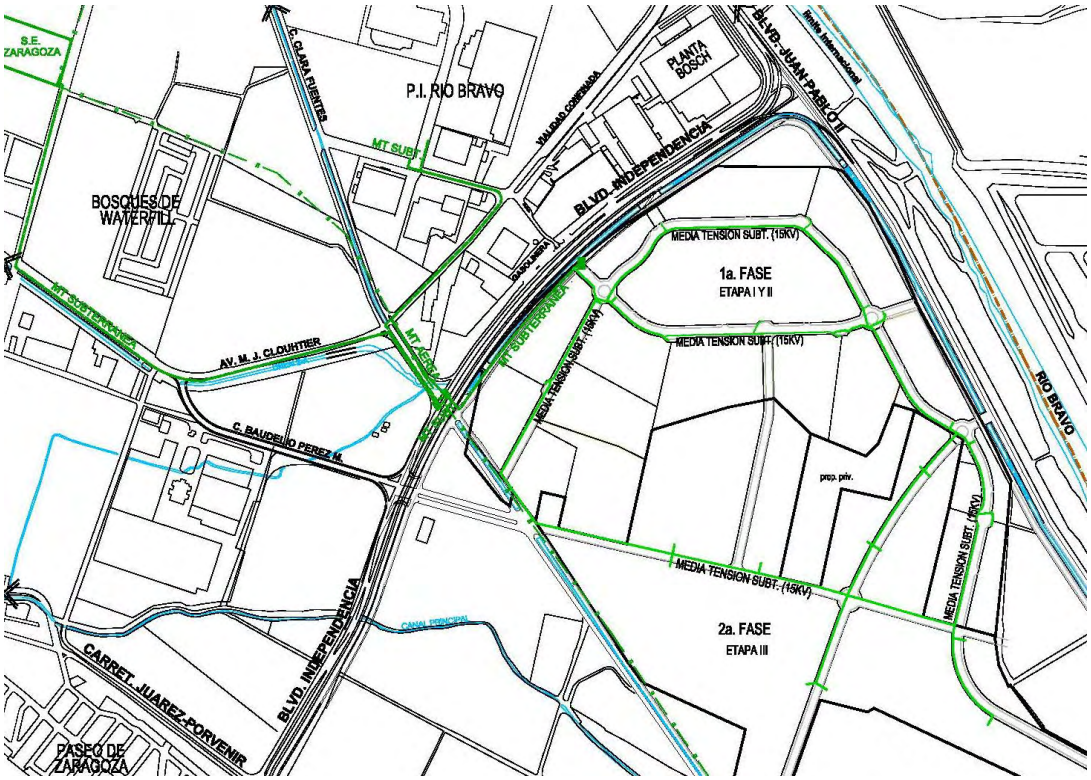
Además de la frecuencia y tensión indicada en la factibilidad, con cable tipo 3F-4H, en tarifa HM, con medición de potencia y energía se realizará en el nivel de Media Tensión.

2.- Las obras especificas y de ampliación necesarias para el suministro del servicio será:

ETAPA I, la construcción de una línea de media tensión de 1.23Km aprox. desde la red existente dentro del Parque Industrial Rio Bravo hasta el acceso al desarrollo.

ETAPA II, la construcción de una línea de media tensión de 1.7Km aprox. desde la subestación reductora de distribución El Sauzal.

Sumado a lo anterior, se construirá la red de media tensión necesaria para alimentar en forma individual a cada macro lote de la Etapa I y II. Cada Macro lote desarrollaran sus proyectos ejecutivos internos al momento de su urbanización.

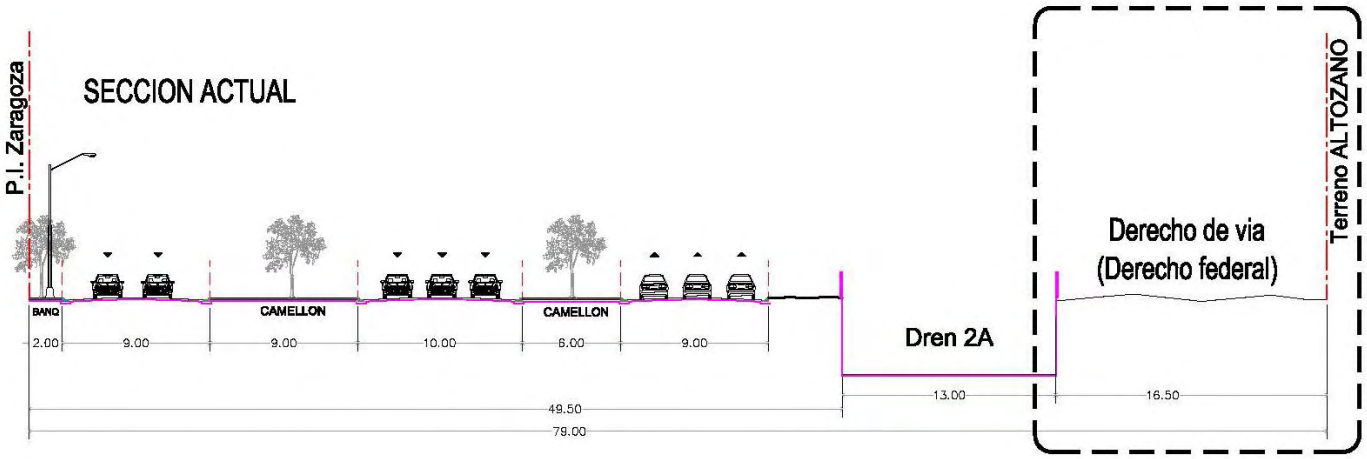


CNA

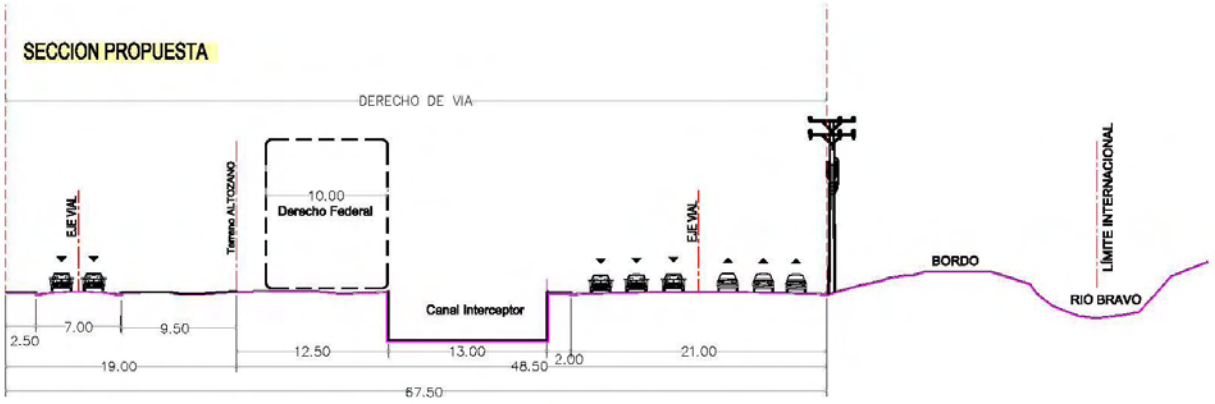
De acuerdo a los temas que tienen que ver con la Comisión Nacional del Agua, referente al a:

Acceso. La Comisión no tiene inconveniente de autorizar la construcción de puentes sobre la infraestructura hidráulica (Dren 2-A), que permitan el acceso al desarrollo inmobiliario, siempre y cuando se realice la solicitud correspondiente cumpliendo con los requisitos y normatividad vigente.

Derecho Federal. La Comisión establece un derecho de via de 5m a cada lado de la infraestructura hidráulica. La cual se cumple ya que el predio cedió el correspondiente derecho de via del Blvd. Independencia, donde actualmente se ubica el dren 2-A. Entre el Dren 2-A y el paramento del predio existe una superficie de 16.50m, donde perfectamente se respeta la Zona Federal.



Igualmente sobre el Dren Interceptor y el paramento del predio, existe un remanente de terreno de lo cual permite alojar la zona federal y libre de toda afectación.



III. PROGRAMACIÓN E INVERSIÓN.

a. Definición de esquemas de desarrollo y etapas de ejecución.

El Proyecto Altozano, *El Nuevo Juárez* tiene tres Etapas de urbanización y edificación agrupadas en dos Fases de desarrollo.

Etapa I, 1a Fase

Superficie total:	535,167.745 m² (53.52 ha.)	(100.00% del total)
Número de Lotes (o viviendas):	671	(49.38% del total)
Número de Lotes Centro de Ciudad (Mixto):	300	(21.93% del total)
Superficie comercial y de servicios:	12,830.232 m² (1.28 ha.)	(2.40% del total)
Superficie de equipamiento colectivo:	43,628.820 m² (4.36 ha.)	(8.15% del total)
Superficie Vialidad y Afectación Blvd.JP II:	97,086.589 m² (9.71 ha.)	(18.14% del total)

Etapa II, 1a Fase

Superficie total:	224,141.206 m² (22.41 ha.)	(100.00% del total)
Número de Lotes (o viviendas) y reserva:	290	(31.61% del total)
Superficie comercial y de servicios:	74,828.790 m² (7.48 ha.)	(33.38% del total)
Superficie de equipamiento colectivo:	13,050.000 m² (1.30 ha.)	(5.83% del total)
Superficie Vialidad, Dren 2A y Afectación Blvd.JP II:	86,458.117 m² (8.65 ha.)	(29.18% del total)

Etapa III, 2a Fase

Superficie total:	662,551.722 m² (66.25ha.)	(100.00% del total)
Número de Lotes (o viviendas):	1,587	(74.78% del total)
Superficie comercial y de servicios:	17,015.804 m² (1.70 ha.)	(2.57% del total)
Superficie de donación Municipal:	71,415.000 m² (7.14 ha.)	(10.78% del total)
Superficie Vialidad:	78,669.358 m² (7.87 ha.)	(11.87% del total)

Total

Superficie total:	1’421,860.673 m² (142.19 ha.)	(100.00% del total)
Número de Lotes (o viviendas), reserva y mixto:	2,848	(66.67% del total)
Superficie comercial y de servicios:	104,674.826 m² (10.47 ha.)	(7.36% del total)
Superficie de equipamiento colectivo y donación:	128,093.820 m² (12.81 ha.)	(9.01% del total)
Superficie Vialidad ,Dren 2A y Afectación Blvd. JP II:	241,161.089 m² (24.12ha.)	(16.96% del total)

b. Cálculo de costos de urbanización.

$ POR M²	PROYECTO	OBRA EN PROCESO	PRESUPUESTO ETAPA I
$1,334.00	Cd Juarez	Urbanización	$394,518,520.68

IV. INSTRUMENTACIÓN

Instrumentos de gestión urbana:

1. Plan Maestro Altozano-El Nuevo Juárez - Una nueva zona de crecimiento urbano. Se desarrollara en base al Plan Maestro aprobado y se procederá a la autorización en la modalidad de **Fraccionamiento** de cada una de las tres etapa de urbanización, para posteriormente solicitar la autorización de cada uno de los Macro-lotes (Comerciales, Habitacionales y el Centro de Ciudad) en modalidad de **Condominio.**

Figura técnica de aprobación de urbanización 1a.FASE (Etapa I y II): **Fraccionamiento**

2a. FASE (Etapa III): **Fraccionamiento**

Figura técnica de aprobación dentro de macro-lotes

1a.FASE (Etapa I y II): **Condominio**

2a.FASE (Etapa III): **Condominio**

Fechas estimadas para el desarrollo de la urbanización y edificación dentro de macrolotes de cada Etapa:

Etapa I 971 viviendas y lotes inicio urbanización: segundo semestre 2017

Etapa II 290 viviendas y lotes inicio urbanización: año 2022

Etapa III 1,587 viviendas y lotes inicio urbanización: año 2026

2. La estructura vial de primer orden. Vías Públicas.

Altozano se compromete a construir por fases, según las etapas de crecimiento del proyecto. A continuación se presentan las obras y las etapas para la accesibilidad:

1a. FASE **Etapa I. (Ver plano anexo correspondiente AC- Etapa I.dwg)**

1. Se construye los carriles de desincorporación e incorporación sobre los cuerpos centrales del Blvd. Independencia.
2. Se construyen dos alcantarillas sobre el canal 2A, para acezar a lateral y de ahí al desarrollo.
3. Construir dos carriles de circulación de la calle lateral del Blvd. Independencia.

Etapa II. (Ver plano anexo correspondiente AC-Etapa II.dwg)

1. Construcción de C. Río Candelaria (Cuerpo indicado en plano de Etapa II - Acceso y Salida.
2. Construcción de carril de desincorporación sobre carriles centrales con el Blvd. Independencia, para acceso por la C. Río Candelaria.
3. Construcción de tramo faltante lateral Blvd. Independencia (calle completa) frente a predio de Altozano.
4. Acondicionamiento de salida y construcción de carril de incorporación a los cuerpos centrales del Blvd. Independencia.
5. Construcción del tercer carril de la lateral Blvd. Independencia (al frente del predio Altozano), faltante de construir en Etapa I - inciso "3".
6. Rediseño y construcción de entronque de Blvd. Juan Pablo II y Blvd. Independencia.

2a. FASE **Etapa III. (Ver plano anexo correspondiente AC-Etapa III.dwg)**

1. Continuación de la sección vial existente Av. Juan Pablo II.
2. Acceso a predio Altozano utilizando alcantarilla pluvial existente.
3. Construcción de tramo faltante de lateral Blvd. Independencia al frente del predio Altozano.

Al interior del Plan Maestro, las vialidades secundarias son aprobadas como parte de la figura técnica de Fraccionamiento, por lo tanto son vialidades públicas. La propuesta es que el mantenimiento de las mismas, estará a cargo de la figura de Servidumbre adjunto en las escrituras de cada uno de los propietarios.

En tanto las circulaciones al interior de cada figura técnica de Condominio (Macro-lote), serán de uso común (privadas), por lo que el mantenimiento al 100% corresponde a cada condominio.

3. Donación Municipal,

Para el caso de la superficie destinada a equipamiento, Altozano se compromete a realizar convenios de colaboración para su desarrollo y etiquetar de manera conjunto con el Municipio los destino de acuerdo a las necesidades de la zona y del desarrollo.

En cuanto a la superficie para áreas parques y jardines, Altozano se compromete a construir la obra civil y equipar las mismas de acuerdo al proyecto aprobado y apegado a la normatividad vigente, en las etapas establecidas.

Total

Sup. Total: 1’421,860.673 m²

Número de viviendas: 2,848

Cálculo**:**	**Densidad HE-40**	**45m²/viv.**
Etapa I, 1a Fase:	**43,695.00 m²**	
Etapa II, 1a Fase:	**13,050.00 m²**	
Etapa III, 2a Fase:	**71,415.00 m²**	
Total Donación Municipal:	**128,160.00 m²**	

d) Convenios de Colaboración con el H. Cabildo para la conservación y mantenimiento de espacios de orden público, vialidades y áreas de donación mpal. etc.

GRUPO ALTOZANO S.A.P.I. DE C.V. o la razón social administradora de Grupo Altozano, en calidad de representante legal y como propietario del desarrollo, constituye una servidumbre para que el “desarrollo tenga la mejor calidad y las personas que adquieran tengan garantizados los servicios y nivel de excelencia y el desarrollo se conserve como está proyectado” (Ejemplo, ANTECEDENTE VI).

ANTECEDENTE VI.- En el inmueble descrito en estos antecedentes, se tiene proyectado el fraccionamiento que ya se encuentra autorizado en cuanto al proyecto de Vialidad y Lotificación, con calles, alumbrado, drenaje, alcantarillado y demás servicios como son el de vigilancia, recolección de basura, mantenimiento de jardinería, glorietas y parques, así como los demás que sean necesarios para que el fraccionamiento que se constituye, tenga la mejor calidad y las personas que adquieran sus lotes estén garantizados de que tales servicios y nivel de excelencia en el fraccionamiento se conserve siempre como está proyectado, circunstancia que desde luego tendrá un costo prorrateado entre los dueños de los lotes, garantizando a su vez el estilo que se pretende en la construcción de las casas que se edifiquen en el fraccionamiento, todo lo que se considera debe ser salvaguardado con la presente servidumbre que se constituye con ese objetivo y merced a lo que se generan las cargas o gravámenes consistentes en la cooperación para el mantenimiento de los bienes y servicios que se incluyen, así como el respeto y obligatoriedad de los REGLAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE CONVIVENCIA INTERNA, que se elevan mediante esta escritura a SERVIDUMBRE VOLUNTARIA a cargo de los propietarios de los diversos lotes del fraccionamiento descrito, en cuanto predios sirvientes y a favor del resto de los lotes del fraccionamiento, en calidad de predios dominantes, de manera que los propietarios de todos y cada uno de ellos tengan tanto la obligación de cooperar con las cuotas y cumplir con los Reglamentos de Construcción y de Convivencia Interna, como el derecho de hacerlas efectivas, a la vez que tengan la obligación de respetar los reglamentos de construcción y convivencia como el derecho de exigirlo a los demás en una sana intención de mantener el fraccionamiento con los estándares de calidad y excelencia que se encuentran proyectados a la fecha y considerando la empresa que el presente constituye, que en algún futuro todos los lotes del fraccionamiento pertenezcan a sus consumidores finales conservando la misma calidad de servicios e instalaciones que se tiene ahora proyectado, ha decidido como el más adecuado instrumento jurídico para la protección de tal circunstancia, la constitución de esta servidumbre, se sujeta a las siguientes:----------

Dentro de la servidumbre voluntaria, se estipula que la desarrolladora y sus causahabientes, o las personas que adquiera, mantendrán gastos para buen mantenimiento de calles y servicios, para que la excelencia del fraccionamiento se conserve como está concebido y proyectado. (CLÁUSULA PRIMERA).

CONSTITUYE MEDIANTE ESTE INSTRUMENTO, UNA SERVIDUMBRE VOLUNTARIA a cargo de todas las personas que adquieran de ella misma o de la empresa "desarrolladora" y sus causahabientes, lotes, casas, departamentos o cualquier tipo de espacio privado dentro del fraccionamiento que se describe en **el ANTECEDENTE III (TERCERO)** de este instrumento, a efecto de que entre todos ellos se paguen los gastos que requieran el buen mantenimiento de calles, alumbrado público, drenaje, alcantarillado y los demás servicios con que a la fecha cuenta el fraccionamiento, como son el de vigilancia y sus costos administrativos, recolección de basura, mantenimiento de jardinería de camellones, glorietas, parques, y los demás que sean necesarios para que el fraccionamiento que se forma actualmente, tenga la mejor calidad y para que las personas que adquieran sus lotes estén garantizados de que tales servicios y nivel de excelencia en el fraccionamiento se conserve por siempre como está concebido y proyectado, circunstancia que desde luego tendrá un costo prorrateado entre y a cargo de los dueños de los lotes, casas, departamentos o cualquier tipo de espacio privado dentro del fraccionamiento, garantizando a su vez el estilo e imagen que se pretende mantener, en la construcción de las casas que se edifiquen en el fraccionamiento, todo lo que se considera debe ser salvaguardado con la presente servidumbre que se constituye con ese objetivo y merced a lo que se generan las cargas o gravámenes consistentes en la cooperación para sufragar los gastos de mantenimiento de los bienes y de los servicios que se incluyen, así como para garantizar el respeto y obligatoriedad de los Reglamentos de Construcción y de Convivencia, que se elevan mediante esta escritura a servidumbre voluntaria a cargo de los propietarios de los lotes, casas, departamentos o cualquier tipo de espacio privado dentro del fraccionamiento y áreas de construcción de vivienda en cualquiera de sus modalidades, como son casas unifamiliares, departamentos, condominios, edificios, unidades multifamiliares, o cualquier nombre que se le otorgue, y a favor de los

demás propietarios de los diversos espacios habitacionales, o comerciales, del fraccionamiento, como predios dominantes, exceptuando expresamente de tal obligación al propietario o propietarios del Campo de Golf y Casa Club que se encuentra proyectado en el fraccionamiento.----------

Los dueños, pagarán una cuota estipulada por el desarrollo y sus necesidades, y se les da aviso en la escritura de compra junto con una copia de la servidumbre. Grupo Altozano, como propietario de lotes que no se han vendido, tiene la obligación de participar con los gastos de mantenimiento para completar el importe necesario para mantener en perfecto estado el desarrollo. (CLÁUSULA TERCERA)

TERCERA.- "RESIDENCIAL BOSQUE MONARCA", S.A. DE C.V. en cuanto propietaria de los lotes del fraccionamiento que no hayan sido aún vendidos, tendrá obligación de participar con los gastos de mantenimiento mencionados en la cláusula primera de este instrumento, única y exclusivamente en la siguiente medida: Solamente deberá completar el numeral o cantidad necesaria para completar de su peculio, el importe de la suma de los gastos que se requieran para tener en perfecto estado los servicios que se estipulan en la cláusula primera de este instrumento y que se enlistan en la siguiente cláusula:----------

En la servidumbre, se establecen todos los servicios que se deben mantener como responsabilidad del administrador y con la cuota aportada por vivienda. (CLÁUSULA QUINTA)
La servidumbre sólo se puede revocar, si más del 60% de los propietarios están de acuerdo, por medio de escritura ante Notario.

La servidumbre incluye los siguientes reglamentos.

- **Reglamento de construcción.** Estipula los lineamientos de construcción para asegurar la armonía visual del desarrollo y lineamientos generales.
- **Reglamento de convivencia interna.** Al establecerse como un lugar seguro, en un impresionante marco natural, dónde todos los miembros pueden vivir tranquilamente sin estar expuestos a la inseguridad, se presentan normas para garantizar el funcionamiento cotidiano y la convivencia. De esta manera se cumplen las altas expectativas de quienes han seleccionado el desarrollo para vivir.

V. ANEXOS TÉCNICOS

A. ANÁLISIS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS POR COLINDANCIA A PTAR-SUR

B. MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA)

C. ESTUDIO DE IMPACTO VIAL.

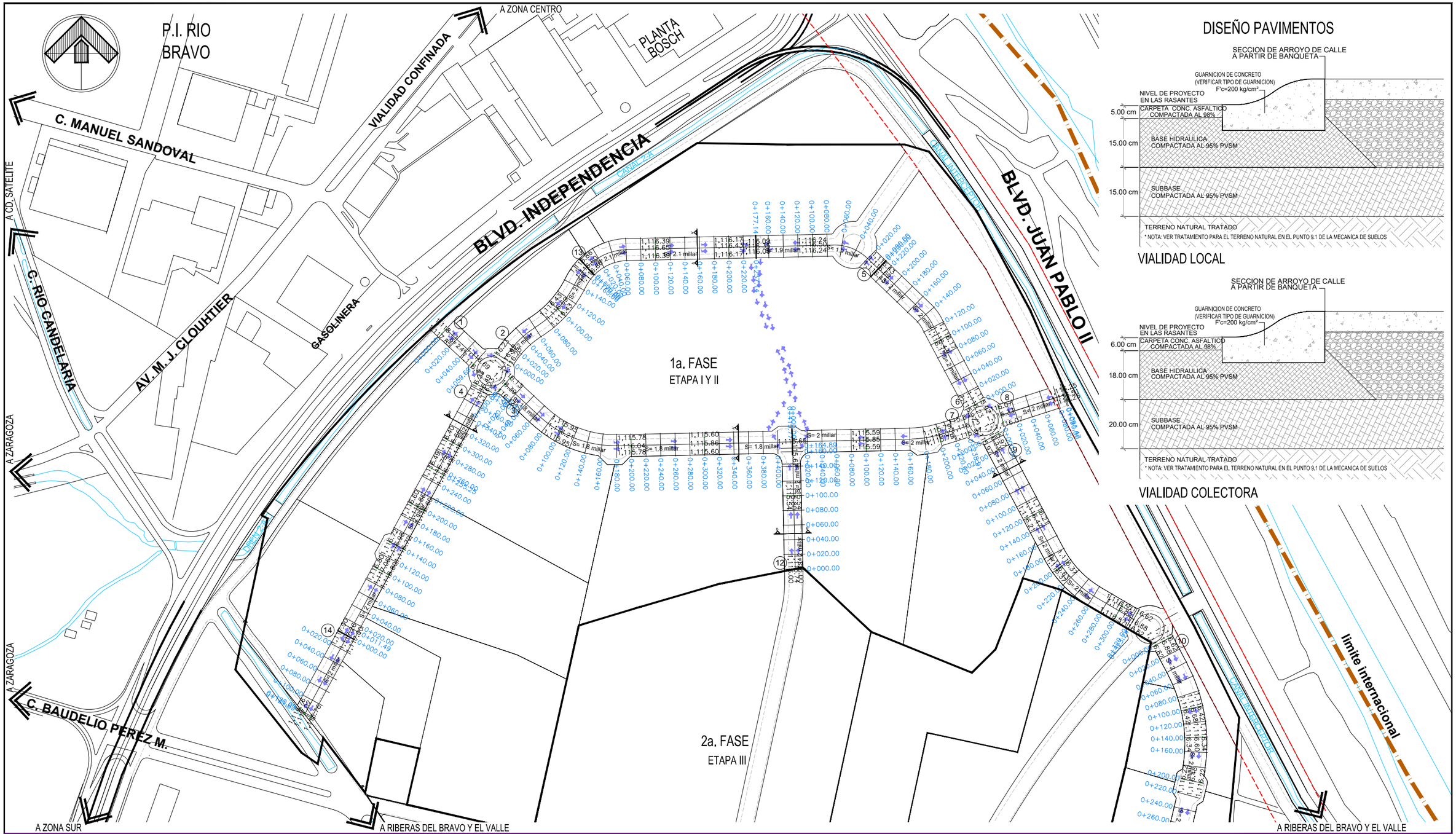
D. ESTUDIO HIDROLÓGICO

E. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

VI. ANEXO GRÁFICO

CLAVE	CONTENIDO
ANTECEDENTES	
1	Localización en la ciudad
2	Entorno urbano. Plan parcial Oriente-Zaragoza
3	Entorno urbano. Vialidades de acceso
4	Carta urbana PDUS-2016
5	Área de estudio del Plan Maestro
6	El Proyecto Altozano, *El Nuevo Juárez*
7	Cuadrantes de análisis
ESTRUCTURA VIAL PDUS-2016 / ANÁLISIS Y ADECUACIONES	
8.a	Vialidades existentes PDUS-2016
8.b	Vialidades a continuar PDUS-2016
8.c	Estructura vial Adecuación al PDUS-2016
8.d	Estructura vial del Plan Maestro
SECCIONES VIALES / ANÁLISIS Y ADECUACIONES	
9.a	B) Juan Pablo II. Tramo Av. Industrias-Av. Villarreal Torres
9.b	B) Juan Pablo II. Tramo Av. Villarreal Torres-Blvd. Independencia
9.c	B) Juan Pablo II. Tramo al oriente de Blvd. Independencia
9.d	A) Blvd. Independencia. Tramo Juan Pablo II- C. Baudelio Pérez M.
9.e	C) C. Baudelio Pérez M.
9.f	Vialidades internas
INFRAESTRUCTURA	
10	Rasantes
11	Plan Maestro. Agua potable
12	Plan Maestro. Drenaje sanitario
13	Pluvial.
14	Plan Maestro. Energía eléctrica, media tensión
15	Alumbrado público
16	Infraestructura verde

17 Etapas de desarrollo
18 Ubicación de polígonos de donación municipal
20-a Zonificación Secundaria
Adecuación al PDUS-2016
20-b Estructura Vial
Adecuación al PDUS-2016



DISEÑO PAVIMENTOS

VIALIDAD LOCAL

VIALIDAD COLECTORA

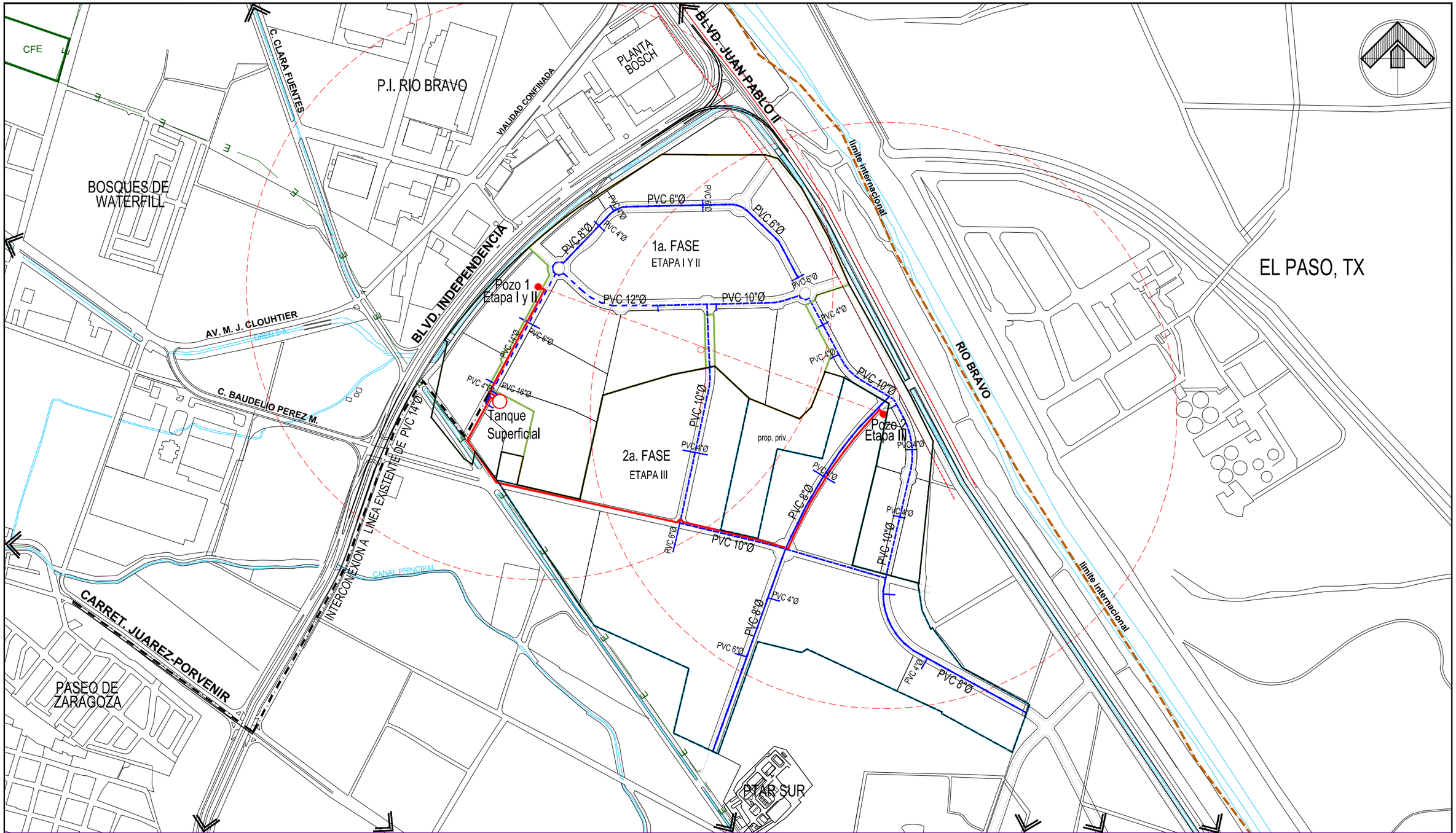
ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:5,000
JULIO 2017

CIA
ArquitectoS
AsociadoS

RASANTES 10



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

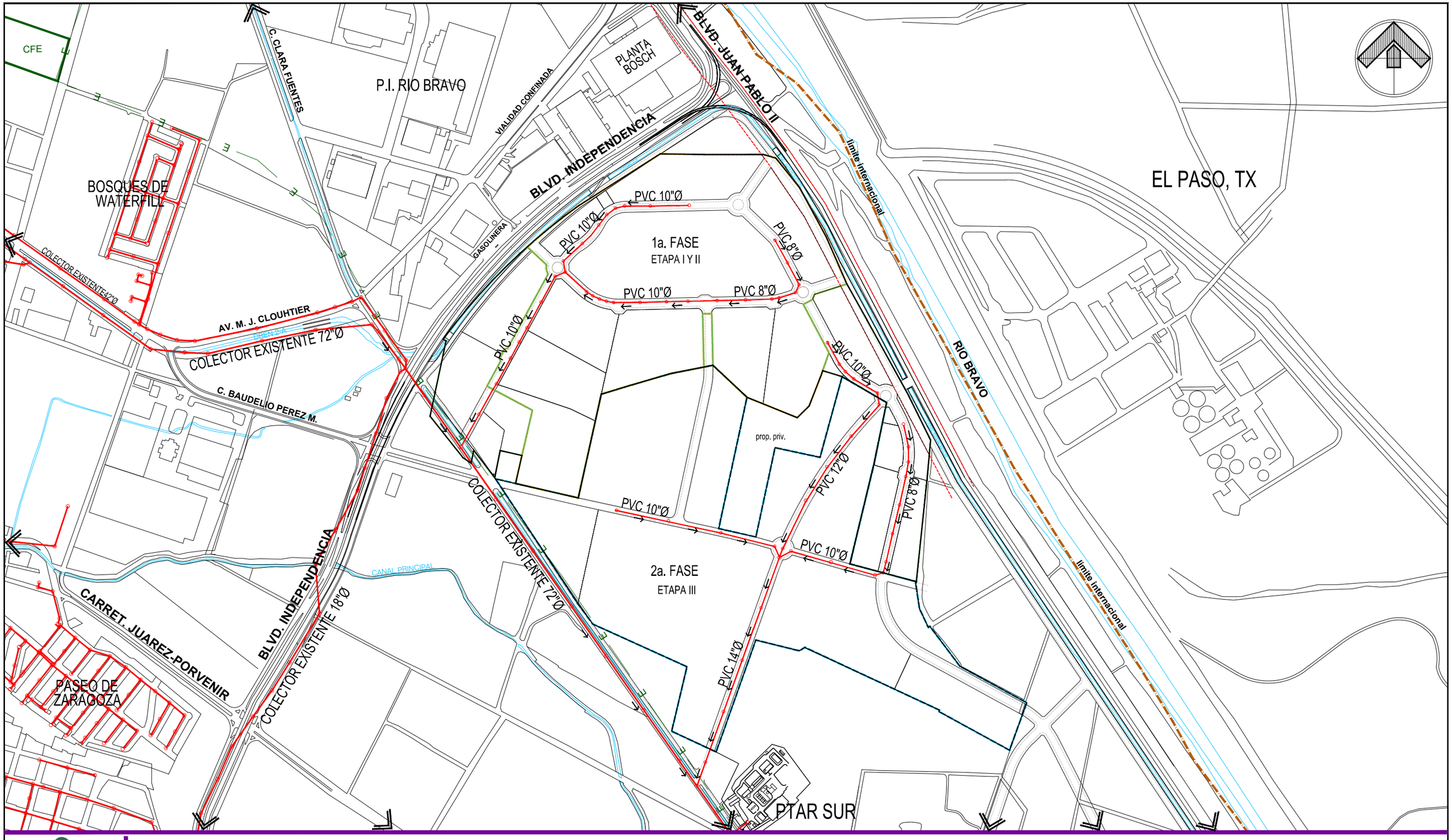
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ArquitectoS
AsociadoS

PLAN MAESTRO
AGUA POTABLE

11



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

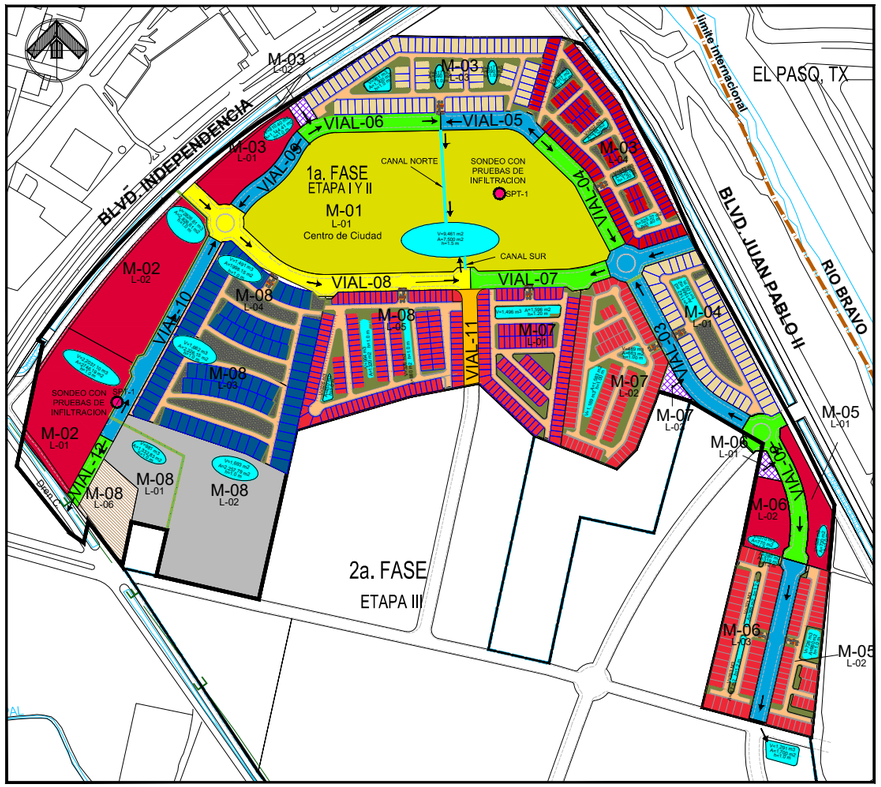
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ArquitectoS
AsociadoS

PLAN MAESTRO
DRENAJE SANITARIO

12



CANALES PLUVIALES		
CANAL A LASO M05-L01	NORTE	SUR
TIPO	Trapecial concreto	
GASTO DISEÑO	1.47	1.37
ANCHO SUP	4.00	4.00
PLANTILLA	2.50	2.50
PENDIENTE	0.00	0.00
LONGITUD	155.00	20.00
PROFUNDIDAD	0.50	0.50
TIRANTE AGUA	0.38	0.37

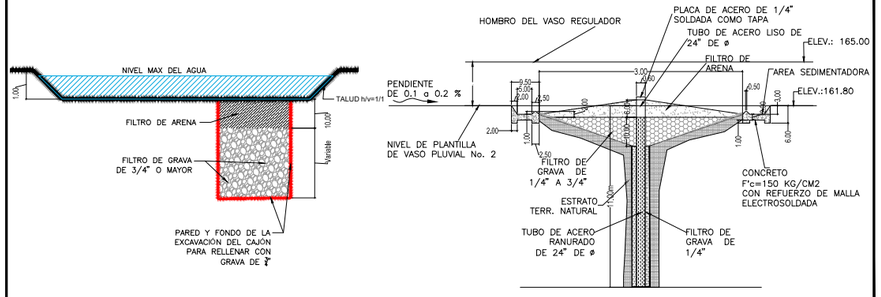
DIMENSIONES DE POZOS DE ABSORCION TIPO CAJON

MACRO LOTE	AREA DRENADA	VOL ESCURR	AREA VASO	K	LADO	PROF POZO	Q INFILTR	VACIADO
	m2	HM5 (m3)	m2	cm/seg	m	m	m3/s	Hrs
M01 L-01	117,684	3,425.60	DESCARGA A VASO DE CTRO DE CIUDAD. INCLUYE VIALIDADES					
M02 L-01	29,060	2,037.10	2,746.19	0.005010	6.10	5.50	0.0060	70.94
M02 L-02	29,911	2,096.80	2,826.61	0.000055	4.20	5.50	0.0002	71.14
M03 L-01	11,560	810.40	1,144.41	0.011100	2.00	5.50	0.0049	46.09
M03 L-02	1,271	89.10	DESCARGA A VIALIDAD					
M03 L-03	41,649	1,794.90	CAPTACION EN TRES VASOS PLUVIALES					
M03 L-03a	22,306	961.32	1,300.00	0.011100	2.00	5.50	0.0049	54.68
M03 L-03b	9,671	416.80	590.00	0.011100	2.00	5.50	0.0049	23.71
M03 L-03c	9,671	416.80	590.00	0.011100	2.00	5.50	0.0049	23.71
M03 L-04	39,396	1,727.20	CAPTACION EN CUATRO VASOS PLUVIALES					
M03 L-04a	9,932	435.44	517.12	0.011100	2.00	5.35	0.0048	25.46
M03 L-04b	9,287	407.14	483.51	0.011100	2.00	5.35	0.0048	23.81
M03 L-04c	10,089	442.31	525.27	0.011100	2.00	5.35	0.0048	25.86
M03 L-04d	10,089	442.31	525.27	0.011100	2.00	5.35	0.0048	25.86
M04 L-01	27,177	1,141.80	1,576.28	0.000055	2.50	5.50	0.0045	69.99
M05 L-01	7,536	528.30	720.00	0.005010	2.00	5.50	0.0022	66.57
M05 L-02	16,768	725.90	900.00	0.005010	2.50	5.50	0.0028	71.55
M06 L-01	1,194	83.70	DESCARGA A VIALIDAD					
M06 L-02	8,132	570.10	770.00	0.005010	2.50	5.50	0.0028	56.19
M06 L-03	21,622	990.20	CAPTACION EN TRES VASOS PLUVIALES					
M06 L-03a	6,497	280.01	319.10	0.005010	2.00	5.30	0.0021	36.62
M06 L-03b	7,438	320.53	365.27	0.005010	2.00	5.30	0.0021	41.91
M06 L-03c	9,111	392.66	447.47	0.005010	2.00	5.30	0.0021	51.35
M07 L-01	34,699	1,495.80	1,596.09	0.000055	3.50	5.30	0.0064	64.92
M07 L-02	38,823	1,657.80	CAPTACION EN DOS VASOS PLUVIALES					
M07 L-02a	27,224	1,168.55	1,583.21	0.000055	2.50	5.50	0.0045	71.64
M07 L-02b	11,398	489.25	662.86	0.000055	2.00	5.50	0.0035	38.35
M07 L-03	1,506	105.70	DESCARGA A VIALIDAD					
M08 L-01	22,667	981.30	1,332.83	0.005010	3.50	5.50	0.0041	66.15
M08 L-02	43,629	1,892.70	2,257.79	0.005010	5.20	5.50	0.0066	71.62
M08 L-03	38,382	1,661.50	2,226.15	0.005010	5.20	5.50	0.0066	70.36
M08 L-04	34,451	1,491.40	1,996.16	0.000055	3.20	5.50	0.0060	69.28
M08 L-05	47,366	1,980.50	CAPTACION EN TRES VASOS PLUVIALES					
M08 L-05a	7,800	326.14	450.00	0.000055	2.00	5.50	0.0035	25.56
M08 L-05b	15,772	659.48	860.00	0.000055	2.00	5.50	0.0035	51.69
M08 L-05c	23,794	994.88	1,320.00	0.000055	2.00	5.50	0.0035	77.97
VASO EXTERNO V1+V2	18,399	1,291.40	1,700.00	0.005010	5.40	5.50	0.0069	52.20
VASO CTO DE CIUDAD	199,219	9,461.10	7,500.00	0.011100	12.00	5.00	0.0400	65.77

CAPACIDAD Y AREAS PARA CONSTRUCCION DE VASOS PLUVIALES

MACRO LOTE	AREA DRENADA	USO SUELO	URBANIZADO	PAVIMENTO	A VERDE	VOL ESCURR	AREA VASO	% AREA VASO	AREA PLANTILLA	TIRANTE	PROF	CAP VASO	CAP/VOL
	m2	TIPO	m2	m2	m2	(m3)	m2	%		m	m	m3	
M-01 L-01	117,685	Ctro de ciudad	58,842.41		58,842.41	3,425.60	4,589.71	3.90%	4,192.22	0.80	1.00	3,512.77	1.03
M-01 L-01	117,684	Centro de ciudad		58,842.00	58,842.00	3,425.60	DESCARGA A VASO CENTRAL. INCLUYE VIALIDADES						
M-02 L-01	29,060	Comercial		26,154.23	2,906.03	2,037.10	2,746.19	9.45%	2,540.58	0.80	1.00	2,114.71	1.04
M-02 L-02	29,911	Comercial		26,920.08	2,991.12	2,096.80	2,826.61	9.45%	2,617.94	0.80	1.00	2,177.82	1.04
M-03 L-01	11,560	Comercial		10,403.71	1,155.97	810.40	1,144.41	9.90%	1,013.09	0.80	1.00	863.00	1.06
M-03 L-02	1,271	Servicios		1,143.51	127.06	89.10	DESCARGA A VIALIDAD						
M-03 L-03	41,649	Habitacional	34,815.66		6,833.11	1,794.90	2,480.00	5.95%	2,284.80	0.80	1.00	1,905.92	1.06
M-03 L-03a	22,306	Habitacional	18,646.76		3,659.71	961.32	1,300.00	5.83%	1,159.78	0.80	1.00	963.91	1.02
M-03 L-03b	9,671	Habitacional	8,084.60		1,586.73	416.80	590.00	6.10%	496.84	0.80	1.00	434.74	1.04
M-03 L-03c	9,671	Habitacional	8,084.60		1,586.73	416.80	590.00	6.10%	496.84	0.80	1.00	434.74	1.04
M-03 L-04	39,396	Habitacional	33,570.71		5,825.16	1,727.20	2,051.17	5.21%	1,856.73	0.90	1.10	1,758.56	1.02
M-03 L-04a	9,932	Habitacional	8,463.50		1,468.58	435.44	517.12	5.21%	417.80	0.95	1.15	444.09	1.02
M-03 L-04b	9,287	Habitacional	7,913.42		1,373.13	407.14	483.51	5.21%	387.65	0.95	1.15	413.80	1.02
M-03 L-04c	10,089	Habitacional	8,596.89		1,491.73	442.31	525.27	5.21%	425.13	0.95	1.15	451.44	1.02
M-03 L-04d	10,089	Habitacional	8,596.89		1,491.73	442.31	525.27	5.21%	425.13	0.95	1.15	451.44	1.02
M-04 L-01	27,177	Habitacional	22,023.55		5,153.64	1,141.80	1,576.28	5.80%	1,421.47	0.80	1.00	1,199.10	1.05
M-05 L-01	7,536	Comercial		6,782.14	753.57	528.30	720.00	9.55%	616.67	0.80	1.00	534.67	1.01
M-05 L-02	16,768	Habitacional	14,086.85		2,681.39	725.90	980.00	5.84%	858.78	0.80	1.00	735.51	1.01
M-06 L-01	1,194	Servicios		1,074.99	119.44	83.70	DESCARGA A VIALIDAD						
M-06 L-02	8,132	Comercial		7,319.16	813.24	570.10	770.00	9.47%	663.00	0.80	1.00	573.20	1.01
M-06 L-03	21,622	Habitacional	19,341.58		2,280.49	993.20	1,131.84	5.23%	976.11	1.00	1.20	1,053.98	1.06
M-06 L-03a	6,497	Habitacional	5,431.41		1,066.00	280.01	319.10	4.91%	239.12	1.00	1.20	279.11	1.00
M-06 L-03b	7,438	Habitacional	6,217.28		1,220.24	320.53	365.27	4.91%	279.29	1.00	1.20	322.28	1.01
M-06 L-03c	9,111	Habitacional	7,616.40		1,494.84	392.66	447.47	4.91%	351.69	1.00	1.20	399.58	1.02
M-07 L-01	34,699	Habitacional	29,054.72		5,644.29	1,495.80	1,596.09	4.60%	1,410.08	1.00	1.20	1,503.09	1.00
M-07 L-02	38,623	Habitacional	32,093.39		6,529.45	1,657.80	2,246.08	5.82%	2,060.51	0.80	1.00	1,722.63	1.04
M-07 L-02a	27,224	Habitacional	22,621.96		4,602.47	1,168.55	1,583.21	5.82%	1,428.05	0.80	1.00	1,204.51	1.03
M-07 L-02b	11,398	Habitacional	9,471.44		1,926.98	489.25	662.86	5.82%	563.88	0.80	1.00	490.70	1.00
M-07 L-03	1,506	Servicios		1,357.56	150.84	105.70	DESCARGA A VIALIDAD						
M-08 L-01 Y L-06	22,664	Resena prop/EQ	19,013.26		3,653.96	981.30	1,332.83	5.88%	1,190.80	0.80	1.00	1,009.45	1.03
M-08 L-02	43,629	Equipamiento		21,814.41	21,814.41	1,892.70	2,257.79	5.18%	2,071.73	0.80	1.00	1,731.81	1.02
M-08 L-03	38,382	Habitacional	32,194.80		6,187.18	1,661.50	2,226.15	5.80%	2,041.43	0.80	1.00	1,707.03	1.03
M-08 L-04	34,451	Habitacional	28,897.57		5,553.52	1,491.40	1,998.16	5.80%	1,823.36	0.80	1.00	1,528.61	1.02
M-08 L-05	47,366	Habitacional	38,327.11		9,039.08	1,980.50	2,650.00	5.59%	2,448.09	0.80	1.00	2,039.23	1.03
M-08 L-05a	7,800	Habitacional	6,311.54		1,488.52	326.14	450.00	5.77%	369.15	0.80	1.00	327.66	1.00
M-08 L-05b	15,772	Habitacional	12,762.42		3,009.89	659.48	880.00	5.58%	765.34	0.80	1.00	658.14	1.00
M-08 L-05c	23,794	Habitacional	19,253.16		4,540.67	994.88	1,320.00	5.55%	1,178.67	0.80	1.00	999.47	1.00
VIAL-01	8,517	Vialidad ppal		7,951.94	564.72	623.50	DESCARGA A EXTERIOR						
VIAL-02	9,882	Vialidad ppal		8,627.05	1,255.37	667.90	DESCARGA A EXTERIOR						
VASO V1+V2	18,399	Vialidades		16,579	1,820	1,291.40	1,700.00	9.24%	1,539.08	0.80	1.00	1,295.63	1.00
VIAL-03	15,079	Vialidad ppal		13,480.42	1,599.01	1,049.40	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-04	6,845	Vialidad ppal		6,246.18	599.18	488.60	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-05	9,325	Vialidad ppal		8,912.99	412.50	704.90	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-06	7,075	Vialidad ppal		6,560.00	514.83	514.20	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-07	7,326	Vialidad ppal		6,957.00	371.00	548.10	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-08	17,192	Vialidad ppal		16,279.86	911.79	1,280.80	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-09	4,903	Vialidad ppal		4,593.14	309.64	361.40	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-10	9,723	Vialidad ppal		9,031.68	691.67	709.00	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-11	4,064	Vialidad ppal		2,429.48	1,634.53	184.30	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VASO M1-L1	199,219	Ctro cd+calles				9,461.10	7,500.00	3.76%	6,969.38	1.30	1.50	9,418.10	1.00
VIAL-12	3,000	Vialidad ppal		2,729.05	271.09	213.40	DESCARGA A DREN AGRICOLA						

DETALLE DE POZO DE ABSORCION TIPO



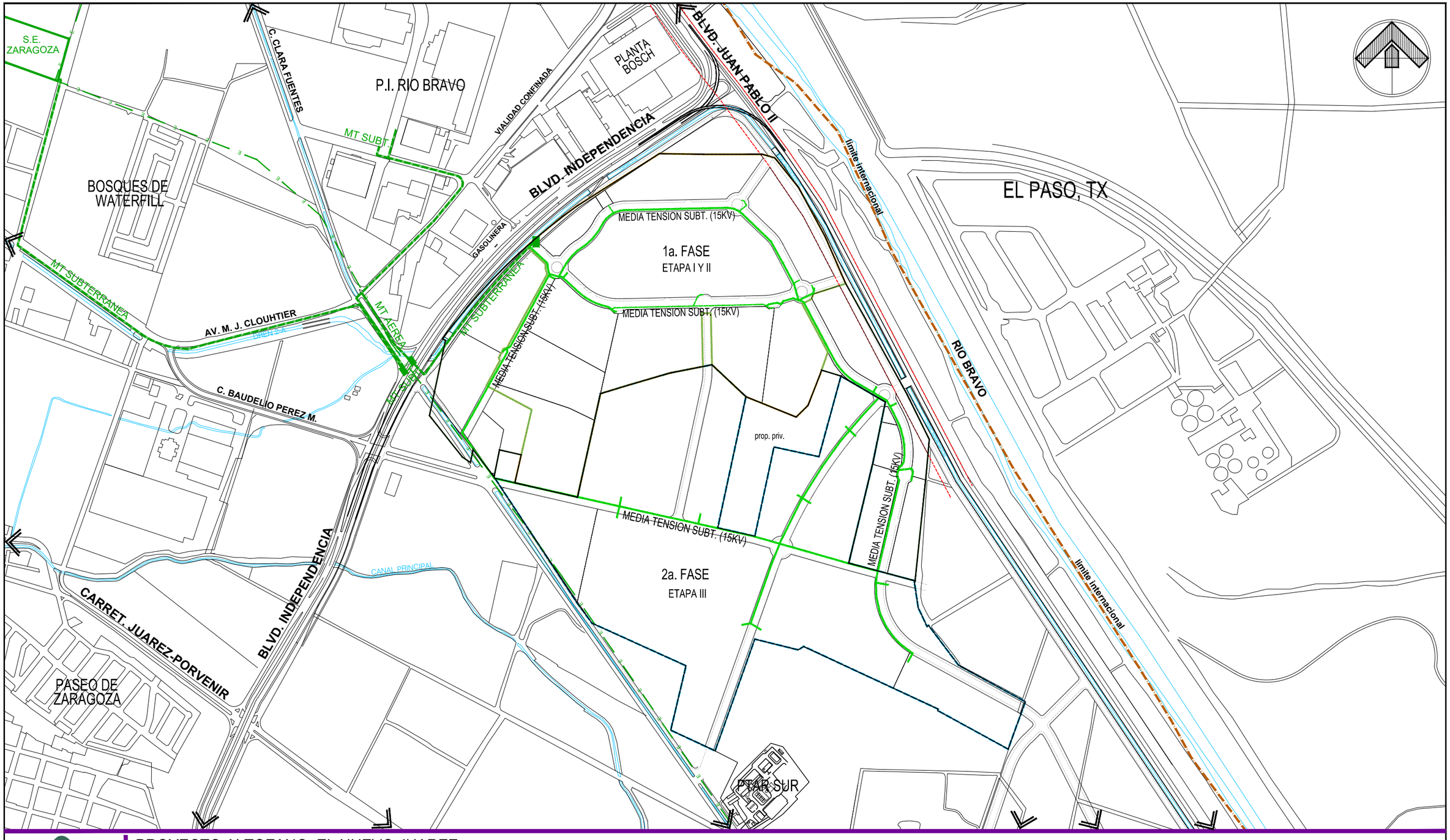
ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ArquitectoS
AsociadoS

PLUVIAL 13



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

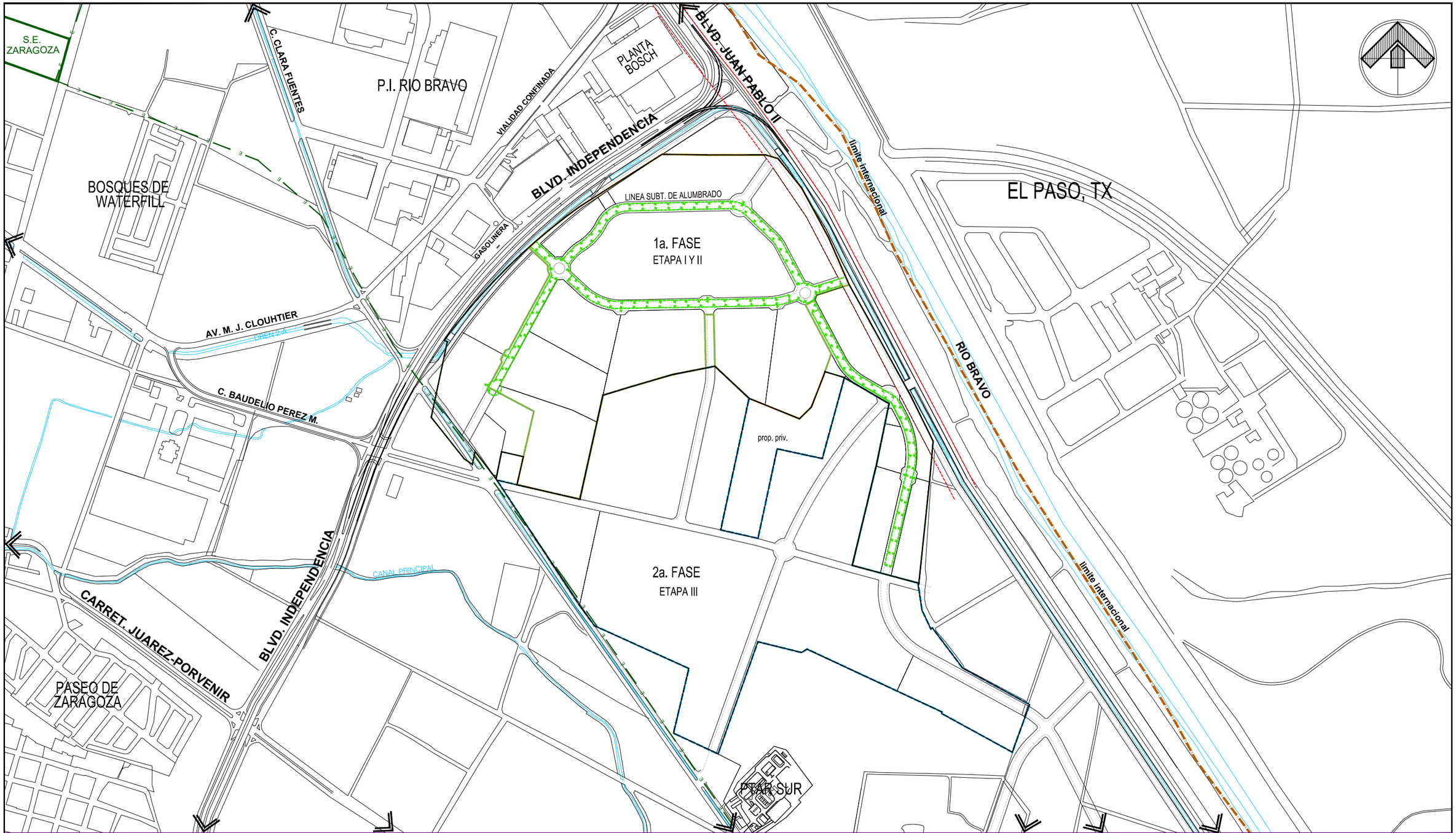
ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ArquitectoS AsociadoS

PLAN MAESTRO

ENERGÍA ELÉCTRICA - MEDIA TENSIÓN

14



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ArquitectoS AsociadoS

PLAN MAESTRO
PLANO 1A FASE-ALUMBRADO PÚBLICO

15

BLVD. INDEPENDENCIA

ACCESO

LIMITE 1a FASE

BLVD. JUAN PABLO II

LIMITE 1a FASE

M-03
L-03

M-03
L-02

M-03
L-01

M-01
L-01
CENTRO DE CIUDAD

M-05
L-01

LAGO
PLUVIAL

M-02
L-02

M-08
L-04

M-08
L-05

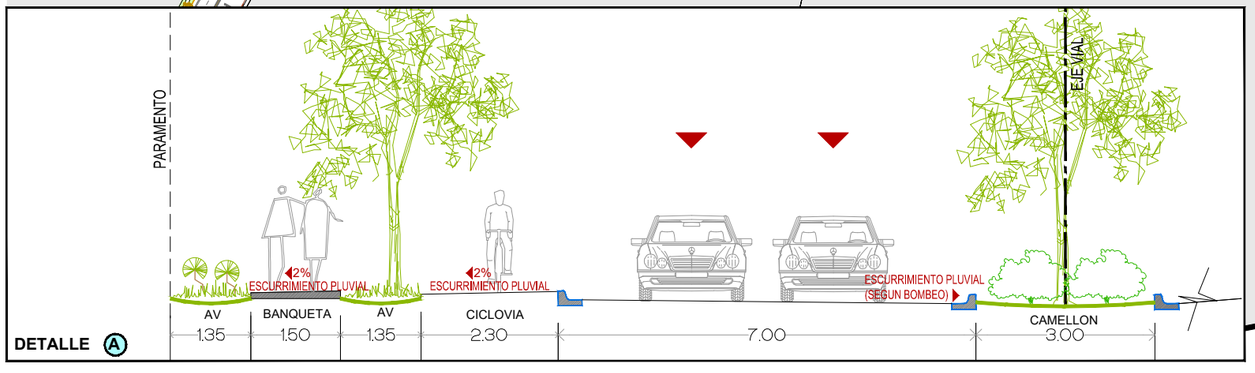
M-04
L-01

M-07
L-01

M-07
L-02

M-07
L-03

A



DETALLE (A)

ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ

CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:2,500
JULIO 2017

ArquitectoS
AsociadoS

INFRAESTRUCTURA VERDE

16

CFE

P.I. RIO BRAVO

C. CLARA FUENTES

VIALIDAD CONFINADA

PLANTA BOSCH

BLVD. JUAN PABLO II

BLVD. INDEPENDENCIA

GASOLINERA

límite internacional

EL PASO, TX

BOSQUES DE WATERFILL

AV. M. J. CLOUHTIER

DREN 2-A

C. BAUDELIO PEREZ M.

RIO BRAVO

M-03 L-03

M-03 L-01

M-05 L-01

1a. FASE
ETAPA I Y II
M-01 L-01
Centro de Ciudad

M-02 L-02

M-08 L-04

M-08 L-05

M-07 L-01

M-04 L-01

M-02 L-01

M-08 L-03

M-07 L-02

M-07 L-03

M-09 L-01

M-08 L-01

M-06 L-01

M-08 L-06

M-08 L-02

prop. priv.

M-06 L-02

M-06 L-03

M-09 L-02

2a. FASE
ETAPA III

CANAL PRINCIPAL

CARRET. JUAREZ-PORVENIR

BLVD. INDEPENDENCIA

PASEO DE ZARAGOZA

PTAR SUR

ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ

CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ETAPA I

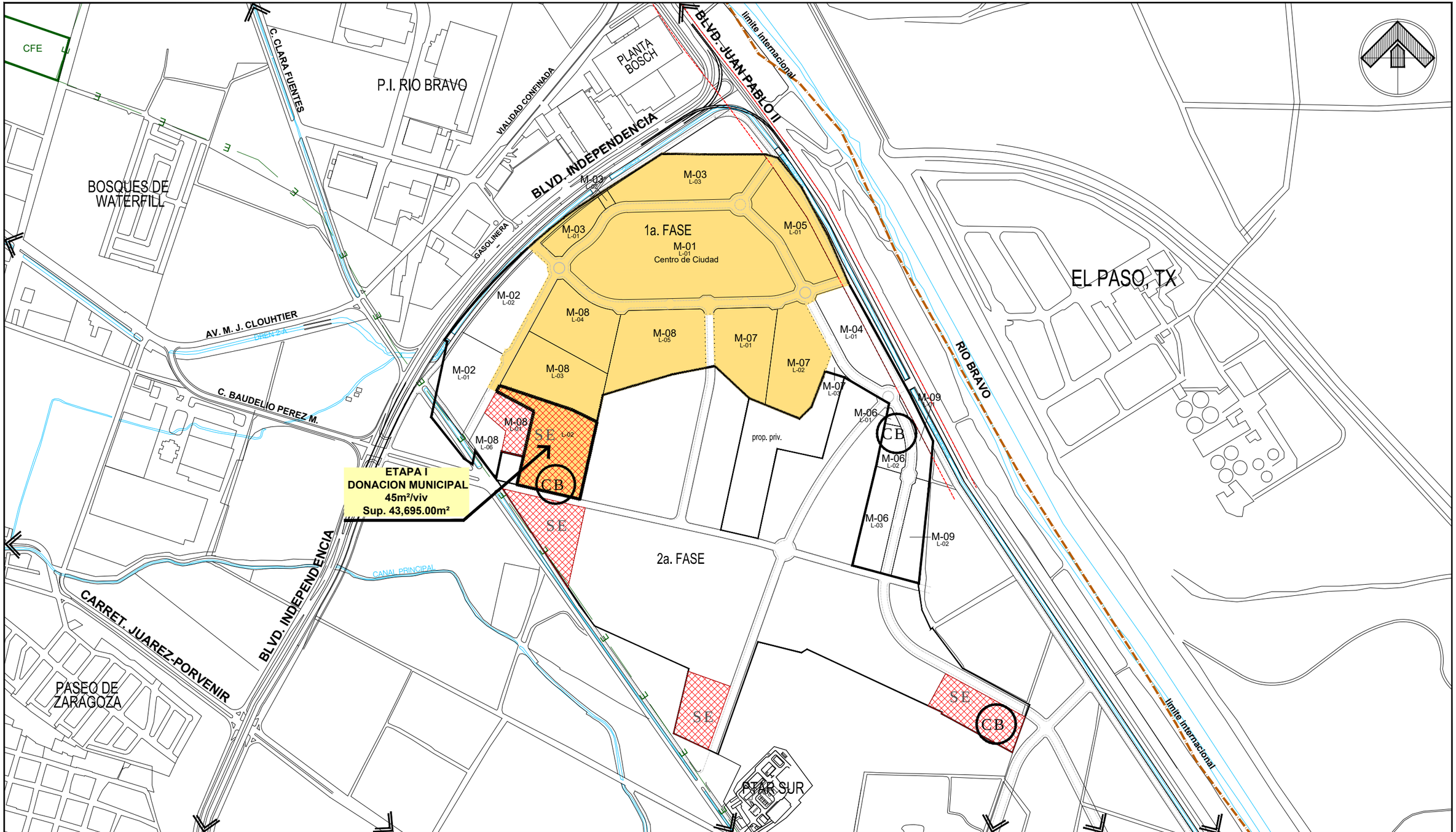
ETAPA II

ETAPA III

ArquitectoS AsociadoS

ETAPAS DE DESARROLLO

17



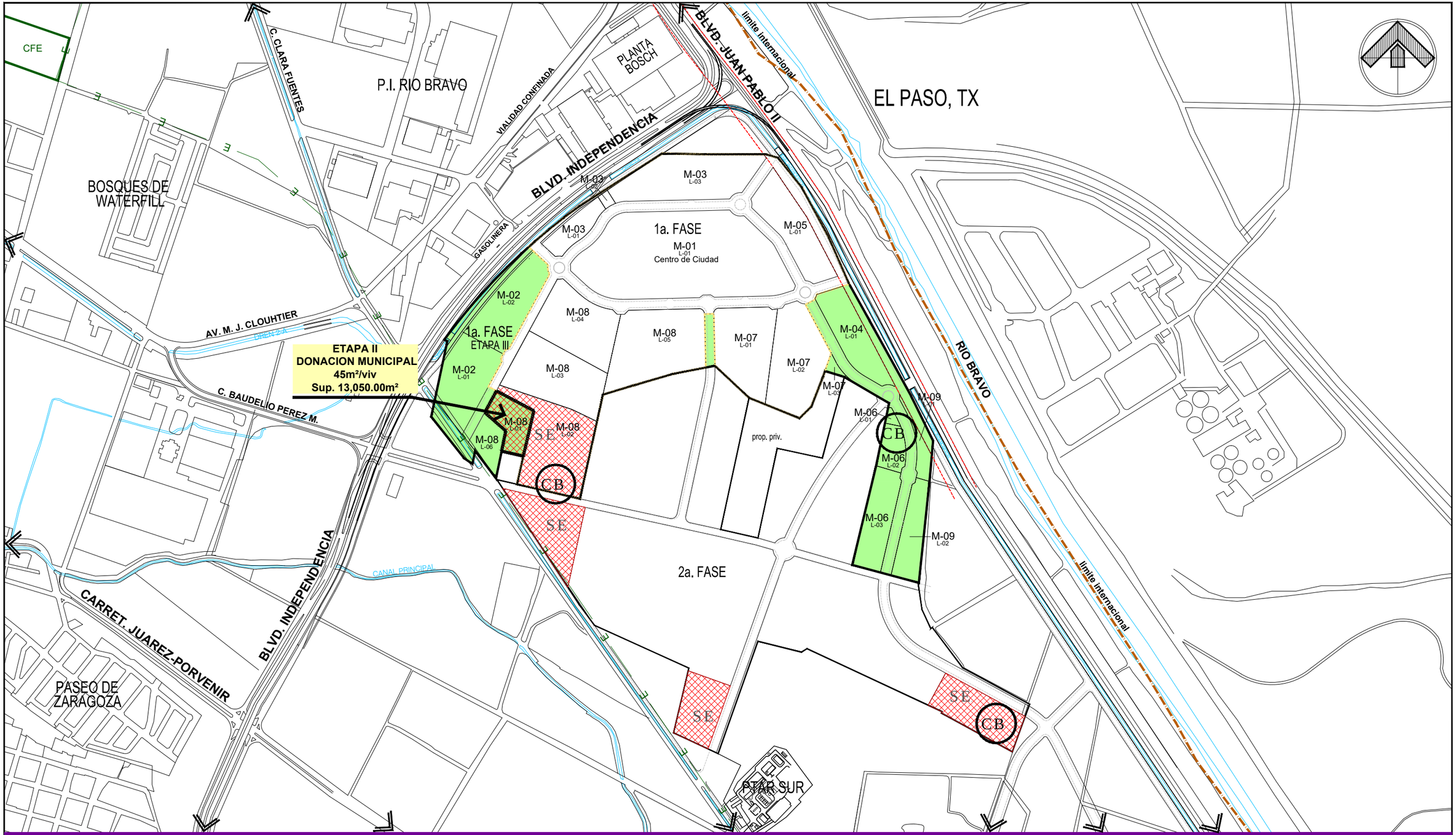
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
12 JULIO 2017

ETAPA I

POLÍGONOS DE DONACION MUNICIPAL
1a. FASE - Etapa I

18.A



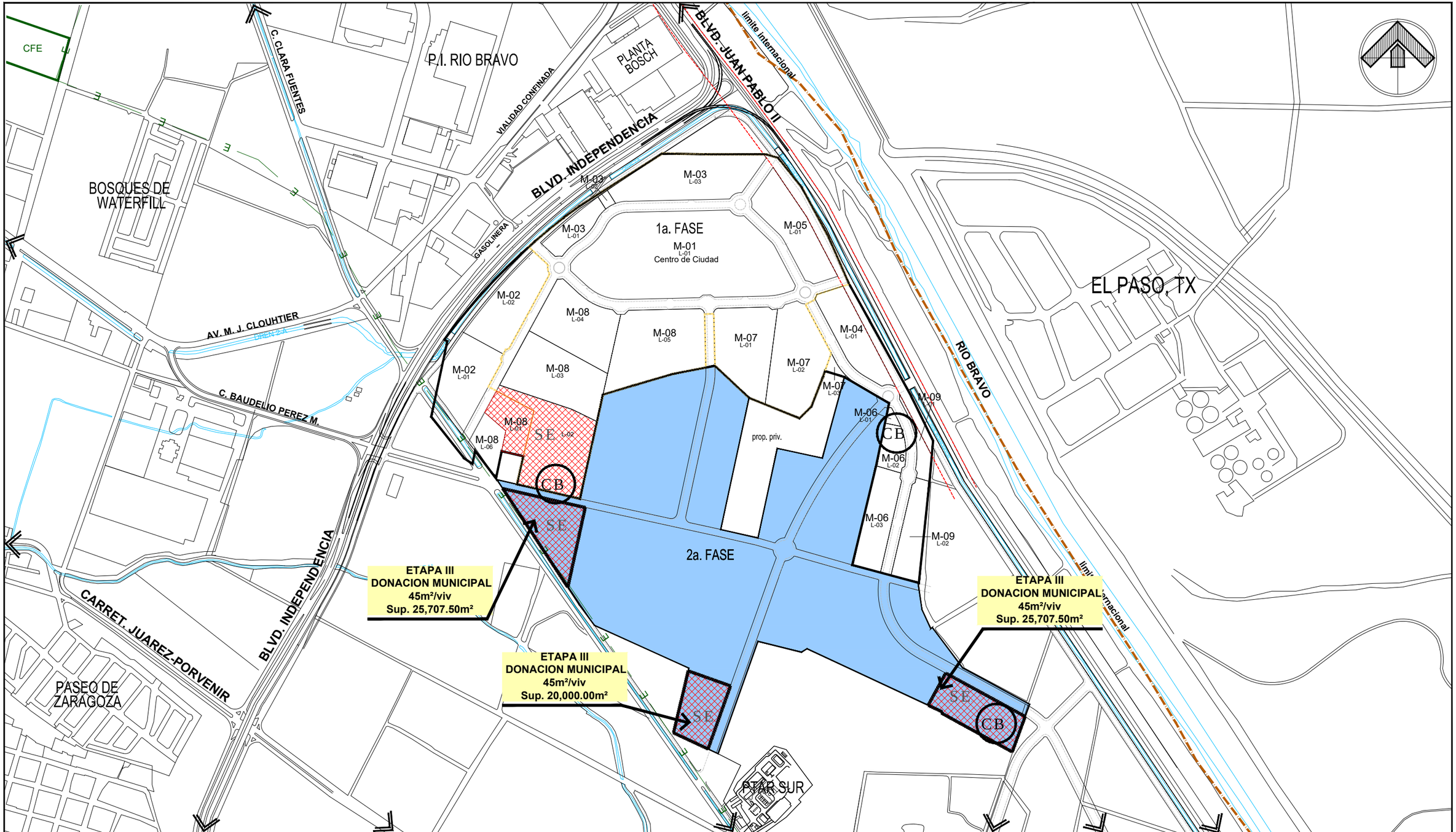
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
12 JULIO 2017

ETAPA II

POLÍGONOS DE DONACION MUNICIPAL
1a. FASE - Etapa II

18.B



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

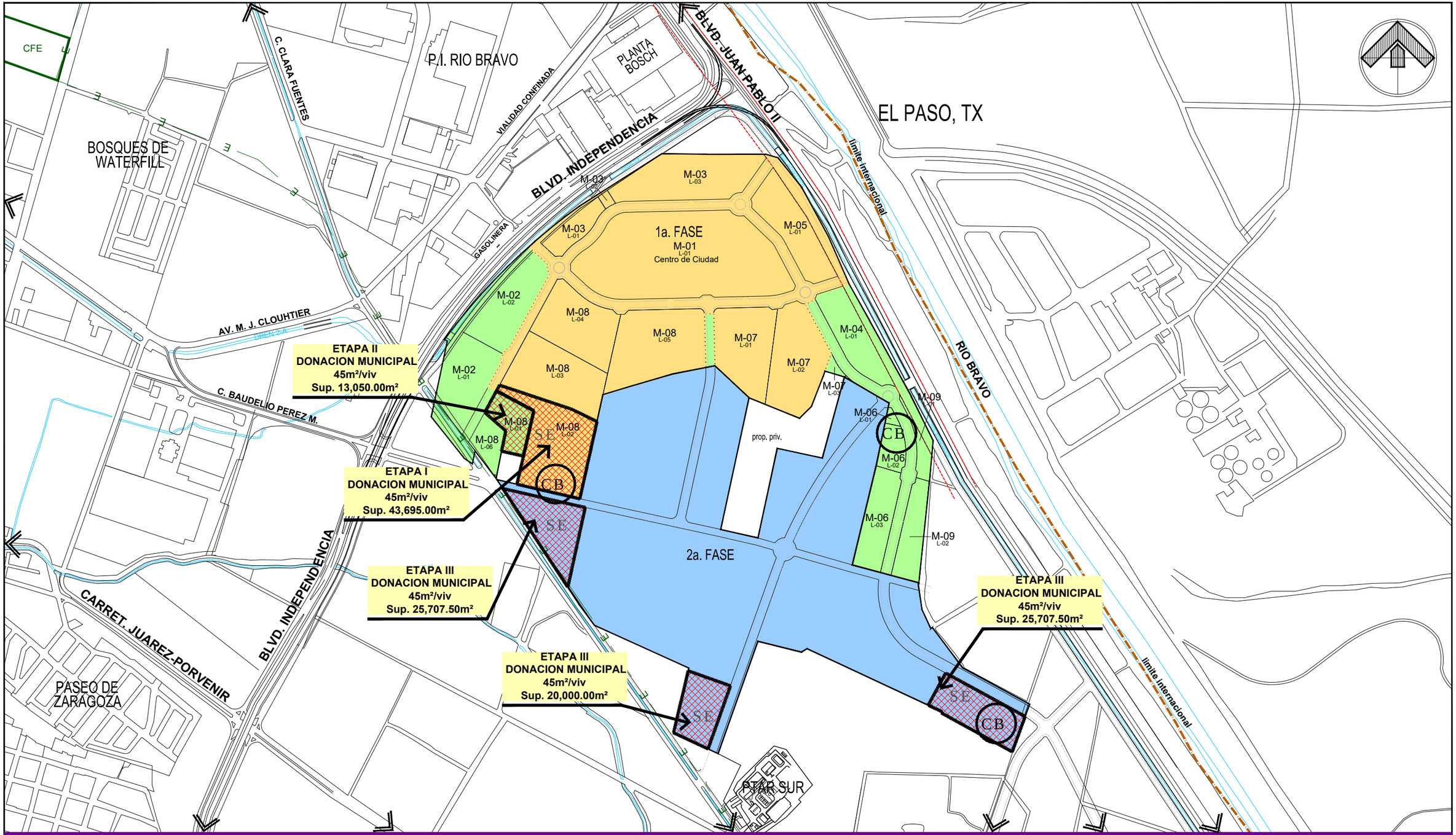
ESCALA 1:10,000
12 JULIO 2017

ArquitectoS AsociadoS

ETAPA III

POLÍGONOS DE DONACION MUNICIPAL
2a. FASE - Etapa III

18.c



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ETAPA I (Sup. 43,695.00m²)

ETAPA II (Sup. 13,050.00m²)

ETAPA III (Sup. 71,415.00m²)

ArquitectoS AsociadoS

POLÍGONOS DE DONACION MUNICIPAL
ETAPAS I, II Y III

18.D

EL PASO, TX.

CRUCE INTERNACIONAL CORDOBA

CRUCE INTERNACIONAL SANTA FE

CHAMIZAL

CARBONIFERA

ALTAVISTA

CENTRO URBANO

PRONAF

SAN LORENZO

LIMITE INTERNACIONAL

BLVD. IV SIGLOS

EL PASO, TX.

CLUB CAMPESTRE

AV. EJERCITO NACIONAL

AV. TECNOLOGICO

RIO BRAVO

PRADERA DORADA

PARQUE HNOS. ESCOBAR

LA CUESTA

SIERRA DE JUAREZ

BLVD. OSCAR FLORES SANCHEZ

AV. MANUEL GOUTHIER

BLVD. MANUEL GOMEZ MORIN

CRUCE INTERNACIONAL ZARAGOZA

PROYECTO ALTOZANO

BLVD. INDEPENDENCIA

CARRETERA PANAMERICANA

AEROPUERTO INTERNACIONAL

BLVD. FRANCISCO VILLA REAL TORRES

ZARAGOZA

LIMITE INTERNACIONAL

BLVD. IV SIGLOS

HO
AIR

ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

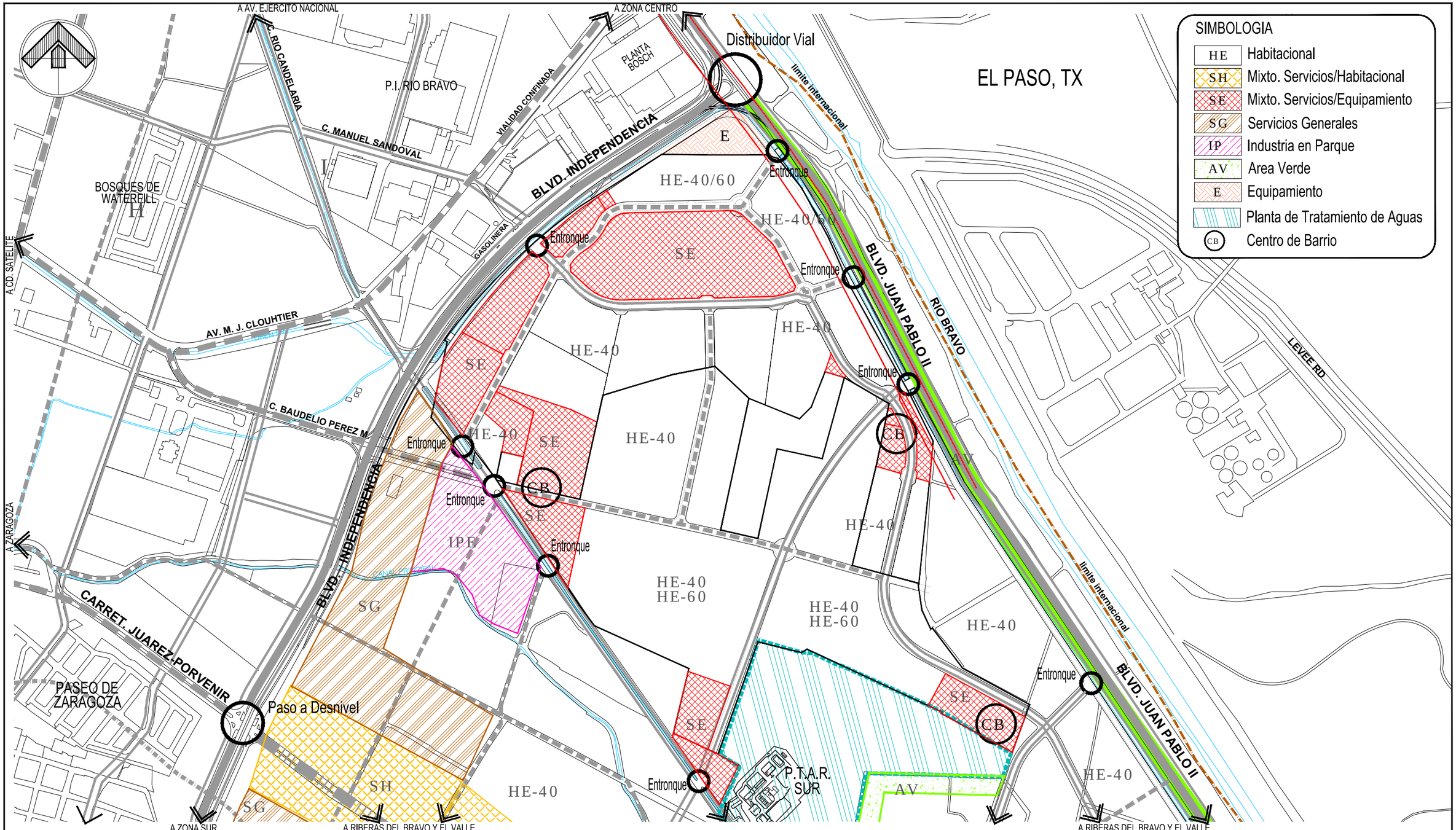
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:75,000
JULIO 2017

ArquitectoS
AsociadoS

PLANO DE LOCALIZACION EN LA CIUDAD

1



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

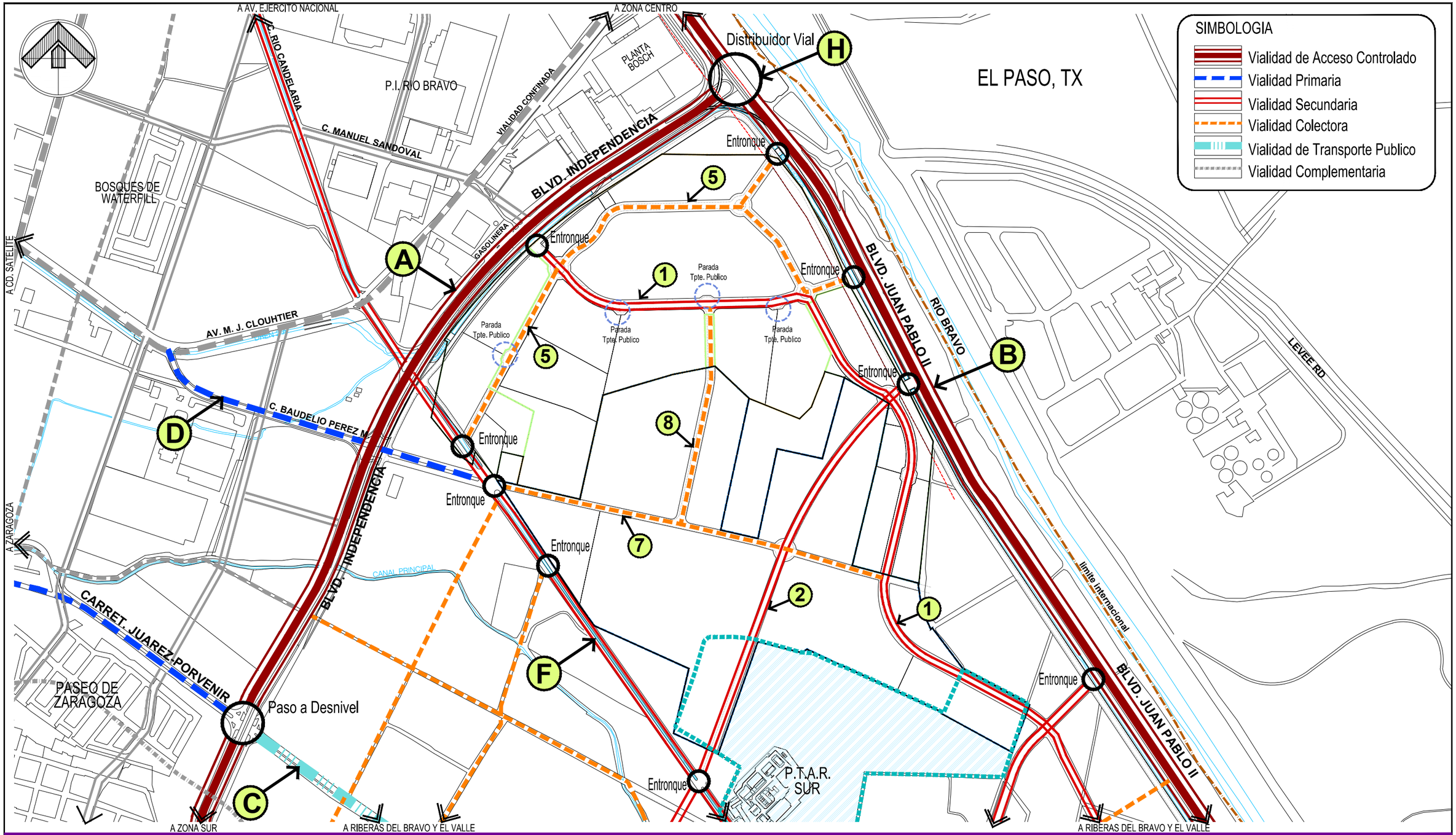
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ArquitectoS Asociados

ZONIFICACION SECUNDARIA
ADECUACIONES AL PDUS-2016

20.A



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

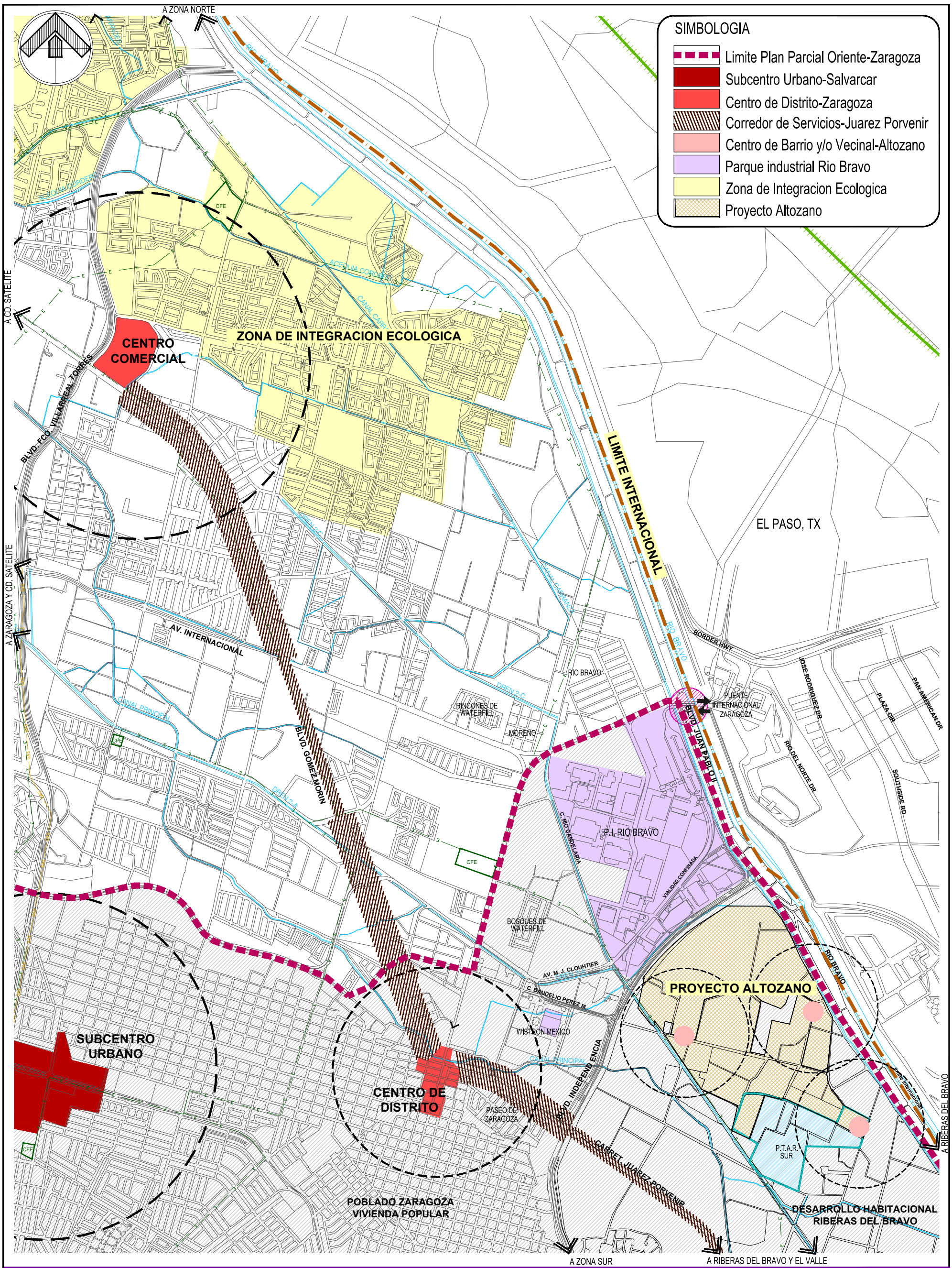
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ArquitectoS Asociados

ESTRUCTURA VIAL
ADECUACIONES AL PDUS-2016

20.B



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

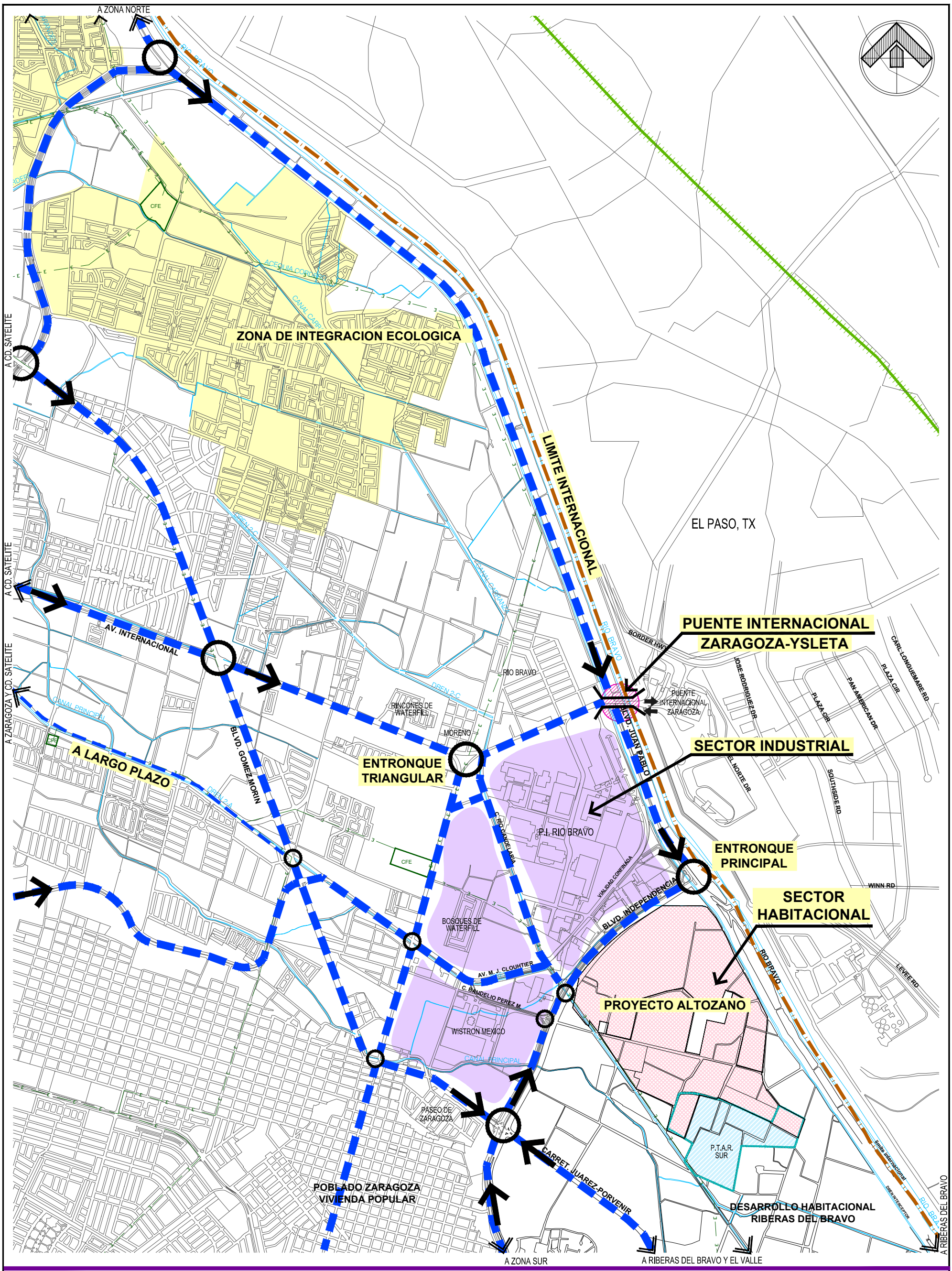
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:25,000
JULIO 2017

ArquitectoS AsociadoS

ENTORNO URBANO
PLAN PARCIAL ORIENTE-ZARAGOZA

2



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:25,000
JULIO 2017

CP
ArquitectoS AsociadoS

ENTORNO URBANO
VIALIDADES DE ACCESO

3





ZONIFICACION SECUNDARIA

Simbología

VIALIDAD

- VIALIDAD REGIONAL
- VIALIDAD DE ACCESO CONTROLADO
- VIALIDAD PRIMARIA Y DE TRANSPORTE PÚBLICO
- VIALIDAD SECUNDARIA
- VIALIDAD COLECTORA

LIMITES Y PERIMETROS

- LIMITE PLAN PARCIAL
- PERIMETRO DE ESPACIOS ABIERTOS
- AREA INUNDABLE
- CONOS DE APROXIMACIÓN AEROPUERTO

USOS DE SUELO

- CP — INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA CAPTACION PLUVIAL
- CE — CONSERVACIÓN ECOLÓGICA
- PE — PRESERVACIÓN ECOLÓGICA
- H — HABITACIONAL
- HT — HABITACIONAL TRADICIONAL
- HE — HABITACIONAL ECOLOGICA
- HC — HABITACIONAL EN CORREDOR URBANO
- HSU — HABITACIONAL SUBURBANA
- HRU — HABITACIONAL RUSTICO (GRANJAS)
- CR — CORREDOR CONTROLADO REGIONAL
- PTA — PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
- SHT — MIXTO SERVICIOS/HABITACIONAL TRADICIONAL
- POLÍGONO DE ACTUACIÓN
- SH — MIXTO SERVICIOS/HABITACIONAL
- SE — MIXTO SERVICIOS/EQUIPAMIENTO
- MIX — MIXTO SERVICIOS/HABITACIONAL/ INDUSTRIA
- SG — SERVICIOS GENERALES
- ST — SERVICIOS DE TRANSICIÓN
- R — ZONA DE RESERVA
- I — INDUSTRIA
- IP — INDUSTRIA EN PARQUE O AGRUPADA
- IS — INDUSTRIA AISLADA O DE ALTO RIESGO
- IR — INDUSTRIA DE RIESGO EXISTENTE
- ISR — SERVICIOS E INDUSTRIA POTENCIALMENTE CONTAMINANTE EN RIESGO
- ITR — INDUSTRIA TOXICA DE RIESGO
- IBR — SERVICIOS BIOINFECTOCONTAGIOSOS DE ALTO RIESGO
- PI — POZO DE INFILTRACIÓN
- AV — ÁREA VERDE
- CU — CENTRO URBANO
- SU — SUBCENTRO URBANO
- CD — CENTRO DISTRITO
- CDT — CENTRO DE DISTRITO TRADICIONAL
- CBT — CENTRO DE BARRIO TRADICIONAL
- CB — CENTRO DE BARRIO
- ZPE — ZONA DE PROYECTOS ESPECIALES
- EQUIPAMIENTO
- ZPC — ZONA CON POTENCIAL DE CRECIMIENTO

N-15

Fuente:
Elaboración propia

Esferoide: Clarke de 1866
Proyección: Transversal de mercator
Datúm horizontal: Wgs84

PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2016

ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

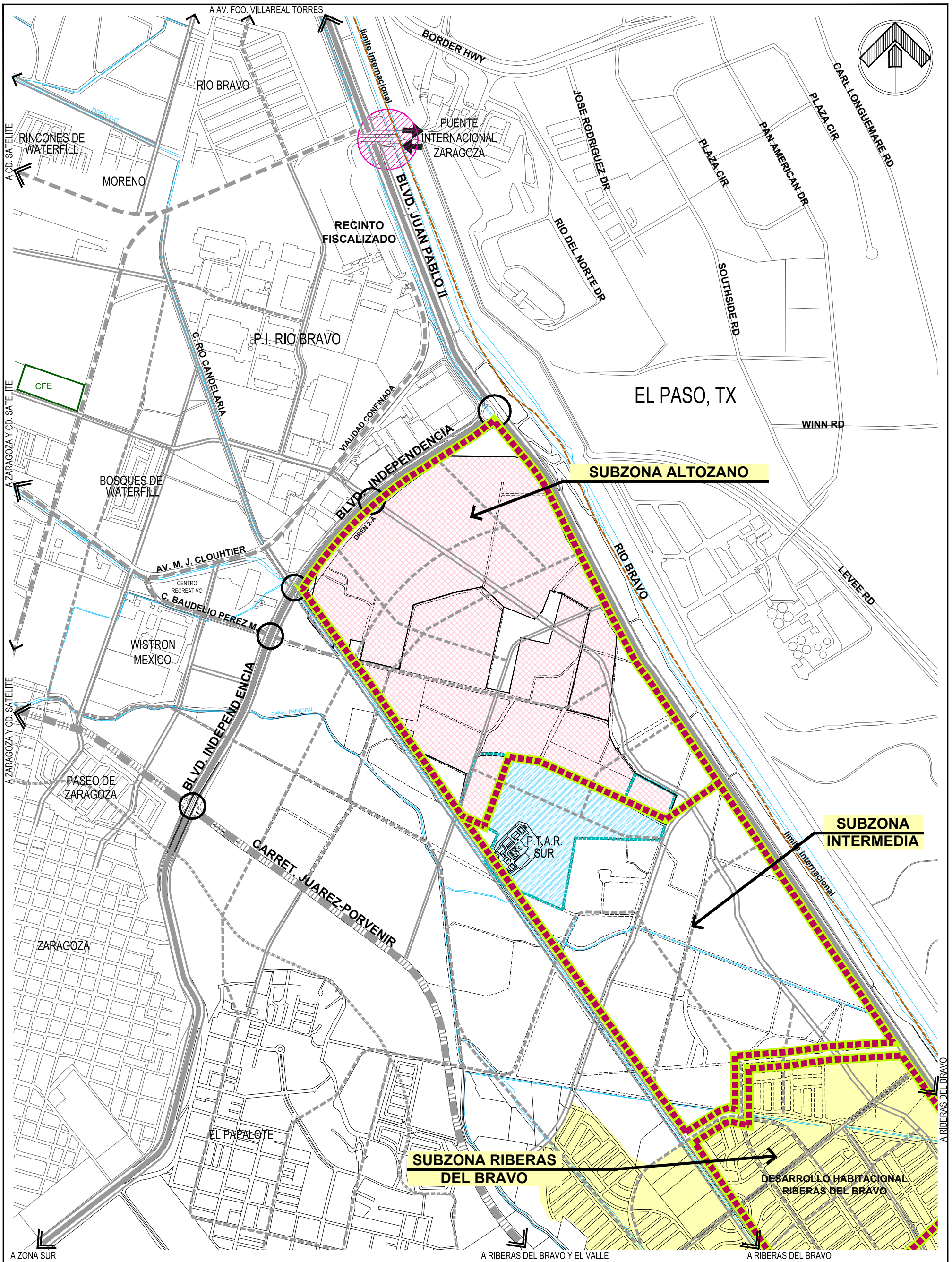
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

SIN ESCALA
JULIO 2017

ArquitectoS AsociadoS

CARTA URBANA - PDUS 2016

4



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

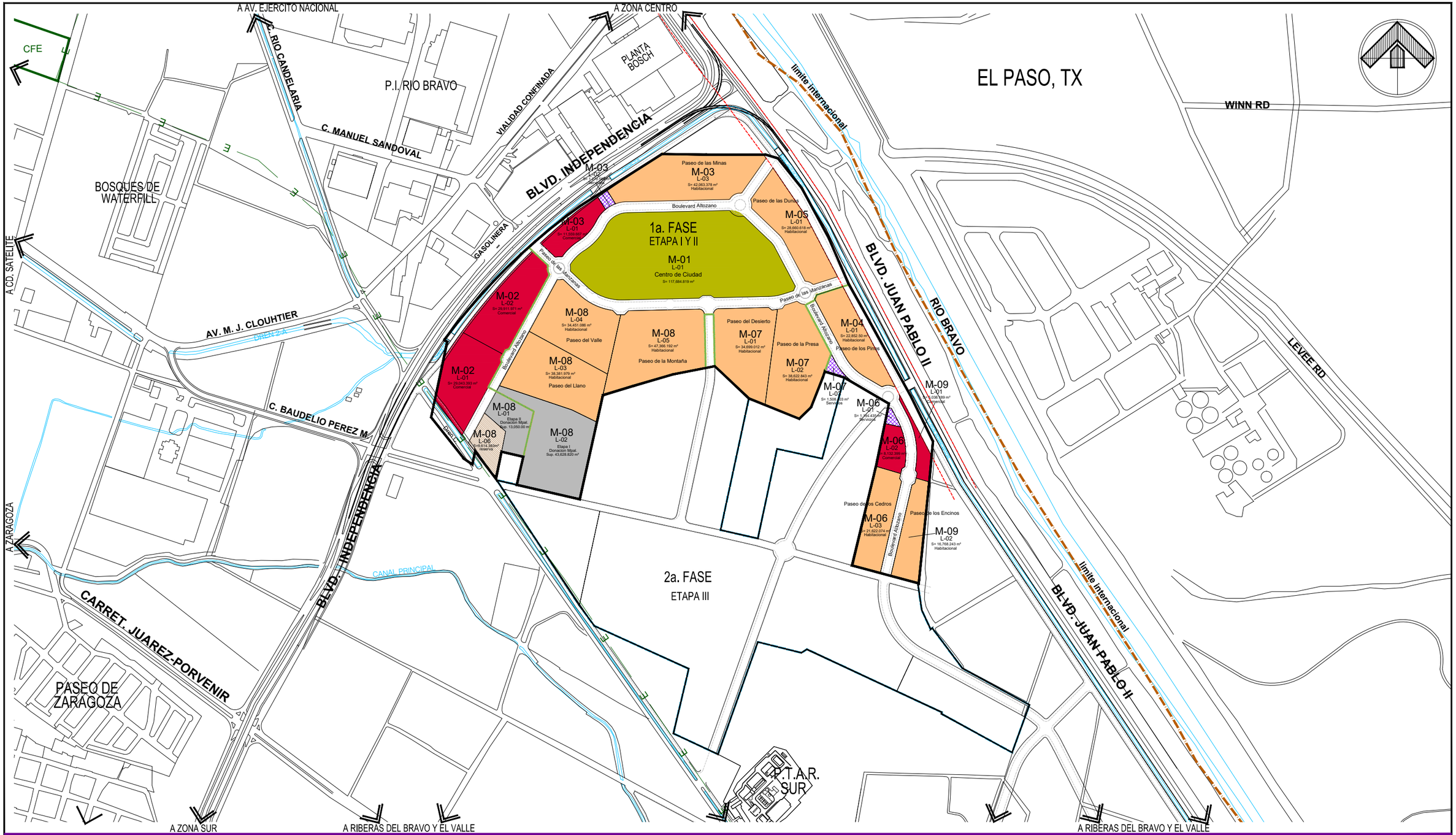
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ

CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:15,000
JULIO 2017

ArquitectoS AsociadoS

ÁREA DE ESTUDIO Y EVALUACIÓN



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ

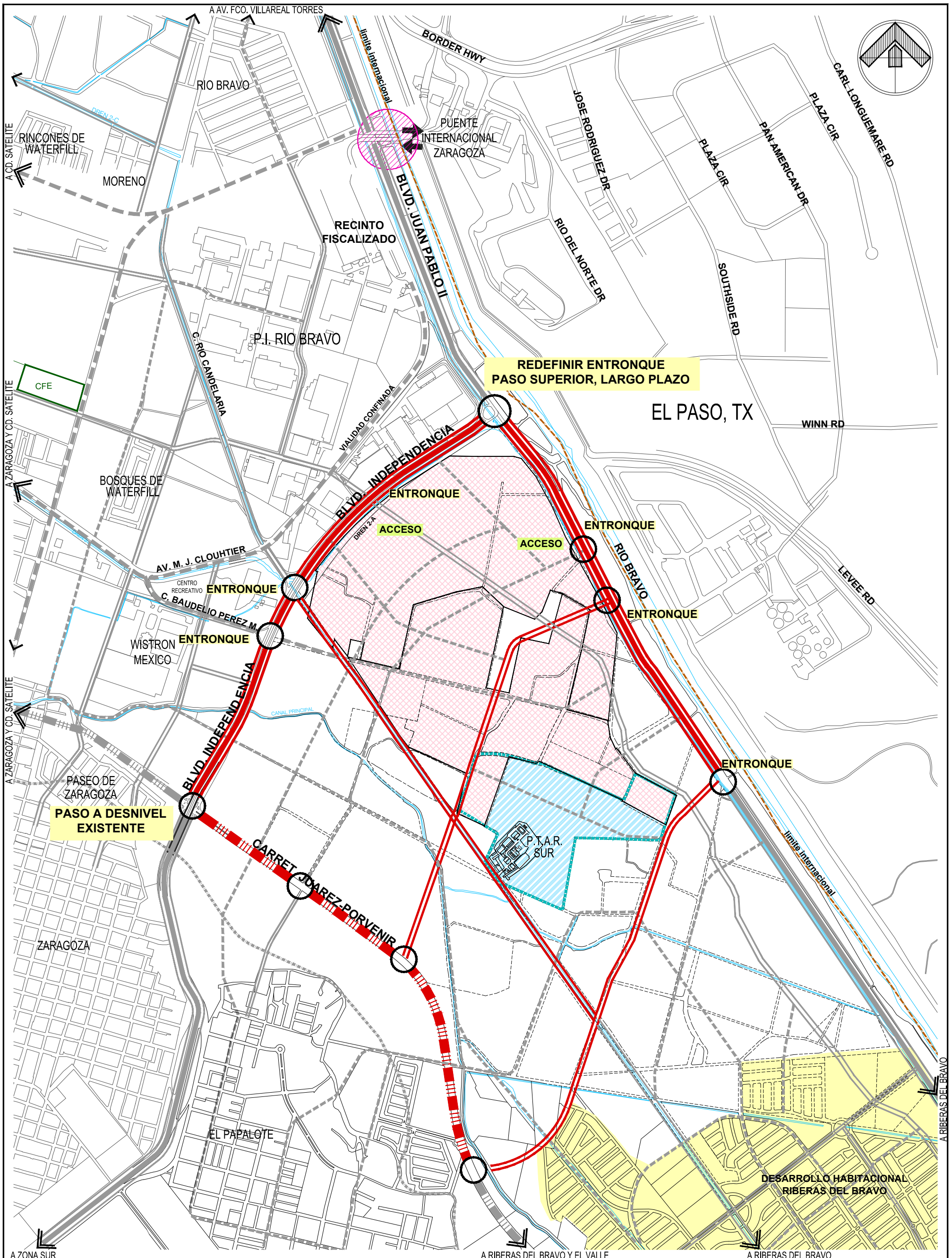
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

ArquitectoS
AsociadoS

SECTORES

6



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ

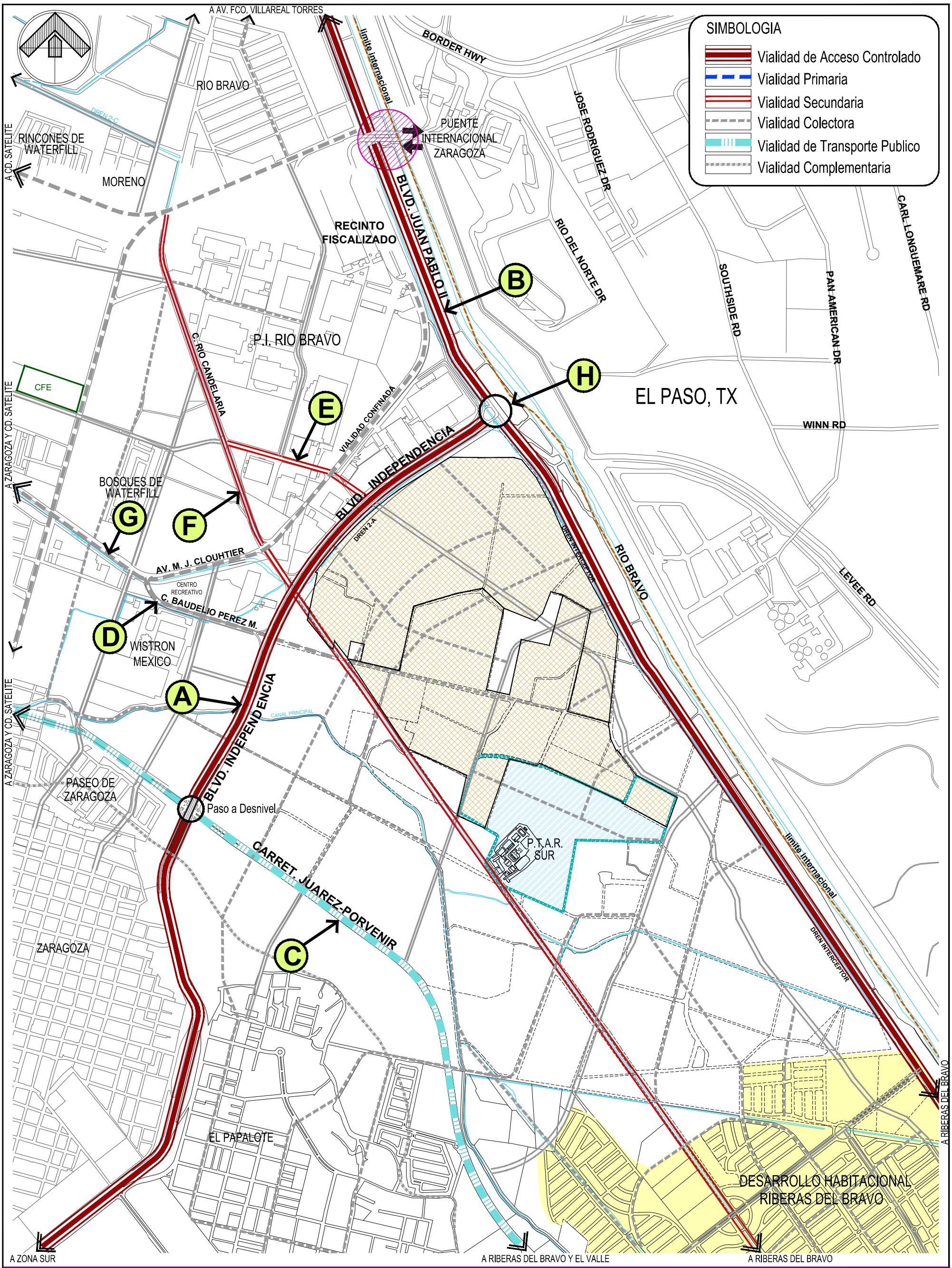
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:15,000
JULIO 2017

ArquitectoS
AsociadoS

CUADRANTES DE ANÁLISIS

7



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

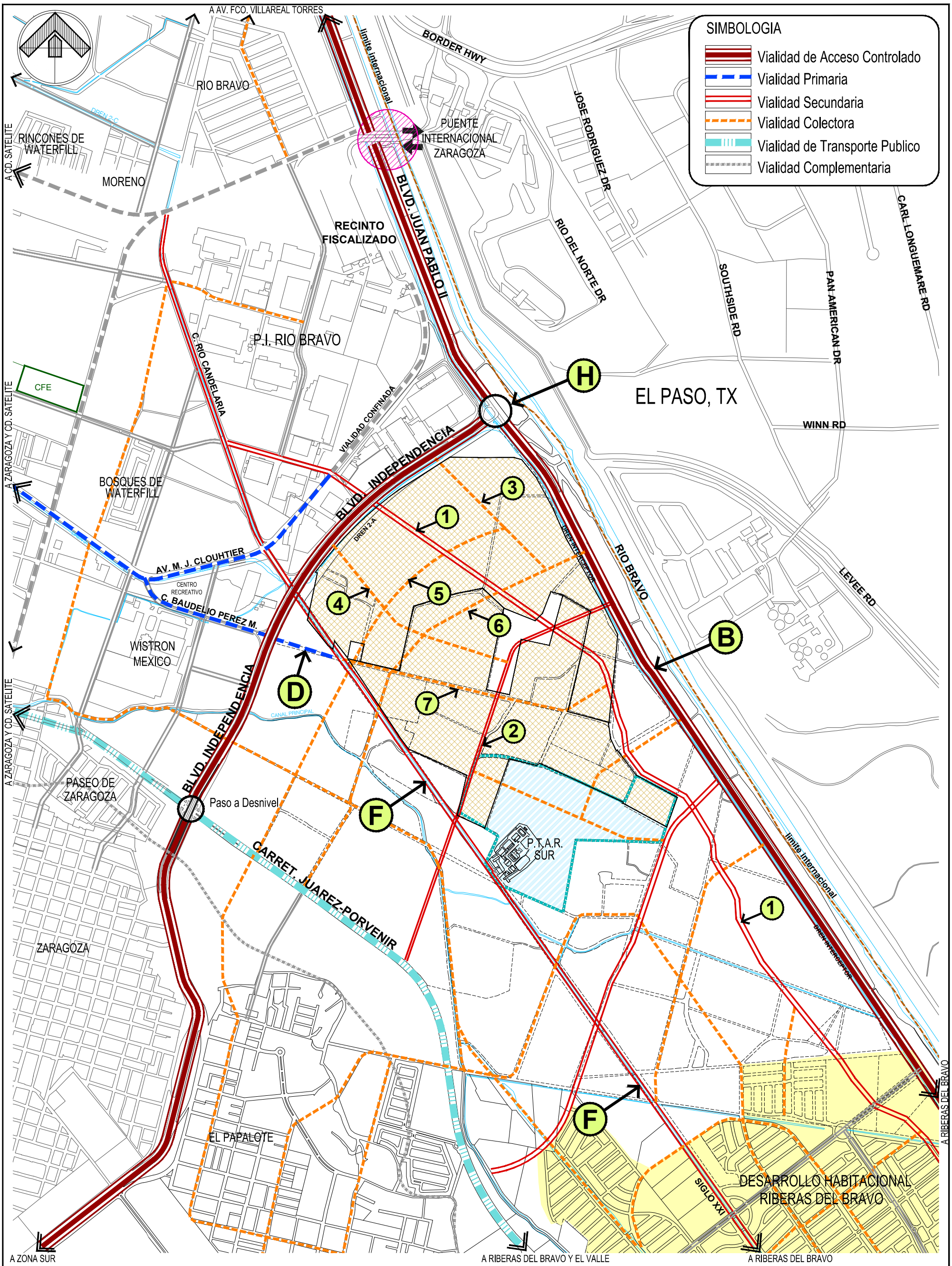
PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:15,000
JULIO 2017

CA
ArquitectoS AsociadoS

ESTRUCTURA VIAL PDUS-2016
VIALIDADES EXISTENTES

8.A



PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ

CIUDAD JUAREZ, CHIH.

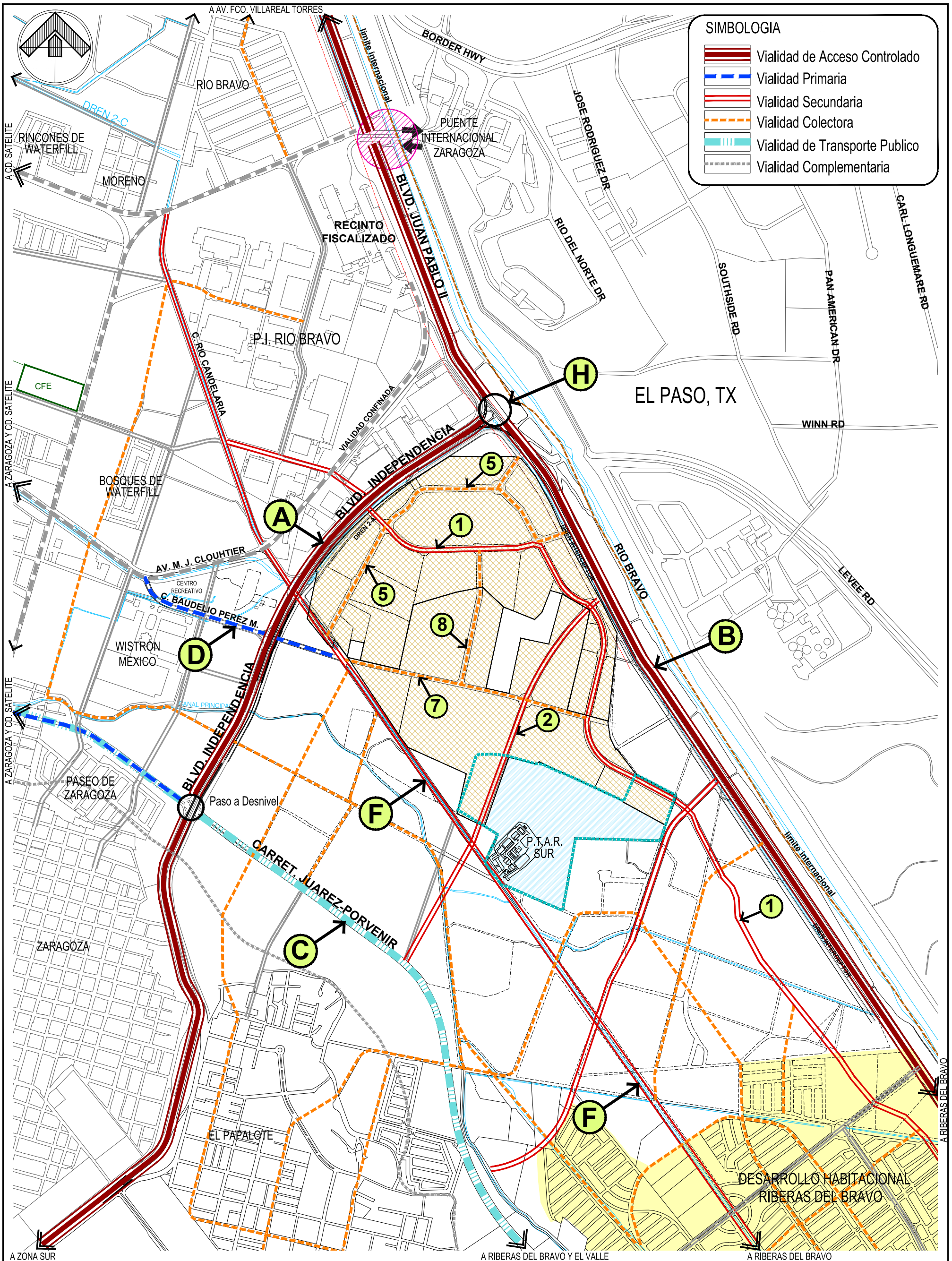
ESCALA 1:15,000
JULIO 2017

ArquitectoS AsociadoS

ESTRUCTURA VIAL PDUS-2016

VIALIDADES A CONTINUAR

8.B



PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ

CIUDAD JUAREZ, CHIH.

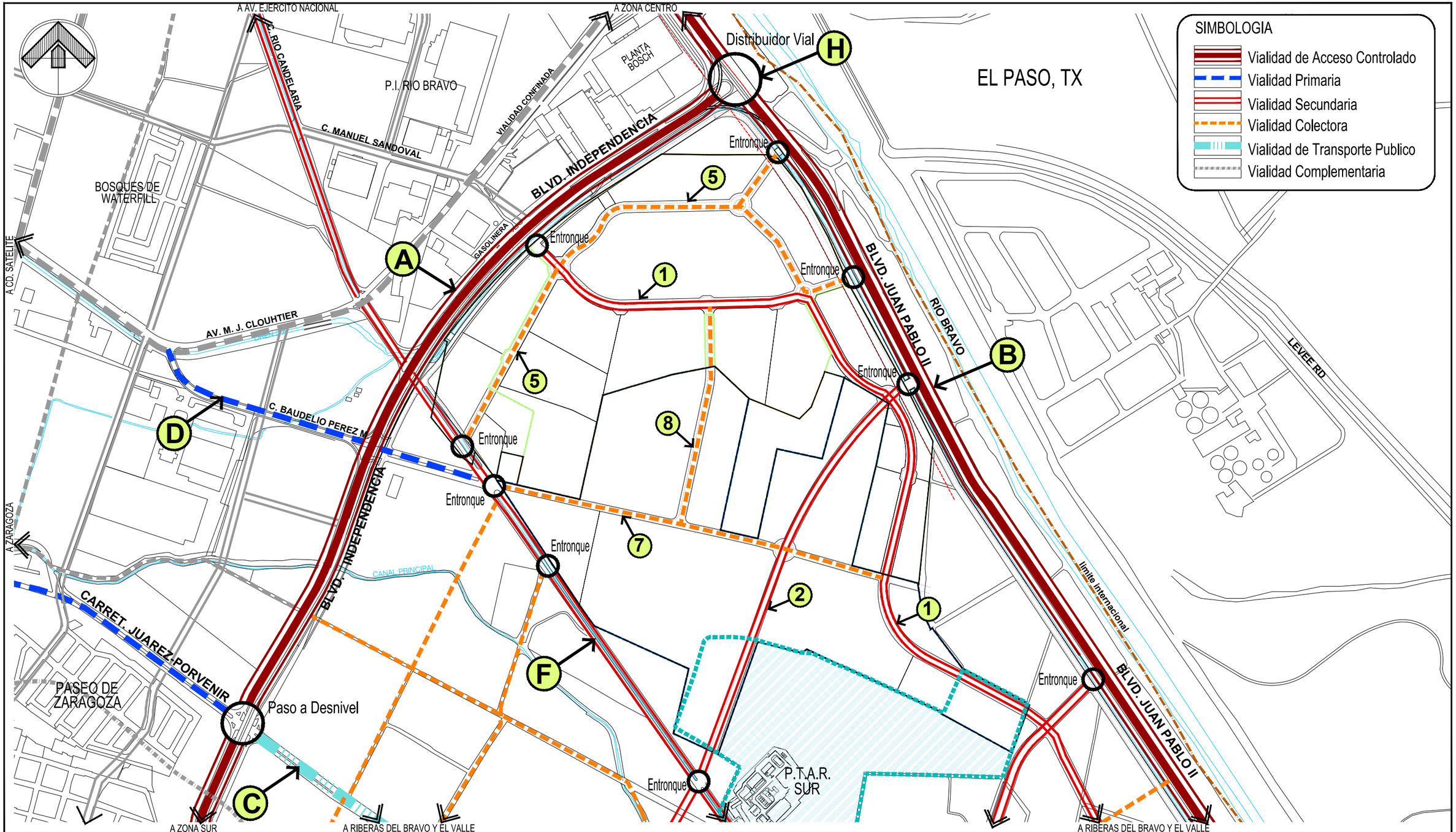
ESCALA 1:15,000
JULIO 2017

ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

CA
ArquitectoS
AsociadoS

ESTRUCTURA VIAL
ADECUACIONES AL PDUS-2016

8.C



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:10,000
JULIO 2017

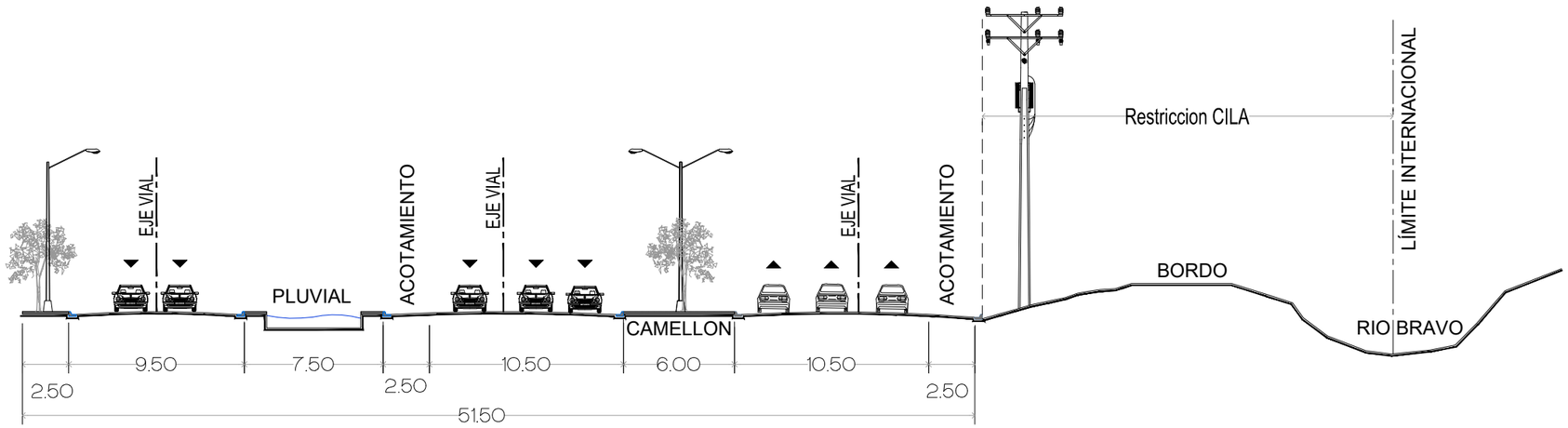
CA
ArquitectoS
AsociadoS

ESTRUCTURA VIAL
ADECUACIONES AL PDUS-2016

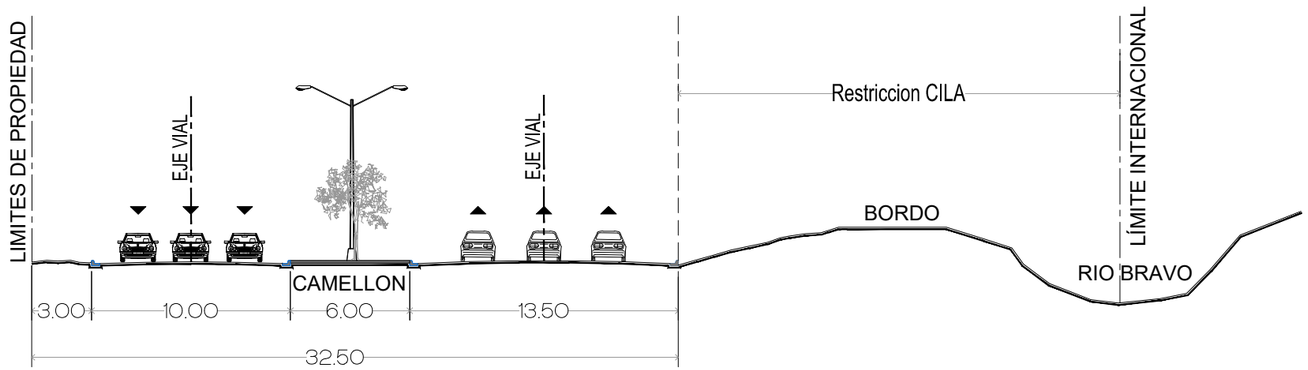
8.D

A - 6 TRAMO ENTRE AV. INDUSTRIAS Y AV. VILLARREAL TORRES

SECCION PDUS - 2016



SECCION CONSTRUIDA



PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:300
JULIO 2017

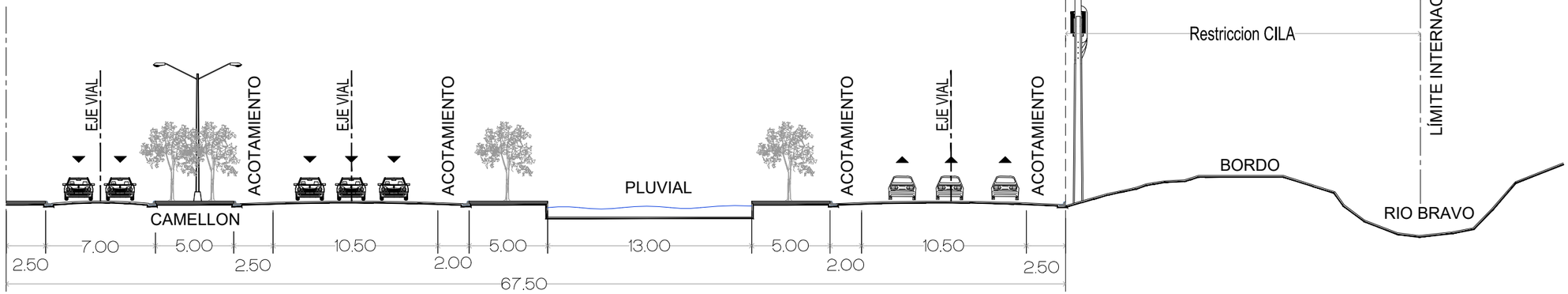
ArquitectoS AsociadoS

B
SECCIONES VIALES: BLVD. JUAN PABLO II

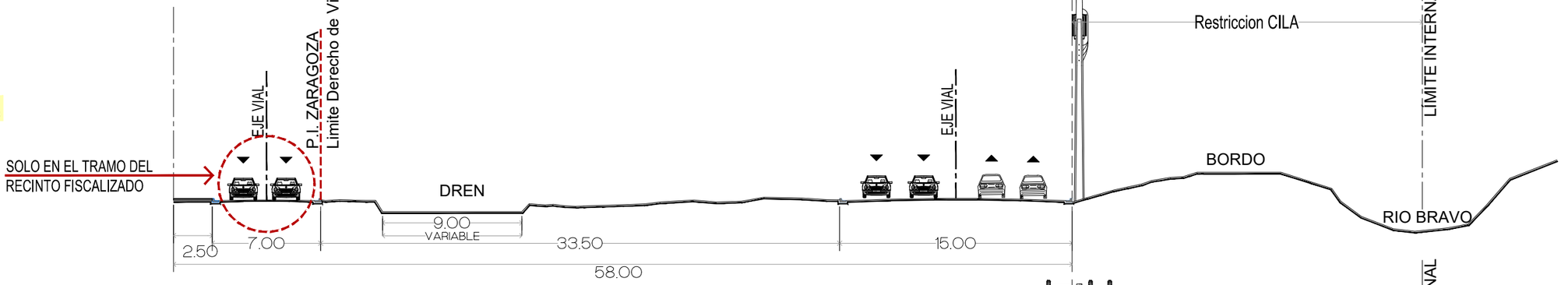
9.A

A - 5 TRAMO ENTRE AV. VILLARREAL TORRES Y BLVD. INDEPENDENCIA

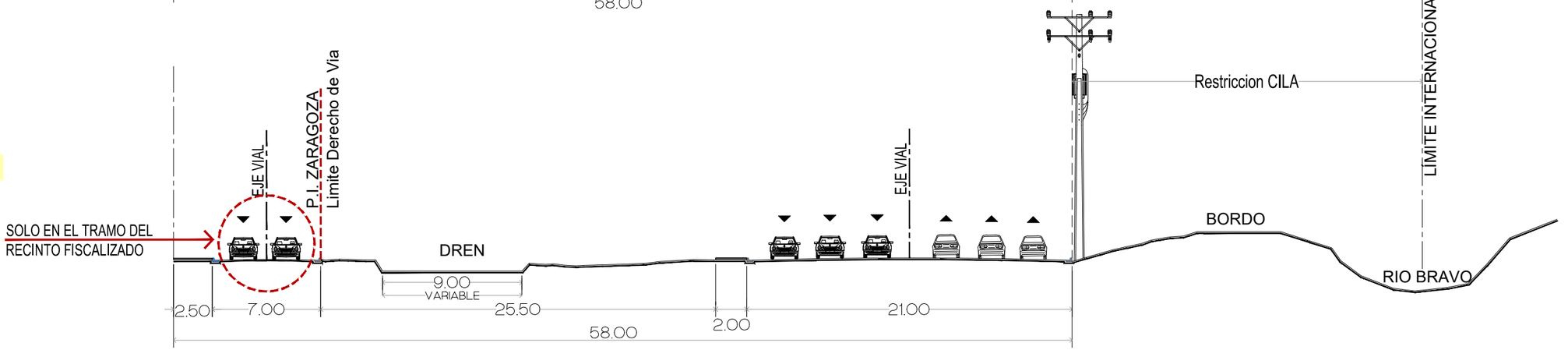
SECCION PDUS - 2016



SECCION CONSTRUIDA



SECCION PROPUESTA



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:300
JULIO 2017

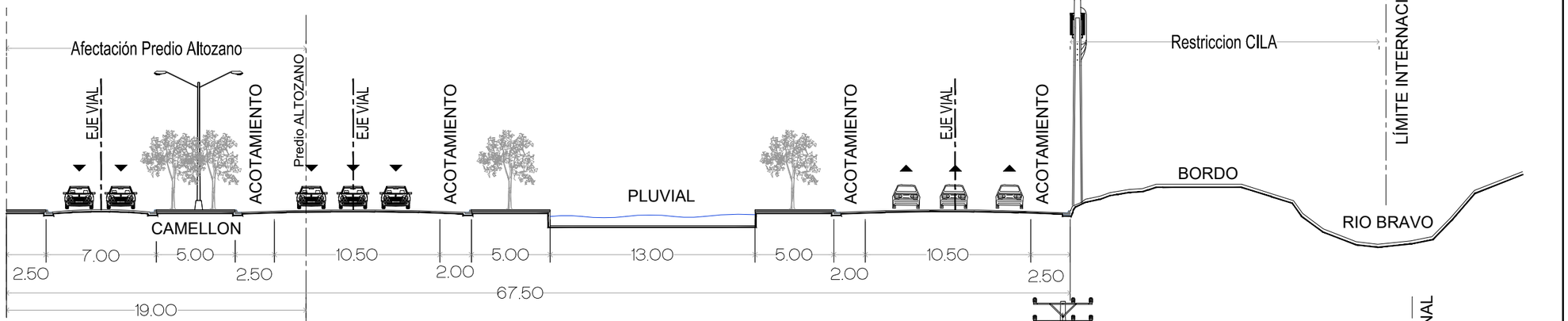
ArquitectoS
AsociadoS

B
SECCIONES VIALES: BLVD. JUAN PABLO II

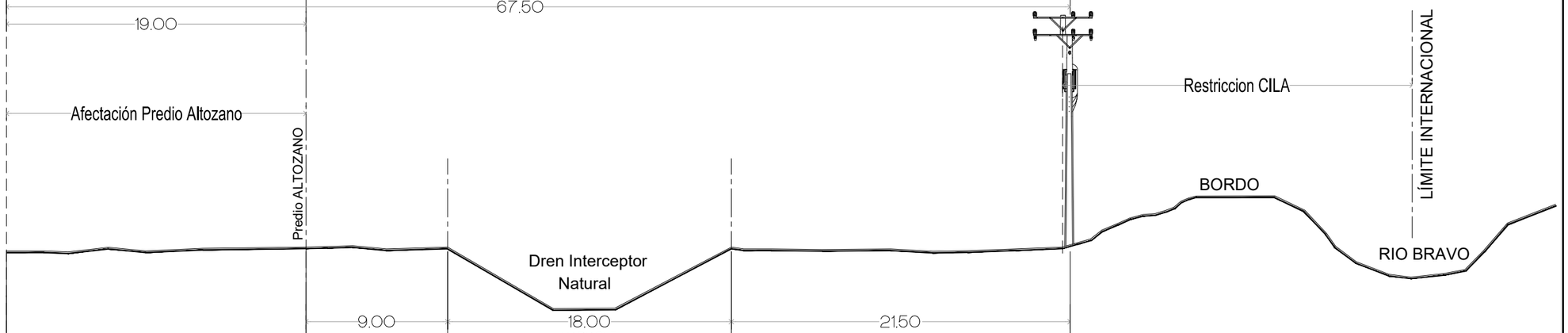
9.B

A - 5 PROL. AL ORIENTE DE BLVD. INDEPENDENCIA

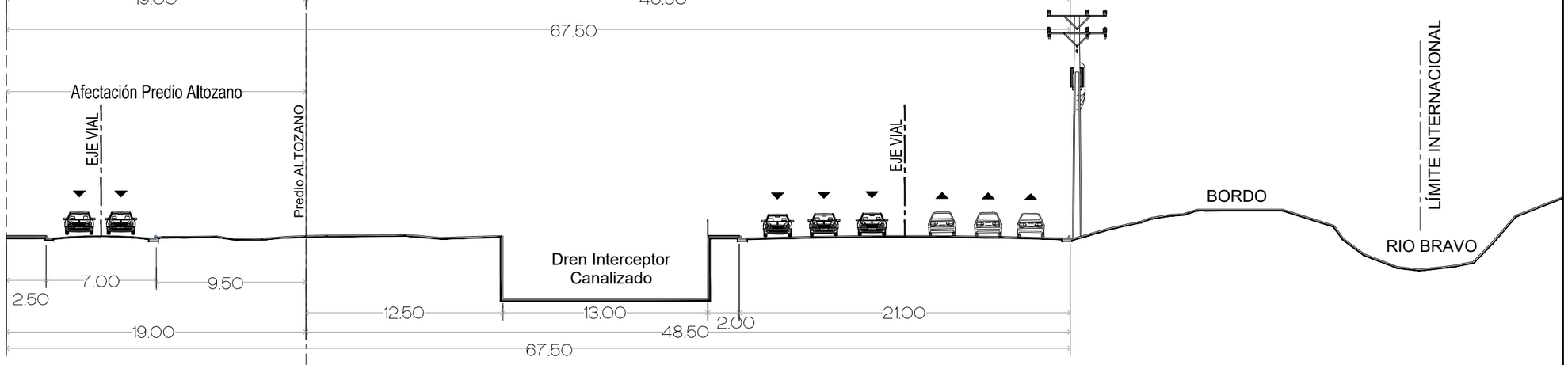
SECCION PDUS - 2016



SECCION CONSTRUIDA



SECCION PROPUESTA



ALTOZANO
EL NUEVO JUAREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:300
JULIO 2017

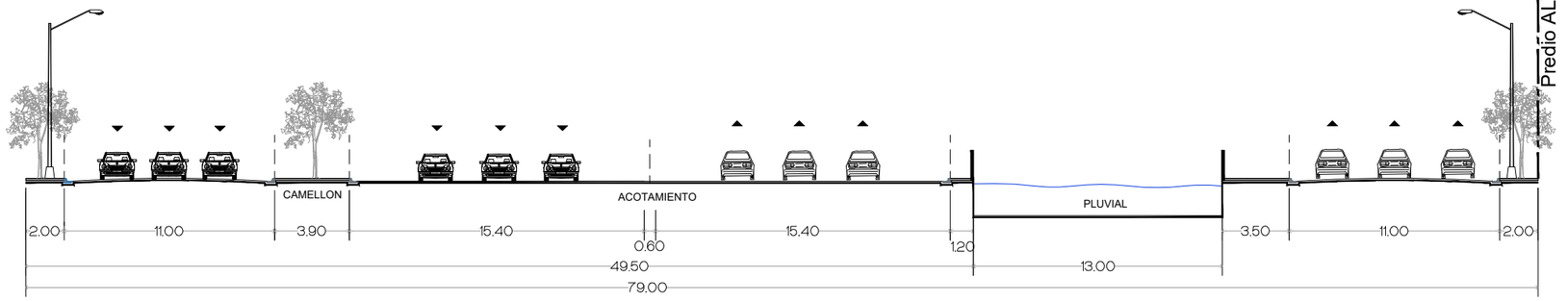
ArquitectoS
AsociadoS

B
SECCIONES VIALES: BLVD. JUAN PABLO II

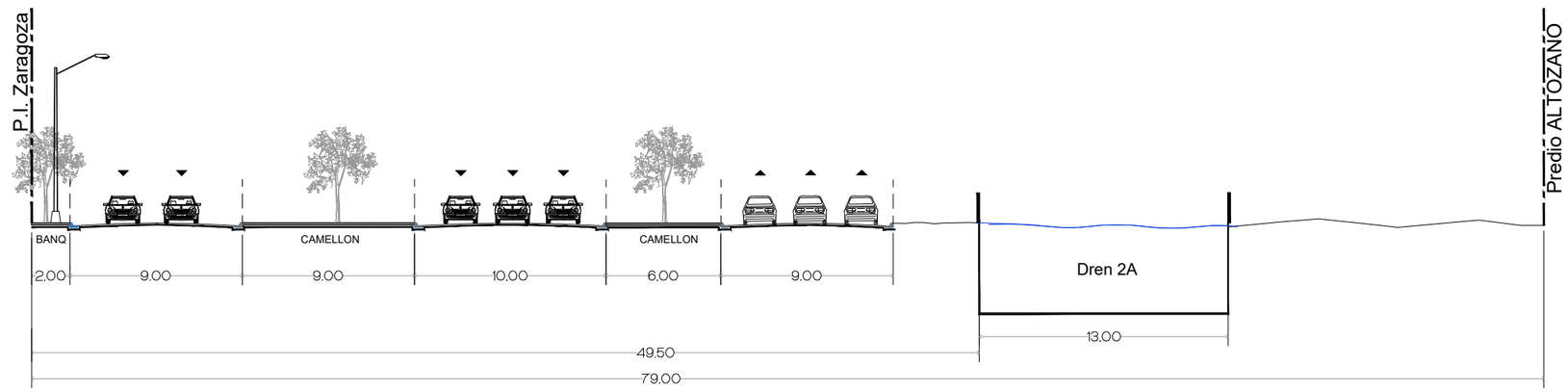
9.C

A - 4 TRAMO ENTRE BLVD. JUAN PABLO II (FRONTERIZO) Y C. BAUDELIO PEREZ M.

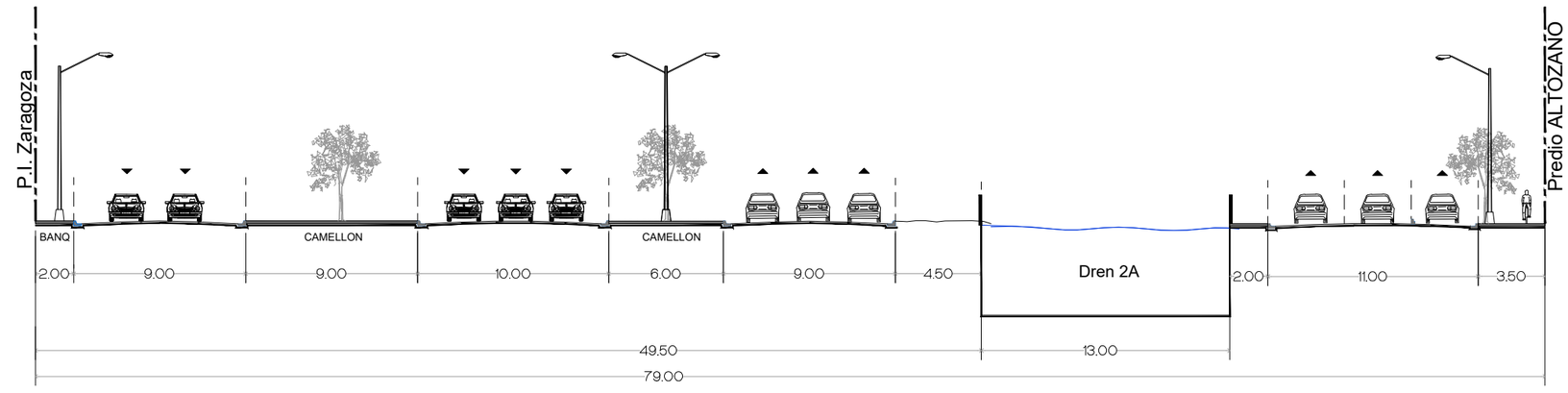
SECCION PDUS - 2016



SECCION CONSTRUIDA



SECCION PROPUESTA



ALTOZANO EL NUEVO JUAREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:300
JULIO 2017

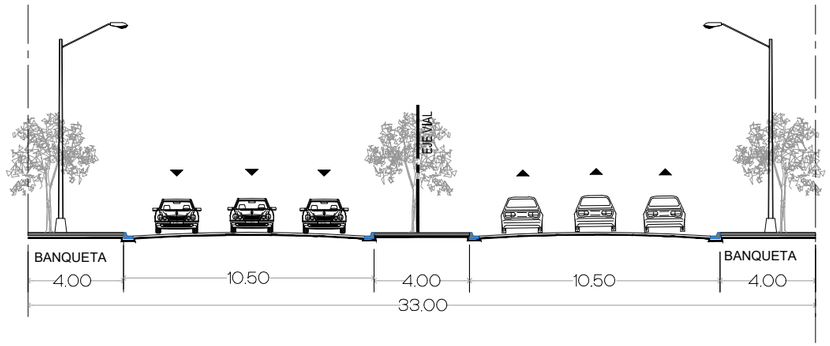
ArquitectoS Asociados

A
SECCIONES VIALES: BLVD. INDEPENDENCIA

9.D

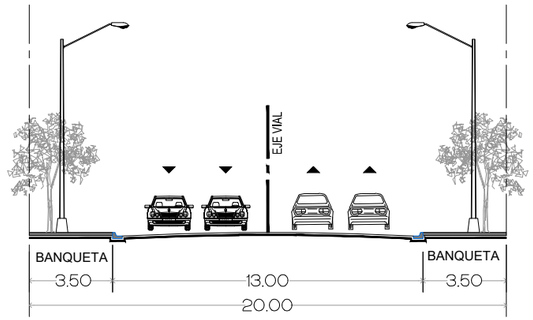
C. BAUDELIO PÉREZ
P-72 PROLONGACION AL PONIENTE DE BLVD. INDEPENDENCIA

SECCION PDUS - 2016

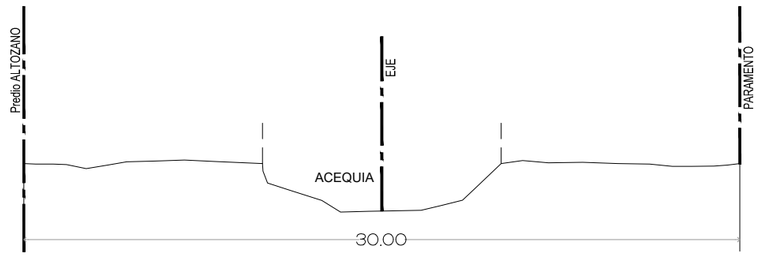


C. RIO CANDELARIA
S- 45 PROLONGACION AL PONIENTE DE BLVD. INDEPENDENCIA

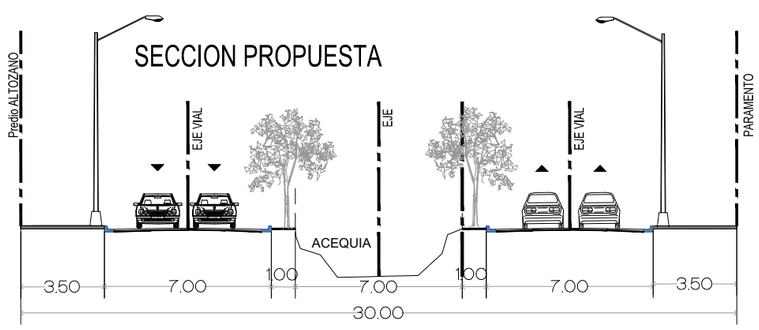
SECCION PDUS - 2016



SECCION ACTUAL



SECCION PROPUESTA



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:250
JULIO 2017

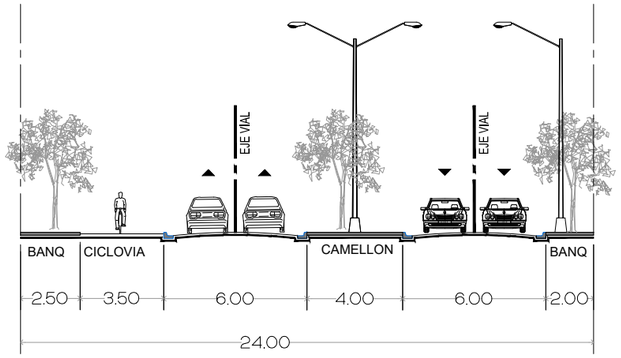
ArquitectoS
AsociadoS

D SECCIONES VIALES: C. BAUDELIO PÉREZ
F SECCIONES VIALES: C. RIO CANDELARIA

9.E

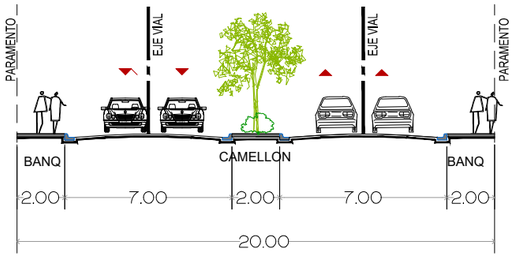
① S-48 VIALIDAD SECUNDARIA

SECCION PDUS - 2016



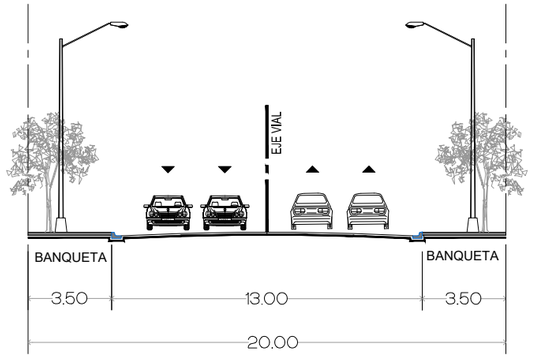
SECCION PROPUESTA

⑦



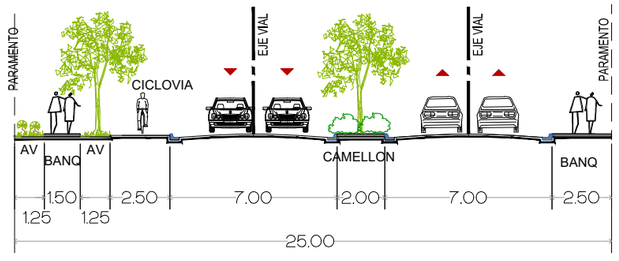
② S-45 VIALIDAD SECUNDARIA

SECCION PDUS - 2016



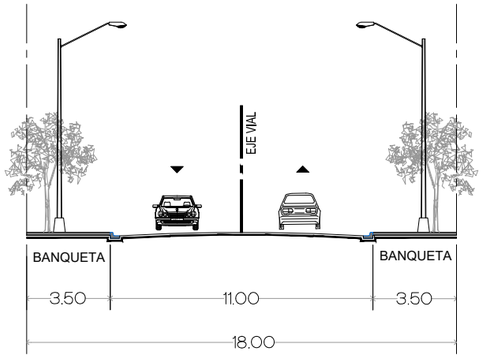
SECCION PROPUESTA

⑤ ⑧



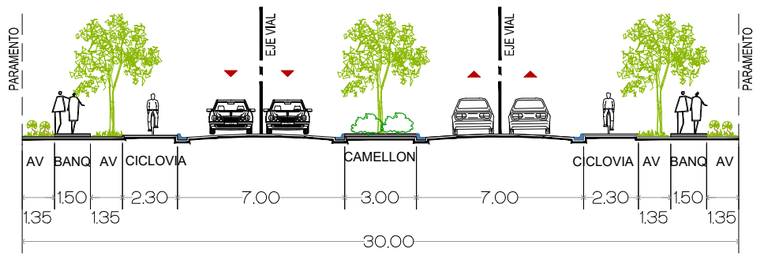
③ C-1 VIALIDAD COLECTORA

SECCION PDUS - 2016



SECCION PROPUESTA

⑤



ALTOZANO
EL NUEVO JUÁREZ

PROYECTO ALTOZANO, EL NUEVO JUAREZ
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

ESCALA 1:250
JULIO 2017

CIA
ArquitectoS
AsociadoS

SECCIONES VIALES: VIALIDADES INTERNAS

9.F



Environmental Protection Agency

Office of Environmental Enforcement (OEE)

Air Guidance Note 5 (AG5)
Odour Impact Assessment Guidance for EPA Licensed Sites

© Environmental Protection Agency
Johnstown Castle Estate
Wexford, Ireland.

All or parts of this publication may be reproduced without further permission, provided the source is acknowledged.

Although every effort has been made to ensure the accuracy of the material contained in this publication, complete accuracy cannot be guaranteed. The Environmental Protection Agency does not accept any responsibility whatsoever for loss or damage occasioned or claimed to have been occasioned, in part or in full, as a consequence of any person acting, or refraining from acting, as a result of a matter contained in this publication.

Acknowledgments

Information contained in this document has been drawn from various sources (see references). In particular information has been extracted from an internal OEE document created on behalf of the OEE by SiteRight Environmental consultancy.

The Environmental Protection Agency (EPA) wishes to express its appreciation to the following organisations for their contributions in various ways towards the preparation of this document:

SiteRight Environmental

The following EPA staff were centrally involved in the development and review of this document:

Dr Ian Marnane, Mr Tony Dolan, Mr Ken Murphy, Mr Kieran Fahey.

Special thanks to the contribution of the following EPA staff:

Mr David Flynn, Ms Ciara Hilliard, Mr Niall Horgan, Mr Joseph Hunter, Mr Caoimhin Nolan, Mr Brendan Wall.

Contents

1. Introduction 5
2. Background 5
2.1 Odour 6
2.2 Odour Impacts 6
2.3 Odour Sensitivity 7
2.4 Measurement 7
2.5 Limitations 8
3. Assessment Procedure 9
3.1 Odour Perception (FIDOL) 9
3.2 Participants 9
3.3 Odour Assessment Preparation 9
3.4 Field Assessment of Odours 10
3.5 Post Odour Assessment Site Inspection 12
3.6 Safety 12
3.7 Reporting 12
3.8 Sensitivity amongst Odour Investigators 13
4. Odour Recording by Complainants 13
5. Relevant Legislation 13
6. References 14
Annex A: Odour Investigation Field Record Sheet 15
Annex B: Odour Complainant Log Sheet 17

Preface

The Office of Environmental Enforcement (OEE) is one of the five offices in the Environmental Protection Agency (EPA). The OEE's functions include the regulation of activities licensed under the EPA and Waste Management Acts. It is the policy of the OEE to provide information and advice, via published guidance, to those it regulates, to secure environmental improvements while ensuring value for money.

This Odour Impact Assessment Guidance for EPA Licensed Sites (AG5) is one of a series of guidance notes that the OEE has planned on the general theme of air pollution monitoring.

Other documents in this series are:

Air Guidance Note 1: Guidance Note on Site Safety Requirements for Air Emission Monitoring (AG1)

Air Guidance Note 2: Air Emissions Monitoring Guidance Note #2 (AG2)

Air Guidance Note 3: Air Guidance Note on the Implementation of IS EN 14181 (AG3)

Air Guidance Note 4: Air Dispersion Modelling from Industrial Installations Guidance Note (AG4).

This guidance note is intended for use by holders of EPA licences (licensees), and consultants. The Agency advises licensees to have regard to this guidance when outsourcing any work relating to odour monitoring, in particular field assessments of odour impact.

Throughout the guidance note there are examples given of licence conditions which are typical of those found in Irish IPPC and waste licences. In reality, licence conditions can vary somewhat from one licence to the next, so reference should be made to the current licence document for the site-specific licence condition.

This guidance note will be the subject of periodic review and amendment. The most recent version of this note is available on the Agency's website: http://www.epa.ie/ if you have any particular queries regarding this document please contact Mr Kieran Fahey at k.fahey@epa.ie.

1. Introduction

This procedure offers a consistent and systematic approach to the assessment of odours on and in the local area of facilities and installations that are licensed by the Agency. It is intended for use by licensee's to assess their state of compliance with odour related licence conditions and to investigate odour complaints received. Its aim is to achieve consistency in the manner in which a licensee's representitive(s) makes odour observations and reports on odour assessment.

The procedure described in this guidance document (Section 3) will cover the following topics:

- Odour assessment preparation,
- The assessment of odour through field observations,
- The recording of findings.

2. Background

The common licence conditions used for the control of odours include:

"*The licensee shall ensure that all operations on-site shall be carried out in a manner such that air emissions and/or odours do not result in significant impairment of, or significant interference with amenities or the environment beyond the site boundary*",

and/or

"*The licensee shall ensure that [….] odours do not give rise to nuisance at the facility or in the immediate area of the facility. Any method used by the licensee to control any such nuisance shall not cause environmental pollution*".

Failure to comply with a condition of an EPA licence is an offence under the EPA and Waste Management Acts (for IPPC and waste licences respectively). Under these legislative documents *odour nuisance = pollution.*

By using this procedure, licensee's can gain information regarding compliance with relevant licence condition(s). However, it is possible that those generating odours and those being impacted, nuisanced or annoyed by them will not share opinions on the extent of the problem. The findings of odour investigators working on behalf of a licensee may differ with the experiences of complainants. Notwithstanding this, this procedure provides the basis for a consistent and systematic approach to odour assessment and reporting.

This guidance document describes a method of odour assessment through sniff testing at suitable locations in the local area of a facility or installation. Sniff testing is the use of the human nose to assess odour and is the most common form of odour monitoring. The odour investigator goes to a chosen location and stops and smells the air there for a period of time (See Section 3). When properly undertaken on a regular basis, the results of sniff tests can be used to support, or otherwise, the evidence of nuisance complaints by members of the public.

2.1 Odour

For the purposes of this guidance, odour is the property of a substance that activates the human sense of smell. The human olfactory system is a sensory system used for the detection of odours. It is highly sensitive and as such is capable of detecting extremely low concentrations (fractions of a part per billion) of a wide range of odorous chemicals.

2.2 Odour Impacts

Odour sensing olfactory cells are linked to areas of the brain that control emotions and memory processes. Offensive odours can therefore have impacts on the health and well being of humans, especially if one is subjected to the odour for extended periods of time. At sufficiently high concentrations odorous compounds may have a direct effect on human health. Also, an individual's health may suffer indirectly due to stress associated with odour impact.

People that have complained to the Agency about nuisance odours from IPPC or waste facilities have described how their quality of life has deteriorated as a result of experiencing an odour. Complainants have described the following scenarios that have occurred entirely due to nuisance odours:

- Vomiting,
- Headaches,
- Nausea,
- Stress, anxiety, frustration,
- Having to leave home and stay with family/friends or incur the expense of a hotel,
- Unable to open windows during summer time,
- Unwilling to host guests due to embarrassment,
- Keeping children indoors during summer holidays,
- Unable to enjoy the garden for occasions, (such as barbeques or birthday parties)
- Unable to hang laundry out to dry,
- Children unable to sleep due to odour in bedrooms,
- An additional discomfort for infirm elderly people.

For many complainants it is not only when they are subjected to odour that they are affected. Complainants can experience ongoing anxiety and stress due to the potential for reoccurrence of odour at any time. This can happen to people when they are frequently subjected to nuisance odours.

The majority of complaints that the Agency receives regarding licensed IPPC and waste sites relate to nuisance odours.

2.3 Odour Sensitivity

Due to the complex nature of odour perception by the human olfactory system, levels of sensitivity to odour within a population will vary. Consequently, the perceived offensiveness of an odour will vary from person to person. In addition, the context in which the odour occurs will affect the nuisance value of the odour. For example, an odour detected during a special occasion or during a period of illness may cause more nuisance than the same odour detected on another day. See section 3.8 of this document for guidance on sensitivity amongst odour investigators.

2.4 Measurement

Analytical

Unlike certain airborne pollutants, odour in ambient air cannot be measured by conventional chemical analyses. Odours are in most cases a complex cocktail of various substances that have intricate synergistic effects upon each other. The measurement of individual compounds in ambient air will therefore not provide useful information on the character of an odour within that air. Such techniques involving the use of instrumentation and/or analytical methods to identify and quantify specific odorous compounds may not provide any real insight into the intensity or offensiveness of odours in human terms. The threshold concentration, for example, of many odorants is often well below their analytical detection limit and hence many odours may be deemed to be causing nuisance, although the compounds responsible for the odours are not being detected by chemical techniques. Furthermore, interactions between mixtures of odorants may lead to synergistic or antagonistic effects, leading to difficulties in linking analytical and sensory measurements for impact assessment purposes.

Dynamic olfactometry

As the objective of this guidance is to assess licence compliance *beyond the site boundary* and *in the immediate area of the facility/installation*, determination of odour concentration by dynamic olfactometry as prescribed in EN 13725:2003 is not considered by the Agency to be a suitable assessment approach.

Representative sampling for olfactometry analysis of air may be suitable for point source emissions or at times ambient assessments *on* a site (i.e. within a site's boundary), but sampling air beyond a site boundary for olfactometry purposes is highly unlikely to be representative of odour impact. Also, the sampling and analytical requirements as prescribed in EN 13725:2003 may be considered unsuitable for frequent and routine odour assessments. For these reasons it is not considered a suitable assessment approach in the context of this guidance note's objective.

Sniff testing

Due to the unsuitability of the above measurement approaches, this procedure describes a sniff testing approach to odour assessment. This requires a human assessor to use their own sense of smell to assess odours by means of a sensory technique referred to as sniff testing.

2.5 Limitations

The credibility of licensee odour monitoring i.e. self-assessment, may be questioned for a number of reasons:

Perceived Self-interest Bias: The public may perceive an inherent bias on the part of the licensee in undertaking this form of self-assessment odour monitoring. Therefore the Agency will continue to undertake odour assessments at licensee's facilities and installations. The Agency is not bound to accept any findings that a licensee arrives at following the use of this procedure.

Odour Adaption: This is a common and entirely normal desensitisation to certain odours that may affect individuals. Staff working at a site will get used to, and therefore adapt to, specific odours from the site. This adaption means that even if they try to assess the site objectively, they may not be able to do so. Individuals may not be aware that they have adapted to a particular smell because they will continue to respond normally to other odours. The manner in which adaption occurs varies amongst odours. It may take less than a second or it may take weeks to occur depending on the odour. It is not permanent and a person will begin to recover when they are no longer exposed to that particular smell, or when they are exposed to reduced levels of it. The adaption/recovery process/cycle slows with time.

Due to the odour adaption possibility of site staff, licensees may consider the use of external contractors/consultants or the use of office staff or other offsite staff who have not recently been working on the site to carry out odour assessments.

Local resident's odour adaption experience will vary from that of on-site workers. Due to odour dispersion local residents are unlikely to be subjected to the same concentrations as staff at a site, therefore adaption by the resident to an odour generated at a facility will not affect them in the same way as staff are affected. Licensee staff are generally more likely to adapt to odour due to exposure to greater odour concentrations over more constant time periods.

Odour Fatigue: This differs from odour adaption in that it is believed to be exclusively associated with exposure to hydrogen sulphide (H_2S). H_2S causes rapid paralysis of nerves in the nose at concentrations of around 150 mg/Nm^3. This results in complete but temporary loss of smell (WHO, 2003). To put this value in context, the World Health Organisation's (WHO) air quality guideline for H_2S is 150 µg/Nm^3 for an average concentration over 24 hours. This is a human health parameter and does not consider odour annoyance. To avoid odour annoyance, a 30 minute average ambient air concentration not exceeding 7 µg/Nm^3 is recommended (WHO, 2003).

Hours of Operation: Many sites are not staffed during the late evening and night-time when local residents are more likely to be in/at their homes or at their property in some manner. Compounding this is the fact that dispersion conditions can be especially poor at night. The licensee may consider the use of external contractors/consultants or an on-call staff member to provide availability to respond to odour issues.

Additional limitations include:

- The difficulty for odour investigators to witness odour incidents (especially peaks) that are short-lived or that may be infrequent, short and unpredictable.
- Peaks in odour nuisance may be due to changing dispersion conditions (wind direction/strength, turbulence) or variable, sporadic and unpredictable emissions.
- Emissions from elevated sources (stacks, chimneys etc) may travel further than anticipated and may not reach ground level until beyond the assessment location at which the odour investigator undertakes the sniff test.

- Sources of odour may be difficult to identify especially if a facility neighbours other potential sources. Additionally it can be difficult to exactly locate the source within a particular facility (large facility/diffuse sources etc).

3. Assessment Procedure

To carry out the assessment, the odour investigator uses his own sense of smell to assess whether odours are present or not at a number of locations. The odour investigator records his assessment by selecting, what are in his opinion, the most accurate descriptors from those listed in the *Assessment of Odour Impact Field Record Sheet* (Annex A).

Odour impact assessments should be carried out routinely *and* in response to specific complaints *and* in response to weather conditions likely to lead to adverse odour at sensitive receptors. As a result, the locations of the individual observations are likely to vary with each assessment (see example of possible sequence for assessment, page 11).

3.1 Odour Perception (FIDOL)

There are five elements that are commonly regarded as combining to cause the odour nuisance experience, they are: Frequency, Intensity, Duration, Offensiveness and Location. These elements are represented by the acronym FIDOL. The function of the odour investigator's odour assessment is to assess the intensity and offensiveness of the odour and to record the location where their observations were made. In doing so their observations may be deemed to be consistent or inconsistent with public complaints. Complaints by members of the public may provide evidence of frequency and duration.

If the licensee undertakes regular odour assessments at the same locations over a period of time they may gain some insight into the frequency and duration parameters, but are still unlikely to have as much awareness of them as that of a local resident who is more frequently at that location, e.g. at their home.

3.2 Participants

The odour assessment has added value if two or more odour investigators take part. This provides an option to:

A. Make "side by side" assessments. In such cases there should be no discussion about their results until the assessment is completed. Each odour investigator completes their own *Field Record Sheet* (Annex A).

B. Alternatively one odour investigator may visit the suspected source of the odour while a colleague conducts the assessment in the local area. Thus, the timing of process events may be linked to the off-site perception of odour.

3.3 Odour Assessment Preparation

The odour investigator must be in a fit condition and adhere to the following rules:

- If he has a cold, sore throat, sinus trouble etc he should not carry out the assessment,
- The odour investigator should not smoke or consume strongly flavoured food or drink, including coffee, for at least half an hour before the assessment is carried out,

- The consumption of confectionery or soft drinks should be avoided immediately before and during the assessment,
- Scented toiletries, such as perfume/aftershave should not be applied immediately before or during an assessment,
- The vehicle used during the assessment should not contain any deodorisers or air fresheners.

The odour investigator should consider the purpose of the odour survey and:

- Have regard to the weather forecast for the area, including wind strength and direction, barometric pressure, rainfall, temperature and humidity. Weather forecasts are available from http://www.met.ie/. On-site meteorological stations or wind socks should always be appropriately located so as to provide a reasonable indication of the prevailing wind direction and not be significantly influenced by local structures/trees or other obstacles,
- Have regard to the recent complaints pattern (statistics),
- Have regard to the odour history of the site,
- Be aware of current activities on-site.

The following documents should be brought on the field assessment:

- The *Assessment of Odour Impact Field Record Sheet*,
- This procedure (optional),
- A scaled map of the area is most valuable to the recording process and should be used whenever possible. The map should show compass directions (Optional),
- Any other relevant documents such as a copy of the facility/installation licence.

The following equipment may be employed to assist in the field assessment:

- Wind directional instrument,
- Wind speed instrument,
- GPS device,
- Compass.

3.4 Field Assessment of Odours

The *Assessment of Odour Impact Field Record Sheet* shall be used to record field observations, see Annex A. The assessment involves the odour investigator walking or driving, as far as access allows, to the chosen assessment locations. The selection of suitable odour assessment locations will depend on whether the odour investigator is:

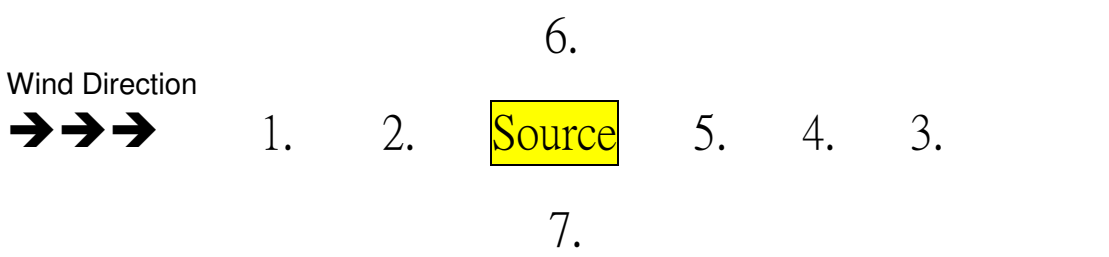
- Responding to a complaint,
- Checking the state of compliance at sensitive receptors,
- Attempting to establish the source of an odour.

Wind direction will also affect suitable location selection.

The licensee may choose fixed odour assessment locations so as to evaluate the changing situation over a period of time (days, weeks, months). Or the odour assessment locations

may vary from assessment to assessment according to local conditions, which may help to identify worst-case conditions.

When the assessment is being carried out routinely (as opposed to complaint investigation) the following sequence of sampling stations is recommended:



Example of possible sequence for assessment (Odour Assessment Locations numbered 1-7)

There is no set scale to the above locations. Rather this depends on such factors as:

- Proximity of sensitive receptors,
- Local topography,
- Availability of suitable access,
- Source characteristics (e.g. stack height, area source, fugitive source etc), etc

Selection of unsuitable locations (in the Agency's opinion), e.g. locations unreasonably far away from the facility or installation, will be detrimental to the credibility of any results obtained.

When the assessment is being carried out in response to a specific complaint, if time permits the starting point should be upwind of the suspected source prior to visiting the complainant.

In instances where no obvious wind direction is detectable or where it is variable, this should be noted in the appropriate section of the *Field Record Sheet*. Selecting suitable assessment locations is more difficult when wind direction is not detectable. In these cases it is preferable to postpone an assessment. However, if the assessment is needed in order to investigate a recent complaint and postponement is not an option the odour investigator should commence the assessment at the location of the complaint.

The odour investigator should not visit the suspected odour source until all the ambient observations have been completed, this will help avoid odour adaption and fatigue due to the higher levels that occur at source.

At each assessment location, the odour investigator should get out of the car (if used) and STOP AND SMELL. The period of assessment should be the same at each location (5 minutes recommended minimum). At the conclusion of the sampling period, record all the details required in the *Assessment of Odour Impact Field Record Sheet* for that sampling location. The odour investigator should also keep a note of any external activities that could be either the source of the odour, contribute to the odour, or be a confounding factor. This may be noted in the 'Odour Description Comments' column of the *Field Record Sheet* (Annex A)

When an odour is detected a determination of the extent of the odour plume may be carried out at points perpendicular to the plume axis and equidistant from the source (i.e. locations 6 and 7 in above diagram), again this is done prior to visiting any suspected odour source. These results can be plotted onto an appropriate plan or map.

If the facility or installation has a weather station in place, the weather details for the period of the assessment should be recorded. It is good practice to print this information and staple it to the completed *Field Record Sheet*.

It is important to note that all odours detected during the course of the assessment should be recorded on the *Field Record Sheet*, regardless of their suspected origin. The column titled 'Odour Description Comments' on the right hand side of page 2 of the *Field Record Sheet* allows for the recording of any additional details. For example if an odour is detected but the odour investigator suspects that the source is not the licensed site, this should be recorded here. Also, if a distinguishable mix of odours is detected, this should be recorded here.

3.5 Post Odour Assessment Site Inspection

Following an odour assessment during which a potentially nuisance or interfering odour has been recorded, an inspection of the facility or installation should be carried out by the odour investigator, in order to determine whether or not any observed odour can be linked to the site and to evaluate any potential odour producing activities or locations.

This on-site assessment should include some or all of the following activities as appropriate:

1. A walk of the downwind site boundary to verify if odours can be detected,
2. An assessment of particular areas or activities on site to verify if odours can be detected, such an assessment shall cover all possible odour sources on the site,
3. An examination of site operations to:
    - Identify practices that might give rise to odours,
    - Assess the effectiveness of any abatement equipment used at the site (by-passing abatement equipment for the purposes of sniff testing as an abatement efficiency test is not permitted).

Following this inspection it may be necessary to visit other local potential sources of odour to eliminate them as sources of the observed odour. This will be dependent on access permissions.

3.6 Safety

The odour investigator must never put himself or others at risk by attempting to sniff potentially hazardous emissions. A safe and common sense approach should be taken when dealing with strong odours. The odour investigator should not inhale deeply over any boreholes or exhausts etc. Particular care should be taken if any sulphuric (rotten eggs) odours are perceived.

3.7 Reporting

The person(s) undertaking the odour assessment must record their findings throughout the assessment period on the *Odour Assessment Field Record Sheet*. This sheet contains a guide that assists with the identification of nuisance. Facility/Installation management should be immediately informed of any significant findings, i.e. presence of nuisance odour.

3.8 Sensitivity amongst Odour Investigators

A licensee's odour investigators should periodically conduct odour assessments in groups of two or more. The comparative data generated should be screened to identify those whose odour perceptions are outside the norm (i.e. particularly sensitive or insensitive).

4. Odour Recording by Complainants

If a local resident, or other party, wishes to record their personal odour experience a suitable log sheet is provided in Annex B. This *Odour Complainant Log Sheet* allows people to record odours which they have personally experienced.

5. Relevant Legislation

- Environmental Protection Agency Act 1992 (as amended).
- Waste Management Act 1996 (as amended).
- Protection of the Environment Act 2003.
- Air Pollution Act, 1987.
- S.I. No. 787 of 2005 Waste Water Treatment (Prevention of Odours and Noise), Regulations 2005.

6. References

- ENVIRONMENT AGENCY ODOUR GUIDANCE Internal Guidance for the Regulation of Odour at Waste Management Facilities July 2002 VERSION 3.0.
- ENVIRONMENT AGENCY Technical Guidance note IPPC4, Draft Horizontal Guidance for Odour Part 1 - Regulation and Permitting.
- ENVIRONMENT AGENCY Technical Guidance note IPPC4, Draft Horizontal Guidance for Odour Part 2: Assessment and Control.
- EUROPEAN STANDARD EN 13725:2003 Air Quality- Determination of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry.
- McKeendry, P., Looney, A. & McKenzie, A., Managing Odour Risk at Landfill Sites: Main Report, Viridis, 2002.
- NEW ZEALAND MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT Good Practice Guide for Assessing and managing Odour in New Zealand.
- SCOTTISH EXECUTIVE Code of Practice on Assessment and Control of Odour Nuisance from Waste Water Treatment Works, April 2005.
- SCOTTISH EXECUTIVE Guidance on Statutory Code of Practice on Sewerage Nuisance, April 2006.
- VEREIN DEUTSCHER INEGIEURE (VDI) 3940 – PART 2 Measurement of Odour Impact by Field Inspection – Measurement of the Impact Frequency of Recognisable Odours Plume Measurement, February 2006.
- WORLD HEALTH ORGANISATION Air quality guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen, WHO Regional Publications, European Series. 2000.
- WORLD HEALTH ORGANISATION Hydrogen Sulphide: Human Health Aspects, Concise International Chemical Assessment Document 53, 2003.

Annex A: Odour Investigation Field Record Sheet

General	Your Reference	Site Licence No.	Assessment by	Date of Assessment
			Your name: (other Investigator(s) present):	

Pre-Assessment Preparation	Observer is free from medical conditions (cold, sore throat, sinus trouble)?	Observer abstinence (30 min) from smoking, flavoured drinks, scented toiletries and deodorisers?	Reason for odour assessment – Complaint verification; routine; other (specify).	Map – Has a map showing assessment locations been attached?	Weather Conditions Note 3 (record wind info on page 2):
	Yes No	Yes No		Yes No	

Notes (the ranking systems in these notes must be used when completing the field observations table overleaf)

Note 1: Observation point Sensitivity (assuming detectable, if not then 0)

1 Remote (no housing, commercial/industrial premises or public area within 500m of observation point)
2 Low sensitivity (no housing, commercial/industrial premises or public area within 100m of observation point)
3 Moderate sensitivity (housing commercial/industrial premises or public area within 100m of observation point)
4 High sensitivity (housing, commercial/industrial premises or public area within area of observation point)
5 Extra sensitive (complaints arising from residents, business and users of public areas within area of observation point)

Note 2: Wind Strength

0	Calm	Smoke rises vertically
1	Light air	Direction of wind shown by smoke drift, but not wind vanes
2	Light Breeze	Wind felt on face; leaves rustle, ordinary vane moved by wind
3	Gentle Breeze	Leaves and small twigs in constant motion
4	Moderate Breeze	Raises dust and loose paper; small branches are moved
5	Fresh Breeze	Small trees in leaf begin to sway
6	Strong Breeze	Large branches in motion; umbrellas used with difficulty against the wind
7	Near Gale	Whole trees in motion; inconvenience felt when walking against wind
8	Gale	Twigs break off trees; progress generally impeded
9	Strong Gale	Slight structural damage occurs (chimney pots and slates removed)

Note 3: Weather Conditions

Precipitation – dry, rained recently, drizzle, raining, foggy
Temperature – cold, cool, warm, hot

Note 4: Odour Persistence

0 No Odour
1 Intermittent (detected intermittently during the period of assessment)
2 Persistent (detected throughout the period of assessment)

Note 5: Odour Intensity

0 No Detectable Odour
1 Faint Odour (barely detectable, need to stand still and inhale facing into wind)
2 Moderate Odour (easily detectable while walking and breathing normally, possibly offensive)
3 Strong Odour (bearable but offensive – might make clothes / hair smell?)
4 Very Strong Odour (unbearable, difficult to remain in area affected by odour)

Odour Source Investigation (Post Odour Survey)	Start Time:	Do any of the odours experienced on-site match in character those recorded during the off-site survey?	List areas Inspected:	What relevant activities were occurring on-site during the off-site odour assessment?
	Finish Time:	Potential on-site odour sources identified:		

	Observer Location		Wind (nd = if not detectable)			Time		Odour Rating		Odour Description Comments
Parameter	Name of household / commercial site (describe so that location can be easily identified again by a third party)	Sensitivity (1-5) Note 1	Direction from which wind blows	Orientation (Observer Vs facility)	Strength Note 2	Start Time (24hr clock)	Period of observation	Odour Persistence (0-2) Note 4	Odour Intensity (0-4) Note 5	Description of any odours, other source(s) of odours etc, (Also note variable weather conditions etc)
Thresholds that could indicate nuisance	---	≥ 3	---	Down-Wind Approx DW or not detectable etc	---	---	---	1 or 2	≥ 2	**Guide-** A location where the score meets or exceeds all the threshold values may be deemed subject to nuisance/significant impairment, particularly if the observations are supported by public complaints on impact, frequency and duration of odours.
Field observations										
Brief details of any meeting with local residents/complaints received during assessment (include names/addresses/telephone numbers etc):										

Annex B: Odour Complainant Log Sheet

Odour Log

Name: _____

Address: _____

Address of Suspected Odour Source: _____

Date	Start Time	Finish Time	Description of Odour (e.g. smelled like Bakery, Coffee, Paint, Mothballs, Wet Dog etc)	Other Comments (e.g. Intensity, or if odour detected at location other than your above address)

Do not forget to complete the declaration of record details (below).

Declaration of True Record
I (Name) _____ confirm that the above list is a true record of events recorded

from (Date) _____ to (Date) _____.

Signature:_____ **Date:**_____
I am/am not* prepared to appear in court to give evidence if required (*please delete as appropriate).

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur en Ciudad Juárez, Chihuahua

1. Criterios Generales

1.a Tipo de proyecto

Nombre del proyecto:	Proyecto de ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales Sur.
Sector al que pertenece:	Tratamiento de Aguas Residuales.

1.b Categoría del proyecto

Categoría:	Proyecto de Infraestructura Ambiental para la comunidad - Impacto Comunitario.

1.c Ubicación del proyecto y perfil de la comunidad

Localidad:	Ciudad Juárez.
Ubicación:	Ciudad Juárez se encuentra ubicada en el norte del Estado de Chihuahua, colindando con el río Bravo, y con la Ciudad de El Paso, Texas.
Ubicación con relación a la frontera:	El proyecto se ubica dentro de la franja de los 100 kms.

Figura 1. Ubicación de Ciudad Juárez en el Norte del estado de Chihuahua



Demografía	
Población actual:	1,395,023 habitantes
Tasa de crecimiento:	3.00 %
Referencias:	INEGI, Año: 2005- CONAPO Año: 2009
Ingreso per cápita medio:	$ 10,761 Pesos
Referencias:	Estimación de COCEF basados en estadísticas de INEGI y la Comisión Nacional de Salarios Mínimos
Actividad económica predominante:	Agricultura, Industria Manufacturera y Servicios
Índice de marginación:	-1.62793 Muy bajo
Servicios	
Localidad:	Ciudad Juárez
Sistema de agua potable	
Cobertura de agua potable:	97%
Tomas domésticas:	338,329
Fuente de abastecimiento de agua potable:	146 pozos profundos
Sistema de alcantarillado sanitario	
Cobertura de alcantarillado:	88%
Conexiones domiciliarias:	306,905
Saneamiento	
Cobertura de saneamiento	63%
Residuos sólidos	
Cobertura de recolección**:**	100%
Pavimentación	
Cobertura de pavimentación	60%

1.d Facultades legales

Promotor:	Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez
Responsable legal:	Ing. Ernesto Mendoza Viveros
Instrumento legal de acreditación de facultades:	El promotor del proyecto es la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez (JMAS) en coordinación con la Junta Central de Agua y Saneamiento de Chihuahua (JCAS). Las atribuciones legales de la JCAS y JMAS están establecidas en el artículo 1564 del Código Administrativo del Estado de Chihuahua.

Fecha del instrumento:	1 de mayo de 1950.
Cumplimiento con acuerdos:	• Convenio Internacional de Límites de 1889 • Tratado de Aguas de 1944 • Tratado de Libre Comercio de Norte de América de 1994 (TLC) • Programa frontera 2012 • Plan Integral Ambiental de la Frontera de 1990 (IBEP) • Acuerdo de La Paz de 1983 o Acuerdo Ambiental Fronterizo

1.e Resumen del proyecto

Descripción y alcance del proyecto:	Con la ampliación de la planta de tratamiento en 1,000 lps y la modificación al sistema de tratamiento existente de 1,000 lps pasando de tratamiento primario avanzado (150/150) DBO/SST a tratamiento secundario (75/75), se eliminarán las descargas de aguas residuales sin tratar a los drenes agrícolas de la zona que finalmente descargan al Río Bravo. El proyecto también incluye mejoras al proceso de tratamiento de lodos.
Elementos:	El proyecto consiste en: **Planta Sur** • Pretratamiento: Desbaste grueso, Bombas tornillo, Desbaste fino y desarenado-desengrasado. • Tratamiento Biológico: Tanque de aireación y Clarificador Secundario • Desinfección mediante Gas Cloro. • Tratamiento de Lodos: Pre espesamiento de lodos biológicos, mezcla con los lodos provenientes de la planta Norte, espesamiento dinámico, digestión anaerobia y deshidratación con filtros banda.
Población beneficiada:	360,000 habitantes
Costo del proyecto:	$ 35,669,404 USD

Plano del proyecto:

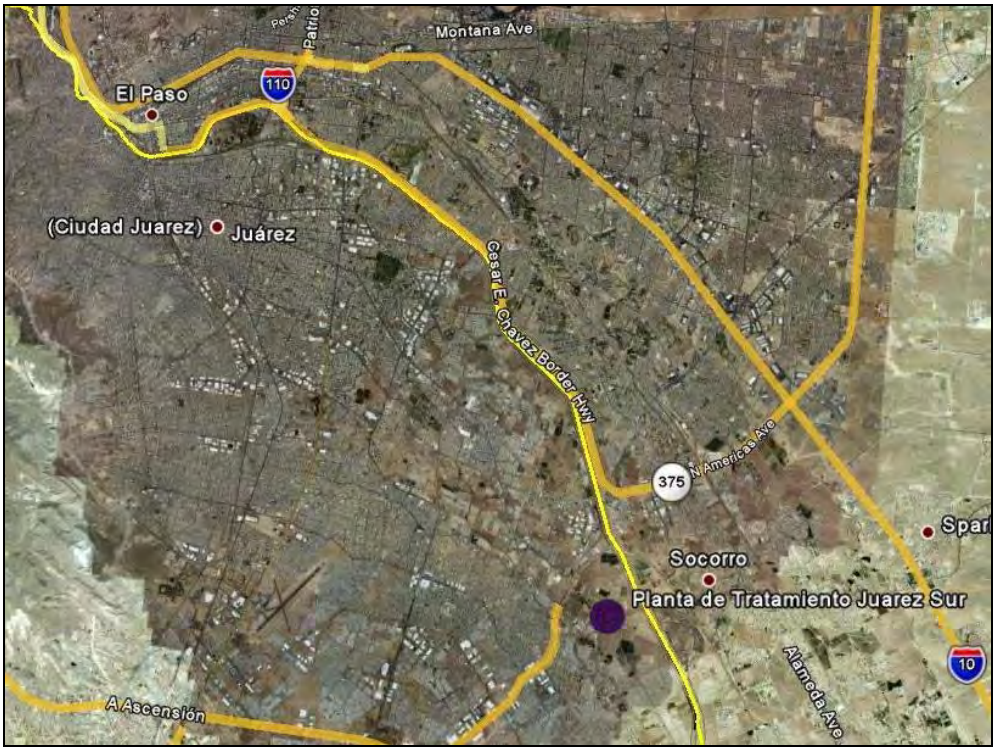


Figura 2. Localización de la Planta Juárez Sur

1.f Justificación del proyecto

Justificación del proyecto:

- Actualmente la capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales Sur en Ciudad Juárez, es insuficiente, por lo que existen descargas y escurrimientos sin tratamiento, que potencialmente alcanzarán cuerpos de agua superficiales y/o subterráneos tales como el río Bravo.
- Lo anterior representa riesgos a la salud, debido al contacto potencial de los habitantes con aguas residuales y organismos vectores de enfermedades asociadas a éstas, así como riesgos de contaminación al medio ambiente.
- Con la implementación de este proyecto se eliminarán 800 lps de agua residual sin tratamiento, reduciendo así la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, causada por esta descarga.
- Los riesgos de transmisión de enfermedades de origen hídrico serán disminuidos mediante la implementación de este proyecto, así como los riesgos de contaminación al medio ambiente.

Urgencia del proyecto o consecuencias de la no implementación:	• Las descargas de agua residual tratada con insuficiente calidad pone en riesgo la salud de los habitantes del área del proyecto, ya que se encuentran expuestos al contacto con esta agua y en consecuencia al riesgo de adquirir enfermedades asociadas a la misma. • Aumento de enfermedades gastrointestinales en el área del proyecto.
Categoría dentro del proceso de priorización:	Categoría 1

Actividades Pendientes:

Ninguna

Síntesis del criterio:

El tratamiento propuesto en este proyecto mejorará sustancialmente la calidad del efluente ampliando las posibilidades de reuso del agua tratada. El proyecto cumple con los criterios generales.

2. Salud Humana y Medio Ambiente

2.a Cumplimiento con Leyes y Reglamentos Aplicables en Materia Ambiental.

Necesidades ambientales y de salud pública que se atenderán con el proyecto propuesto:

Por falta de capacidad de tratamiento en la Planta Juárez Sur aproximadamente 800 lps son descargados, sin tratamiento previo, a un dren existente cercano a dicha planta. Esta agua residual sin tratar se mezcla con el efluente con características de nivel primario avanzado de esa instalación, esta situación representa un riesgo a la salud. El dren agrícola aledaño que recibe esta mezcla de agua pertenece al sistema de riego 009 Valle de Juárez y cuyo cauce fluye entre las localidades de la región, exponiendo a la población a contacto directo con estas aguas.

El proyecto cumple con las siguientes leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental:

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002 que establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para el aprovechamiento y disposición final de biosólidos.

2.b Impactos en la Salud Humana y Medio Ambiente.

Impactos en la Salud Humana

Beneficios directos e indirectos sobre la salud humana:

- Se reducirá la contaminación de las aguas superficiales.
- Se reducirá la contaminación del suelo.
- Se eliminará la exposición de la población a agua residual sin tratamiento.

Estadísticas de salud:

Las enfermedades hídricas son causadas por microorganismos patógenos los cuales son directamente transmitidos como resultado de la disposición inadecuada. Una persona puede enfermarse si bebe agua contaminada con estos organismos o si ingiere alimentos sin cocinar que hayan estado en contacto con esta agua o por malos hábitos de higiene que permiten la diseminación de la enfermedad por contacto humano directo o indirecto.

Imágenes de apoyo:

Tabla 1. Enfermedades Gastrointestinales en la zona de Juárez, Chihuahua

SERVICIOS DE SALUD DE CHIHUAHUA
JURISDICCION SANITARIA II, JUAREZ
DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGÍA

ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES POR TIPO Y AÑO DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE JUAREZ.
Años 2003 A 2007

	AÑO				
ENFERMEDAD	2003	2004	2005	2006	2007
AMIBIASIS INTESTINAL	1012	914	863	934	863
INFECCIONES INTESTINALES	48721	49666	41123	42806	41526
PARATIFOIDEA Y OTRAS SALMONELOSIS	488	656	1075	1367	1087
OTRAS HELMITIASIS	3259	3087	1407	1247	1555
FIEBRE TIFOIDEA	38	54	11	42	60
SHIGELOSIS	6	30	17	14	29
HEPATITIS VIRICA -A	112	181	76	54	*
GIARDIASIS	202	225	100	83	96
ASCARIASIS	69	10	9	6	27
OXIURASIS	78	34	18	31	18

FUENTE: INFORME SEMANAL DE CASOS NUEVOS DE ENFERMEDADES

Impactos Ambientales

Beneficios directos e indirectos:

Se anticipan impactos menores al medio ambiente durante el desarrollo de las diversas etapas del proyecto, siempre y cuando se realicen de acuerdo a lo especificado en el dictamen del Informe Preventivo de Impacto Ambiental y tomando en cuenta las medidas de mitigación establecidas en el mismo.

Estos impactos incluyen:

Fase de construcción

- Emisiones de polvos fugitivos
- Emisiones de gases por la maquinaria de construcción

Medidas de mitigación:

Las medidas de mitigación serán:

- Aplicación de agua para reducir los polvos fugitivos.

- Afinación de los vehículos para reducir las emisiones.
- Colocación de letreros y señalización preventivos para evitar situaciones de riesgo.

Efectos:

El impacto ambiental a consecuencia de la implementación del proyecto será en general positivo ya que:

- Se mejorará la calidad del efluente de la planta de tratamiento Juárez Sur pasando de tratamiento primario avanzado (150/150) a tratamiento secundario (75/75). Ambos niveles de tratamiento cumplen con la Norma Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Se eliminarán los malos olores que actualmente se presentan, reduciendo la contaminación al medio ambiente y mejorando la calidad de vida de los habitantes al reducir potenciales riesgos a la salud.

Impactos Transfronterizos

Debido a la colindancia de Cd. Juárez con la ciudad de El Paso, Texas en Estados Unidos, se realizan cruces fronterizos frecuentes entre estas poblaciones. El proyecto propuesto tendrá un efecto positivo en la salud de los residentes de poblaciones como El Paso, Clint, Fabens, Tornillo y la región entera, ya que el proyecto ayudará a reducir el riesgo de propagación de enfermedades hídricas causadas por la falta de tratamiento de agua residual o su manejo inadecuado. Además se reducirá el contacto con aguas crudas.

Adicionalmente la implementación del proyecto propuesto reducirá el potencial de contaminación en los cuerpos de agua locales y compartidos, como el Río Bravo. De acuerdo al estudio ambiental trasfronterizo no se esperan impactos significativos por la implementación del proyecto.

Autorización Ambiental Formal

Autorización Ambiental:

Conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) mediante oficio SG.IR.08-2008/092 emitido el día 14 de marzo de 2008, determinó que en base al Informe Preventivo de Impacto Ambiental presentado por el promotor del proyecto este cumple con los requerimientos en materia ambiental que se solicitan para este tipo de proyectos.

Conforme al proceso ambiental estadounidense (NEPA, por sus siglas en inglés), se desarrolló un estudio de impacto ambiental transfronterizo, el cual fue puesto a consideración de la Agencia de Protección Ambiental Estadounidense (EPA, por sus siglas en inglés). El 29 de Septiembre del 2009 se inició el período de comentarios públicos, por 30 días, para recibir preguntas o hacer aclaraciones. Finalmente, el día 3 de noviembre del 2009, la EPA emitió la resolución (FNSI, por sus siglas en inglés) la cual establece que el proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos que pudieran afectar a la zona fronteriza de Estados Unidos.

Actividades Pendientes

Ninguna

Síntesis del criterio:

El tratamiento y mejoramiento de la calidad del efluente de la planta de tratamiento favorecerá en general al medio ambiente y a las comunidades en ambos lados de la frontera al disminuir los riesgos a la salud. El proyecto cumple con los criterios de salud humana y medio ambiente.

3. Factibilidad Técnica

3.a Aspectos Técnicos

Requisitos para el desarrollo del proyecto

Criterios de diseño:

El proyecto fue desarrollado conforme a las especificaciones técnicas del manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la subdirección general técnica de la CONAGUA.

El proyecto incluye los siguientes elementos:

Planta Sur

Tratamiento de aguas residuales

- Unidad de desbaste grueso (existente)
- Unidad de desbaste fino (existente)
- Desarenado y Desengrasado (existente)
- Cuatro reactores biológicos de alta carga con una capacidad por tanque de 24,000 m^3
- Cuatro clarificadores secundarios de 45 m de diámetro y 3.9 m de profundidad.
- Unidad de Desinfección (existente).

Manejo de lodos subproducto del tratamiento

- Unidad de pre espesamiento de lodos (existente)
- Dos tanques mezcla de lodos de 1000 m^3 cada uno, con agitadores sumergibles
- Unidad de Espesamiento de lodos
- Tanque de lodos espesados de 120 m^3
- Dos digestores anaerobios de lodos de 12,000 m^3
- Tanque de lodos digeridos de 1,500 m^3
- Bombeo de lodos hacia filtros banda
- Cuatro filtros banda para deshidratado de lodos

El proyecto ejecutivo incluye la aplicación de prácticas de construcción sustentable, las cuales, forman parte de las especificaciones técnicas de construcción y son las siguientes:

- Uso de la topografía natural del terreno y de cimbra no convencional para evitar el uso de madera en estos trabajos e incrementar la reutilización de la misma.

- Uso de agregados pétreos reciclados en la fabricación de concretos reduciendo el uso de material de mezcla convencional.
- Utilización de equipos electromecánicos de alta eficiencia para ahorrar en los costos de energía.
- Reuso del metano producido en la misma planta para mejorar el tratamiento de lodos y para cogenerar energía para la iluminación de las instalaciones.

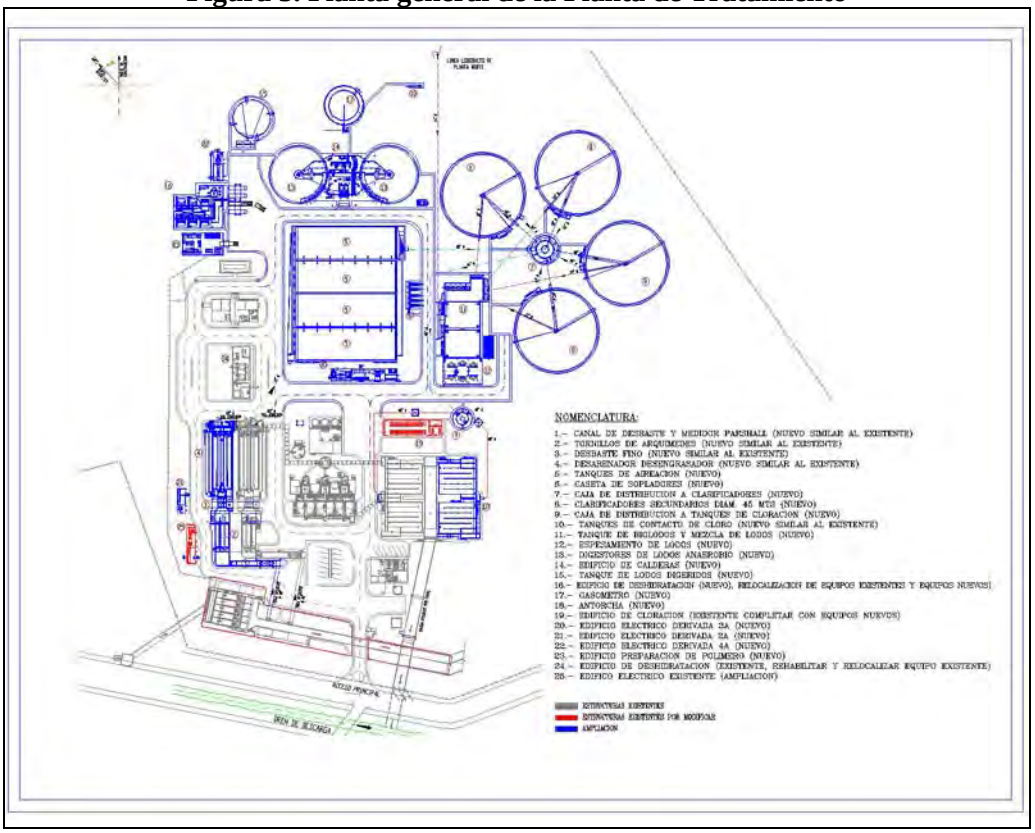
Tecnología Apropiada

Saneamiento:

La planta de tratamiento Juárez Sur cuenta actualmente con una capacidad de 1,000 lps y un sistema de tratamiento denominado Tratamiento Primario Avanzado (150/150) el cual utiliza diferentes químicos como coagulantes y floculantes dentro de su proceso. Este proceso ofrece un efluente tal que presenta olores desagradables en la zona cercana a la planta de tratamiento. Además por su calidad, no puede ser reutilizado con seguridad en las diferentes actividades urbanas.

Los sistemas propuestos para la ampliación y el mejoramiento de la calidad del efluente de la planta tienen su base en el sistema de lodos activados en su variante de alta carga y que son utilizados mundialmente para el tratamiento de las aguas residuales municipales. El efluente de este sistema es de una calidad superior y además de eliminar casi en su totalidad los olores desagradables, puede ser reutilizado en una gama más amplia de actividades urbanas.

Figura 3. Planta general de la Planta de Tratamiento



Evaluación de las alternativas: Para fines de este proyecto el análisis de alternativas correspondió exclusivamente a la necesidad de mejorar la calidad del efluente de la planta de tratamiento o no implementar el proyecto, toda vez que dicha planta está concesionadas bajo un esquema Construir, Operar y Transferir (BOT por sus siglas en inglés) y por consecuencia la tecnología a utilizar fue establecida por el promotor del proyecto, aunque cabe mencionar que esta tecnología propuesta está probada a nivel mundial.

Alternativa 1. No Acción. El no realizar acción alguna implica continuar con las condiciones actuales de riesgo a la salud humana y al medio ambiente, al disponer las aguas residuales sin tratamiento o con una calidad inferior que provoca malos olores y la contaminación de las aguas superficiales, subterráneas y el suelo.

Alternativa 2. Esta alternativa corresponde a la implementación del proyecto que considera la construcción de un módulo adicional de tratamiento a nivel secundario y el mejoramiento del tren de proceso existente para modificar el efluente de un tratamiento de nivel primario avanzado

(150/150) a un tratamiento de nivel secundario (75/75), con beneficios como la eliminación de los malos olores y la reducción de la contaminación de las aguas superficiales, subterráneas, el suelo y el medio ambiente en general.

Requisitos en materia de Propiedad y Servidumbres

Requisitos: El terreno necesario para la implementación del proyecto en la plantas Juárez Sur es propiedad de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez y este se encuentra contiguo a la misma instalación existente.

Tareas y calendario

Calendario: La construcción de la ampliación en 1,000 lps y mejora al sistema de tratamiento a nivel secundario (75/75) en la planta Juárez Sur inició en julio de 2009, y se estima concluya en junio de 2011 incluyendo la puesta en marcha.

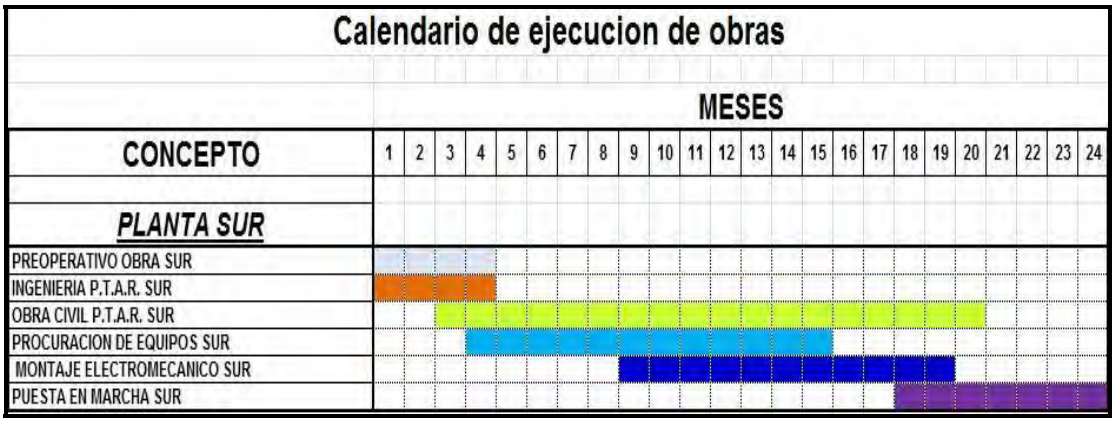


Figura 4. Calendario de obra del proyecto.

3.b Administración y Operaciones

Administración del proyecto

Recursos: El concesionario de la instalación será la entidad responsable de la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales hasta que ésta sea transferida al organismo operador municipal (JMAS Juárez) una vez que concluya el periodo de concesión.

La Junta Municipal de Ciudad Juárez cuenta con la capacidad institucional y humana básica para supervisar y realizar los pagos por la operación y el mantenimiento del sistema de tratamiento que se propone durante el periodo de concesión, y posteriormente llevar a cabo la operación y mantenimiento de las instalaciones al finalizar la concesión.

Operación y mantenimiento	
Organización:	El promotor del proyecto, la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez, dentro de su estructura interna cuenta con las diferentes Direcciones y Departamentos para realizar las tareas de administración y desarrollo de proyectos. La JMAS cuenta con un Consejo Directivo que incluye un presidente, secretario, tesorero, vocales, personal administrativo, personal técnico, operadores y ayudantes para la administración de la Planta de Tratamiento.
Pretratamiento:	El agua residual dentro del sistema de alcantarillado de la ciudad debe de cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1997, que regula la calidad de dicha agua hasta su entrega a la instalación de tratamiento correspondiente.
Plan de operación:	El proyecto ejecutivo cuenta con un manual de operación y mantenimiento el cual incluye las actividades principales para la adecuada operación y prevención de fallas en la infraestructura propuesta.
Permisos, licencias y otros requisitos normativos:	El promotor cuenta con la siguiente documentación: Validación técnica y financiera por parte de CONAGUA y BANOBRAS.
Agencias revisoras:	EPA, COCEF, CONAGUA, BANOBRAS, BANDAN.

Actividades Pendientes:

Ninguna.

Síntesis del criterio:

Este proyecto mejorará la calidad del efluente de la planta de tratamiento y presentará un beneficio inmediato al eliminar la descarga de agua residual sin tratar a cuerpos de agua. Además fomentará el intercambio de agua de primer uso por agua recuperada en riego agrícola, y al llevarse a cabo esto, dará la posibilidad de cambiar el uso actual agrícola de los derechos de agua del Río Bravo del tratado de 1944 por uso público urbano. El proyecto cumple con los criterios de factibilidad técnica.

4. Factibilidad Financiera

4.a Comprobación de la Factibilidad Financiera

Condiciones Financieras

Información presentada: Estados Financieros de la JMAS.

Resultados del análisis: La JMAS cuenta con ingresos suficientes para servir la deuda.

Costos del Proyecto, Estructura Financiera y Otros planes de inversión de Capital

Concepto: Ampliación y Actualización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur en Ciudad Juárez.

Costo final: **$35,669,404 USD**

Estructura financiera:

Fuente	Tipo	Monto (USD$)	%
FONADIN	No reembolsable	13,326,541	37.36
BEIF-NADB	No reembolsable	8,000,000	22.43
Santander	Crédito	5,728,128	16.06
Participación privada	Capital	8,614,735	24.15
Total:		$35,669,404	100%

Fuente Principal de Ingresos

Fuente de ingresos: Ingresos de la JMAS.

4.b Consideraciones Legales

Administración del proyecto: El proyecto será administrado por el concesionario Degremont bajo un contrato BOT. Es la obligación contractual de esta entidad de mantener y operar la planta de tratamiento de aguas residuales.

Estatus de acuerdos de financiamiento: No aplica.

Actividades Pendientes:

Ninguna.

Síntesis del criterio:

El proyecto cumple con los criterios de factibilidad financiera.

5. Participación Comunitaria

5.a Proyectos de Infraestructura Ambiental para la Comunidad – Impacto Comunitario

Comité de Seguimiento

Fecha de instalación del comité de seguimiento:

El comité de seguimiento fue protocolariamente instalado el día 18 de marzo de 2008, en la reunión realizada en la sala de reuniones del Consejo Directivo de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez.

Integrantes del comité:

En dicha reunión se instaló la mesa directiva del comité de seguimiento, integrado por las siguientes personas:

Presidente: Ing. Ernesto Mendoza Viveros
Secretario: C.P. Salvador Delgado Terrazas
Vocales:
C.P. Enrique Alvarez
Lic. Daniel Murguía
C. Armando Olivas
Dr. Carlos Ortiz
Lic. Gerardo Hernandez
Prof. Jesús Jose Díaz
C. Joaquín Macías

Fecha de aprobación del plan:

Con fecha de 20 de marzo de 2009 fue aprobado por la COCEF el plan integral de participación comunitaria desarrollado por el comité de seguimiento.

Acceso Público a la Información

Acceso público a la información:

Se puso a disposición del público en general la información técnica y financiera del mismo para consulta. El comité de seguimiento con el apoyo del promotor preparó:

- Volantes
- Trípticos
- Perifoneo
- Avisos radiofónicos
- Anuncios televisivos

Mediante los cuales se informó a la comunidad sobre el proyecto.

Actividades de comunicación adicionales:

Reuniones con organizaciones locales.

Primera Reunión Pública:

Se publicó la convocatoria para la 1era Reunión Pública en el periódico “El Diario de Juárez” el 8 de julio 2009.

La primera reunión dio a conocer los aspectos técnicos del

	proyecto, inició a las 18:00 horas del día 12 de agosto y se llevó a cabo en el salón "Valle Juárez" en Ciudad Juárez, Chihuahua.
Segunda Reunión Pública:	La segunda reunión pública se programó a las 16:00 hrs. del día 25 de noviembre de 2009 en el salón "Aguilas de Zaragoza" en Ciudad Juárez, y esta dará a conocer los aspectos financieros del proyecto.
Informe Final de Participación Comunitaria	
Reporte Final:	El comité de seguimiento y el promotor presentarán el informe final del proceso de participación comunitaria el cual demuestra que los objetivos planteados se cumplieron adecuadamente y a satisfacción de la COCEF.
Actividades de Participación Comunitaria posteriores a la Certificación	
Actividades de post-certificación:	El promotor del proyecto, en coordinación con el comité de seguimiento, proporcionará una descripción general de las actividades de participación comunitaria que pueden realizarse después de la certificación con el fin de apoyar la instrumentación y factibilidad a largo plazo del proyecto certificado.

Actividades Pendientes:

Está pendientes la segunda reunión pública y el reporte final de participación pública. Actualmente el proyecto se encuentra en comentario público, el cual concluye el día 9 de diciembre de 2009.

Síntesis del criterio:

El comité de seguimiento para este proyecto es el mismo que se estableció para el proyecto de la planta Juárez Sur Sur, ya que este proyecto pertenece a la misma localidad y por consiguiente corresponde al mismo organismo operador y promotor. El proyecto cumple con los criterios de participación pública.

6. Desarrollo Sustentable

6.a Fortalecimiento de la Capacidad Humana e Institucional

Operación y mantenimiento del Proyecto:

El concesionario de la instalación será la entidad responsable de la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales hasta que ésta sea transferida al organismo operador municipal (JMAS Juárez) una vez que concluya el periodo de concesión.

El promotor cuenta con la capacidad institucional y humana básica para supervisar y realizar los pagos por la operación y el mantenimiento del sistema de tratamiento que se propone durante el periodo de concesión, y posteriormente llevar a cabo la operación y mantenimiento de las instalaciones al finalizar la concesión.

Fortalecimiento de la capacidad humana e institucional:

Las acciones que contribuyen al fortalecimiento de la capacidad institucional y humana de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez que se encuentran dentro del alcance del proyecto, son las siguientes:

- Prestación y mejora de los servicios de saneamiento en forma continua, eficiente y de calidad a un costo razonable.
- Entrenamiento técnico básico al personal de operación y mantenimiento responsable de la nueva infraestructura, que se construirá al implementarse el proyecto.
- Operación de un sistema de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la normatividad actual.
- Capacitación del personal operativo del organismo a través de sus diferentes áreas para ofrecer los servicios esenciales que cubran las necesidades de la comunidad.

6.b Cumplimiento con Leyes y Reglamentos Municipales, Estatales y Regionales aplicables, y con Planes de Conservación y Desarrollo.

Planes locales y regionales con los que cumple el proyecto:

El proyecto propuesto concuerda con los planes y acciones descritos en los siguientes documentos:

- Plan Maestro para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Ciudad Juárez.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chihuahua.
- Plan Municipal de Desarrollo de Juárez.

El proyecto de Saneamiento se integra al Programa Ambiental Frontera 2012, cumpliendo con la Meta 1 (Reducir la contaminación del agua) y los Objetivos 1 (Promover el aumento de conexiones domiciliarias a sistemas de alcantarillado y saneamiento) y 4 (Promover mejoras en la eficiencia de los organismos operadores de agua).

Uno de los principios rectores de este programa es el de reducir los riesgos mayores a la salud pública, y a conservar y restaurar el entorno natural.

6.c Conservación de Recursos Naturales

- El proyecto ejecutivo incluye la aplicación de prácticas de edificación sustentable las cuales se incluirán como parte de las especificaciones de construcción.

- El proyecto contribuye a la disminución del deterioro ambiental al ampliarse y mejorarse la planta de tratamiento de agua residual Juárez Sur, a fin de reducir los riesgos de contaminación de acuíferos y los riesgos a la salud humana que representa la descarga de aguas residuales crudas a los arroyos o drenes agrícolas.

6.d Desarrollo Comunitario

- La realización de este proyecto es de vital importancia para el desarrollo de la comunidad. Las obras que conforman el proyecto permitirán la disposición adecuada de aguas residuales, lo cual contribuirá a la disminución de condiciones propicias para la proliferación de enfermedades hídricas y arbovirales.

- El proyecto promueve el desarrollo de la comunidad, ya que ayuda a reducir la contaminación en la ciudad y mejora la calidad de vida de los habitantes.

- El agua tratada podrá tener otros usos como lo es el agrícola, además del público urbano.

- El proyecto permitirá a la ciudad a tener una mayor cobertura de tratamiento, lo cual ayudará al desarrollo de la comunidad ya que se reduce la contaminación generada por descargas de agua cruda.

Actividades Pendientes:

Ninguna.

Síntesis del criterio:

El proyecto cumple con los criterios de desarrollo sustentable.

Documentación disponible del proyecto.

- Proyecto ejecutivo para la ampliación y mejoramiento de la calidad del efluente de la Planta de Tratamiento de Agua Residual Juárez Sur. Degrémont Suez. 2009.
- Documento de recepción de Informe preventivo de impacto ambiental, Número de bitácora 08/IP-0519/03/08, SEMARNAT, 11 de marzo de 2008.
- Resolución sobre autorización ambiental de SEMARNAT, Oficio No. SG.IR. 08-2008/092, Delegación Federal Chihuahua, Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales. 14 de marzo de 2008.
- Validación técnica y financiera del proyecto ejecutivo para la ampliación y mejoramiento de la calidad del efluente de la Planta de Tratamiento de Agua Residual Juárez Sur por parte de CONAGUA y BANOBRAS. 2009.

CADUMA

ESTUDIO DE OLORES

“PLANTA PASDES CD.JUÁREZ”

JULIO 2017

PAVIMENTOS Y AGREGADOS DEL DESIERTO S.A. DE C.V.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 3
II. FUENTE DE EMISIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO 5
III. METODOLOGÍA 11
IV. RESULTADOS 14
V. CONCLUSIONES 20
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 21
VII. ANEXOS 22

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento en los centros poblacionales, así como el incremento de la industria dentro de los mismos ha producido una sobre explotación de nuestros recursos hídricos y contaminación de los mismos.

Por lo que con el uso de una planta de tratamiento de aguas residuales se permite darle un segundo uso al agua tratada lo que proporciona más fuentes de abastecimiento y evita la contaminación de las fuentes de agua limpia.

Actualmente Cd. Juárez cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales (norte y sur), las cuales tienen 12 años aproximadamente de operación, beneficiando así a 1.1 millones de habitantes.

El presente estudio fue realizado con la finalidad de evaluar el área de afectación de los olores originadas por la “Planta tratadora de aguas residuales sur” en ciudad Juárez, bajo condiciones particulares.

El estudio evalúa la presencia, intensidad y persistencia de los olores provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales y sus posibles afectaciones a los predios colindantes.

Sin duda alguna, las plantas de tratamiento de aguas residuales son herramientas tecnológicas muy importantes para coadyuvar en la preservación del medio ambiente, en el reúso del agua y al control de enfermedades, por lo que su instalación es muy favorable. Sin embargo, uno de los problemas más importantes relacionado con la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales es la generación de olores, lo que frecuentemente genera el rechazo de la población, por lo que el presente estudio pretende realizar la evaluación bajo condiciones particulares de la planta de tratamiento como fuente especifica de olores y su influencia en el área del proyecto Altozano y en su caso proponer alternativas para su mitigación o control.

La fuente de malos olores en plantas de tratamiento está asociada con la generación y tratamiento de residuos sólidos como el lodo biológico o químico, así como con el manejo del agua residual misma y con la degradación de la materia orgánica dentro de la planta de tratamiento. Por lo que se busca el tratamiento de malos olores mediante tecnologías de tipo fisicoquímico y biotecnológico.

Para la planta tratadora motivo del presente estudio fue llevado a cabo el proyecto “Ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales sur en Cd. Juárez, Chihuahua”, en el año 2009 por parte de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), donde se llevó a cabo la modificación al sistema implementando nuevas tecnologías; pasando de tratamiento primario avanzado a tratamiento secundario, eliminando así las descargas de aguas residuales sin tratar a los drenes agrícolas de la

zona. Asimismo el nuevo sistema es capaz de reducir los olores desagradables casi en su totalidad lo que nos genera un impacto positivo en los predios colindantes a la planta.

II. FUENTE DE EMISIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

El motivo de presente estudio es la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur, la cual se ubica al sur de cd. Juárez, Chihuahua, según el Documento de certificación COCEF cuenta con una capacidad de 1000 l/s con la cual se cubre parte del abastecimiento de agua tratada necesaria para cubrir las necesidades de la población de cd. Juárez, beneficiando a 360,000 habitantes.

La planta consiste en el siguiente tratamiento:

- Pretratamiento: Desbaste grueso, Bombas tornillo, desbaste fino y desarenado-desengrasado.

- Tratamiento Biológico: Tanque de aireación y clarificador Secundario
- Desinfección mediante Gas Cloro.

- Tratamiento de Lodos: Pre espesamiento de lodos biológicos, mezcla con los lodos provenientes de la planta Norte, espesamiento dinámico, digestión anaerobia y deshidratación con filtros banda.

Ubicación

La “Planta de tratamiento de aguas residuales sur”, se ubica al sur del municipio de Cd. Juárez en el estado de Chihuahua.

Tabla 1. Coordenadas de ubicación de la planta tratadora

Coordenadas UTM Datúm WGS84 Zona 13N		
Vértice	**X**	**Y**
1	373666.55	3501450.643
2	373577.65	3501568.118
3	373595.64	3501611.51
4	373754.39	3501775.552
5	373821.07	3501770.26
6	373879.28	3501724.752
7	373953.36	3501640.085
8	373929.02	3501536.368
9	373906.79	3501520.493
10	373792.49	3501520.493
1	373666.55	3501450.643

Figura 1. Plano de ubicación del sitio a evaluar.

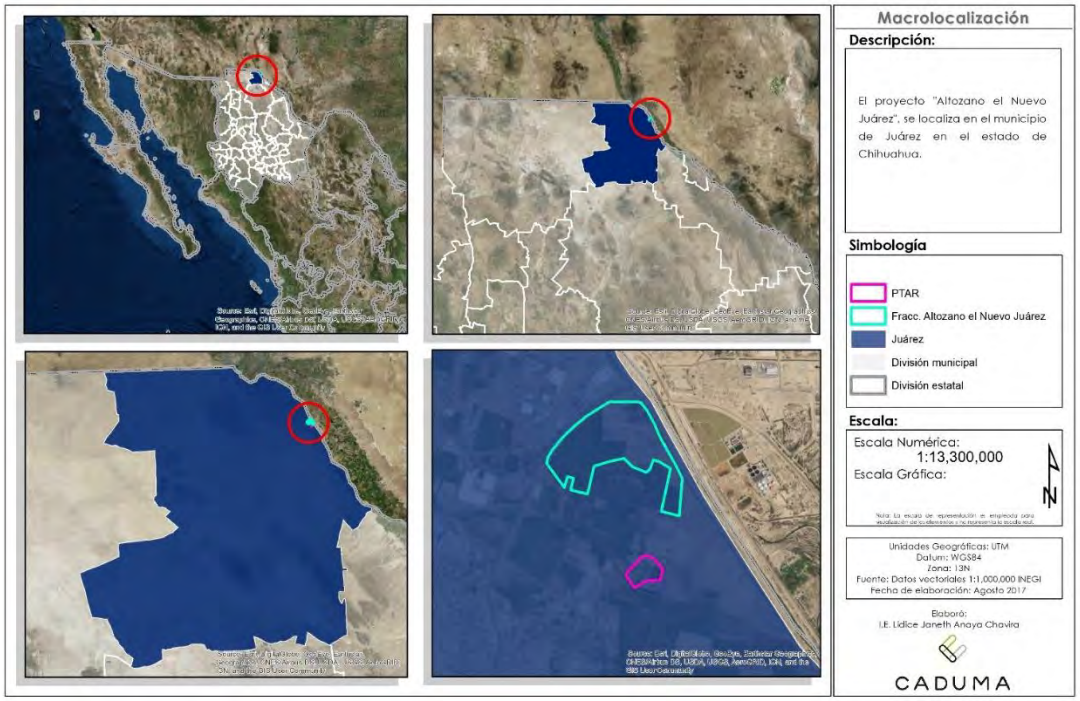
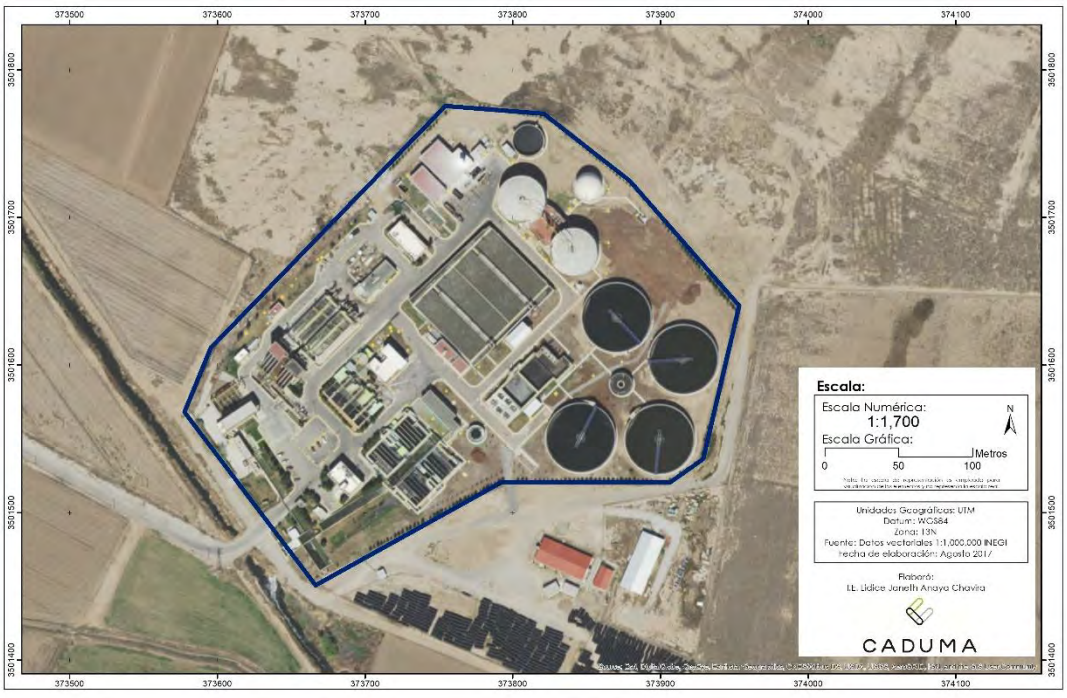


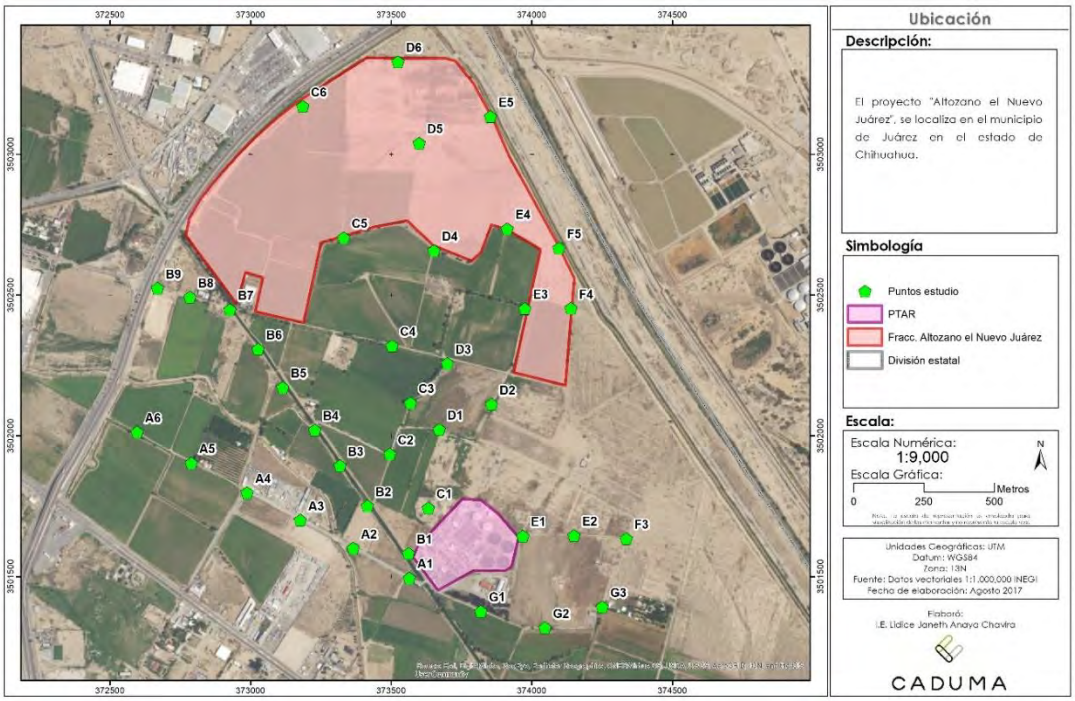
Figura 2. Planta tratadora de aguas residuales sur



Ubicación de los puntos evaluados

A continuación podemos observar cual fue la ubicación para cada uno de los puntos evaluados.

Figura 3. Plano de ubicación de los puntos.



Características meteorológicas del área de estudio

Temperatura promedio anual

Para determinar la condición climática del área de estudio se recurrió a los datos climatológicos de la estación más cercana, los cuales se describen a continuación.

Tabla 2. Descripción de la estación meteorológica

Estación	Nombre	Latitud	Longitud	Altura
8213	Juárez(DGE)	31°41'11" N	106°29'11"O	1,135.0 msnm

Fuente: SMN, 1971-2000

Tabla 3. Temperatura anual

Estación 8213			
Mes	**°C Mínima**	**°C Media**	**°C Máxima**
Enero	1.2	9.2	17.3
Febrero	4.1	11.7	19.3
Marzo	6.9	15.2	23.4
Abril	10.6	18.8	26.9
Mayo	16.7	24.5	32.4

Junio	20.7	28.7	36.6
Julio	21.8	29.0	36.3
Agosto	20.9	27.9	35.0
Septiembre	17.6	24.8	32.1
Octubre	10.8	18.8	26.8
Noviembre	4.2	12.7	20.9
Diciembre	1.9	9.3	16.5
Anual	**11.5**	**19.2**	**27**

Fuente: SMN, 1971-2000

Precipitación promedio anual (mm)

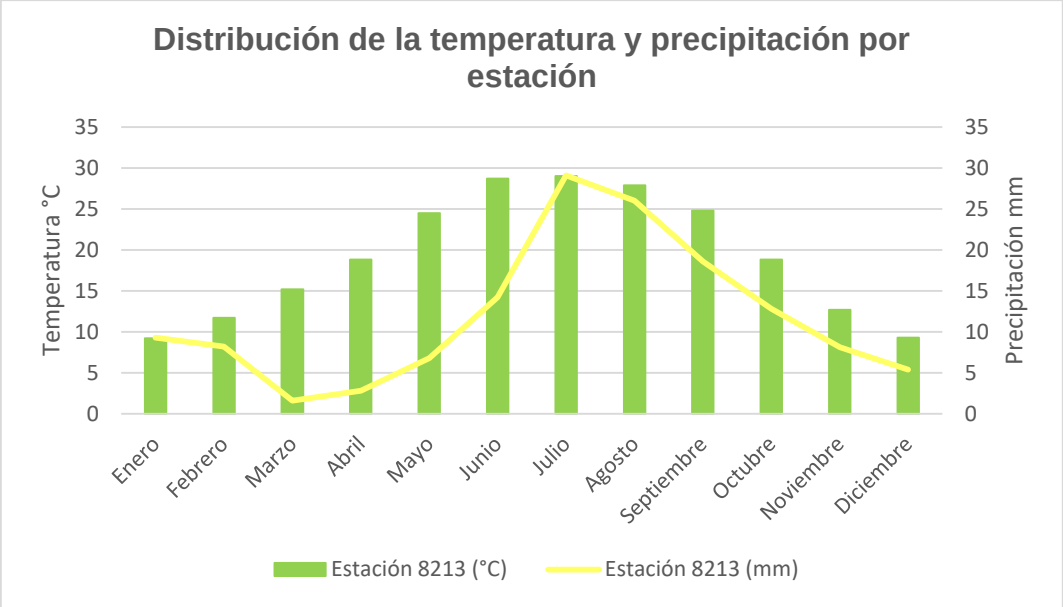
Las precipitaciones registradas en las estaciones climatológicas de referencia muestran los datos de precipitación, los cuales son presentados en la siguiente tabla:

Tabla 4. Precipitación anual

Estación 8213	
Mes	**Precipitación (mm)**
Enero	9.3
Febrero	8.2
Marzo	1.6
Abril	2.8
Mayo	6.8
Junio	14.2
Julio	29.1
Agosto	26.0
Septiembre	18.6
Octubre	12.8
Noviembre	8.1
Diciembre	5.4
Anual	**142.9**

Fuente: SMN, 1951-2010

Gráfica 1. Distribución de temperatura y precipitación



Dentro de la temperatura mínima se registró 11.5°C, mientras que la temperatura máxima fue con 27°C, obteniendo una temperatura media anual de 19.2°C

Para el mes de marzo fue registrada una precipitación de 1.6 mm siendo esta la menor en el año, y una precipitación de 29.1 mm en el mes de julio como las más alta, obteniendo 142.9 mm de precipitación anual.

Dirección y velocidad del viento anual

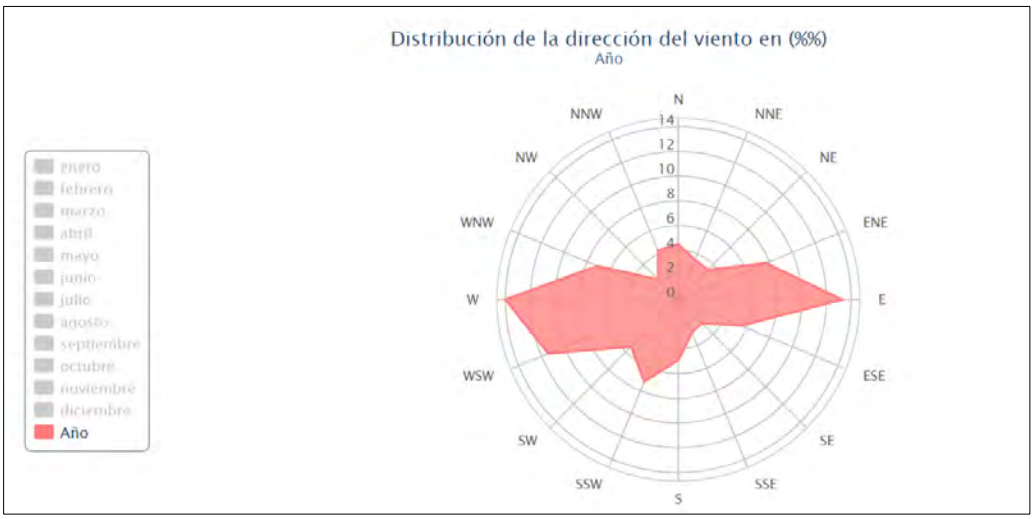
Las estadísticas para la dirección del viento anual para cd. Juárez fueron tomadas de la estación meteorológica del aeropuerto de cd. Juárez.

Tabla 5. Vientos dominantes

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	24	27	31	37	34	20	15	12	14	15	26	22	**23**
Velocidad media del viento (kts)	10	10	10	11	11	9	9	9	9	9	10	9	**9**
Temperatura media del aire (°C)	9	13	18	22	25	32	30	29	27	22	14	10	**20**

Fuente:meteored.mx

Figura 4. Distribución de la dirección del viento anual



FUENTE: windfinder.com

Según los datos registrados por la estación los vientos dominantes no son hacia el área donde se pretende la ubicación del proyecto “Altozano El Nuevo Juárez”, ya que los vientos presentan una dirección este-oeste de diciembre a mayo y oeste-este de junio a noviembre, mientras que el proyecto se presenta al noreste de la ciudad, sin embargo esto no significa que pudiera verse afectado por condiciones de viento “anormales”

III. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el presente estudio se tomó como referencia la metodología descrita en la guía "*Air Guidance Note 5 (AG 5) Odour Impact Assessment Guidance for EPA Licensed Sites*", emitida por la Agencia de Protección Ambiental de Irlanda EPA (Enviromental Protection Agency), por sus siglas en ingles.

Con este procedimiento se pretende cubrir los siguientes puntos:

- Preparación para la evaluación del olor
- La evaluación del olor a través de las observaciones en campo
- El registro de los hallazgos.

Preparación para la evaluación del olor

La evaluación de olores debe de ser realizada por investigadores, los cuales a través de su sentido del olfato podrán determinar si los olores están presentes o no en algún lugar, así como la intensidad y persistencia del olor, registrando su ubicación.

La evaluación de olores puede estar influenciados por las condiciones meteorológicas por lo que es probable que las observaciones individuales presenten variaciones.

Hay que tomar en cuenta las siguientes características del olor para su evaluación: frecuencia, intensidad, duración y localización; estas en conjunto serán el resultado de nuestra evaluación.

Evaluadores

Es necesario que el evaluador de olores cumpla con algunas condiciones antes de llevar a cabo dicha evaluación, esto con la finalidad de que no afecte su criterio al evaluar:

- Si esta resfriado, con problemas de garganta o sinusitis, no deberá de realizar la evaluación.
- El evaluador no debe de haber fumado o consumir alimentos fuertes como café por lo menos media hora antes de realizar la evaluación.
- Evitar estar en contacto con artículos como perfumes o lociones para después de afeitar.
- Es importante que el vehículo que se utilice durante la evaluación no cuente con aromatizante.
- Es importante tomar en cuenta las condiciones climatológicas durante la evaluación.

La evaluación del olor a través de las observaciones en campo

Para este estudio fueron seleccionados 4 evaluadores, los cuales se verifico cumplieran con las características necesarias para llevar a cabo la evaluación.

Fue necesario hacer una observación previa de la zona a evaluar verificando que los evaluadores pudieran tener acceso (hasta donde se le permita sin poner en riesgo su integridad) dentro del área seleccionada para realizar la evaluación de olores, y así determinar los puntos de observación.

La evaluación se realizó el día 21 de junio de 2017, entre las 17:00 y 20:00 hrs.

El registro de los hallazgos

Una vez en el sitio a evaluar el procedimiento realizado fue el siguiente:

El evaluador se ubicaba en el punto a evaluar por un tiempo determinado (de 2 a 3 minutos aproximadamente), y con ayuda de la Hoja de Registro [1] (ANEXO), llevaba a cabo el registro de:

- La ubicación del punto.
- Las condiciones que pudieran afectar la evaluación (Fuerza del viento y condiciones climatológicas).
- Si se presenta algún olor y sus características (Sensibilidad, intensidad, persistencia e intensidad).

A continuación se presentan los valores determinados para cada una de las características registradas:

Tabla 6. Sensibilidad

Sensibilidad	
0	Indetectable
1	Remoto (sin vivienda, / locales industriales comerciales o área pública dentro de 500 m)
2	Baja sensibilidad (sin viviendas, locales comerciales / industriales o área pública a 100 m)
3	Sensibilidad moderada (viviendas comerciales locales industriales / o área pública dentro de 100 m)
4	Alta sensibilidad (viviendas, locales comerciales / industriales o área pública dentro de la zona)
5	Extra sensibles (que surjan quejas de los residentes,

[1] Hoja de Registro de Evaluación del Olor sugerida en la guía "*Air Guidance Note 5 (AG 5) Odour Impact Assessment Guidance for EPA Licensed Sites*"

negocios y usuarios de las zonas comunes

Tabla 7. Fuerza del viento

Fuerza del viento	
0	El humo se eleva verticalmente
1	Dirección del viento se muestra por la deriva de humo
2	El viento se siente en la cara; hojas se mueven ligeramente
3	Las hojas y pequeñas ramitas en movimiento constante
4	Levanta polvo y papel suelto; pequeñas ramas se mueven
5	Árboles pequeños empiezan a balancearse
6	Ramas grandes en movimiento
7	Árboles enteros en movimiento; inconveniente caminar contra el viento
8	Las ramas de los árboles se rompen
9	Se produce daño estructural ligero

Tabla 8. Condiciones climatológicas

Condiciones climatológicas	
Precipitación	Seco, lluvia reciente, lloviznando, etc
Temperatura	Frio, caluroso, templado

Tabla 9. Persistencia

Persistencia	
0	Indetectable
1	Intermitente (detectado de forma intermitente durante el período de evaluación)
2	Persistente (detectado a lo largo del periodo de evaluación)

Tabla 10. Intensidad

Intensidad	
0	Indetectable
1	Casi imperceptible (es necesario inhalar para detectarlo)
2	Olor moderado (fácil de detectar al caminar, respirando normalmente)
3	Olor fuerte (Se puede llegar a impregnar en la ropa o cabello)
4	Olor muy fuerte (se presenta dificultad para estar en el sitio)

IV. RESULTADOS

A continuación se presentan la tabla con los resultados obtenidos para la evaluación de olores.

Tabla 11. Captura de datos

Punto	Sensibilidad	Dirección del viento	Orientación del viento	Fuerza del viento	Hora	Tiempo (min)	Persistencia	Intensidad	Observaciones
A1	2	O	E	1	17:44	2	1	1	
A2	1	O	E	0	17:38	2	0	0	
A3	1	O	E	1	17:32	2	0	0	
A4	1	O	E	2	17:24	2	0	0	
A5	1	E	E	3	17:20	2	0	0	
A6	1	E	E	3	17:12	2	0	0	
B1	2	NO	O	2	17:46	3	2	2	
B2	2	NO	O	2	17:41	3	1	1	Olor a humedad (Debido a su cercanía con el dren)
B3	0	S	NO	2	17:37	3	0	0	
B4	0	ND	ND	1	17:33	3	0	0	Olor a humedad (Cultivos agrícolas cerca)
B5	0	E	NO	2	17:29	3	0	0	
B6	0	E	NO	2	17:25	3	0	0	
B7	0	E	NO	2	17:21	3	0	0	Olor a humedad (Debido a su cercanía con el dren)
B8	0	E	NO	2	17:16	3	0	0	Olor fuerte debido a la presencia de caballos
B9	0	E	NO	2	17:11	3	0	0	
C1	2	NO	O	2	17:50	3	2	2	
C2	1	NO	O	3	17:45	3	1	1	

C3	0	NO	NO	3	18:18	3	0	0	Olor a humedad (Debido a su cercanía con el dren)
C4	1	O	NO	3	18:27	3	0	0	
C5	2	E	NO	2	18:30	3	1	0	
C6	1	E	NO	1	18:36	3	0	0	
D1	1	NO	N	3	17:54	3	1	1	
D2	0	NO	N	3	18:00	3	0	0	
D3	0	O	N	1	18:12	3	0	0	
D4	0	O	N	2	18:30	3	0	0	Olor a humedad (Debido a su cercanía con el dren)
D5	0	N	N	3	18:45	3	0	0	
D6	0	NO	NO	2	18:55	3	0	0	
E1	1	NE	N	1	18:07	2	1	1	Olor a humedad (Debido a su cercanía con el dren)
E2	1	NE	N	1	18:10	2	0	0	
E3	0	NO	N	2	18:25	3	0	0	Olor a humedad (Debido a su cercanía con el dren)
E4*	1	NE	N	3	18:35	3	1	1	Olor a humedad (Debido a su cercanía con el dren)
E5*	1	NE	N	3	18:50	3	1	1	Olor a humedad (Debido a su cercanía con el dren)
F3	2	N	NE	1	18:13	2	1	1	
F4	0	NO	NE	1	18:35	3	0	0	
F5*	1	NE	N	2	18:40	3	1	1	
G1	1	SE	E	1	17:48	2	1	1	
G2	1	S	E	1	17:51	2	0	0	
G3	1	SO	E	4	17:54	2	0	0	

*Los datos registrados para estos puntos no fueron tomados en cuenta para la evaluación, ya que los valores que presentan se deben a una fuente cercana al área de estudio que se identificó no corresponde a la planta tratadora.

Fuerza del viento

Como podemos observar según los resultados obtenidos se presentaron vientos de leves a moderados mientras se llevaba a cabo la evaluación, esto debido a la temporada en que se realizó el estudio (Mes de junio).

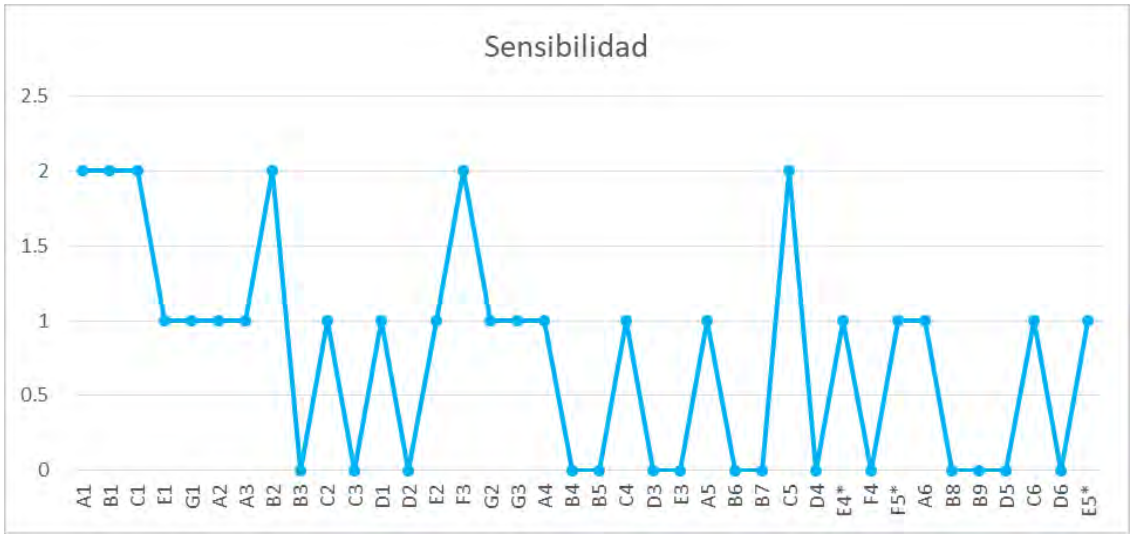
Gráfica 3. Fuerza del viento



Sensibilidad

Para el punto de sensibilidad pudimos observar resultados variados, esto es, dependiendo de la ubicación del punto se podía detectar un olor (algunas veces proveniente de otras fuentes externas a la planta de tratamiento) o no se detectaba ningún olor.

Gráfica 4. Sensibilidad



Persistencia

En la mayoría de los puntos donde se pudo detectar la presencia de un olor, este era de manera intermitente en el periodo de tiempo de la observación, es decir era necesaria una corriente de aire para que se detectara.

Gráfica 5. Persistencia



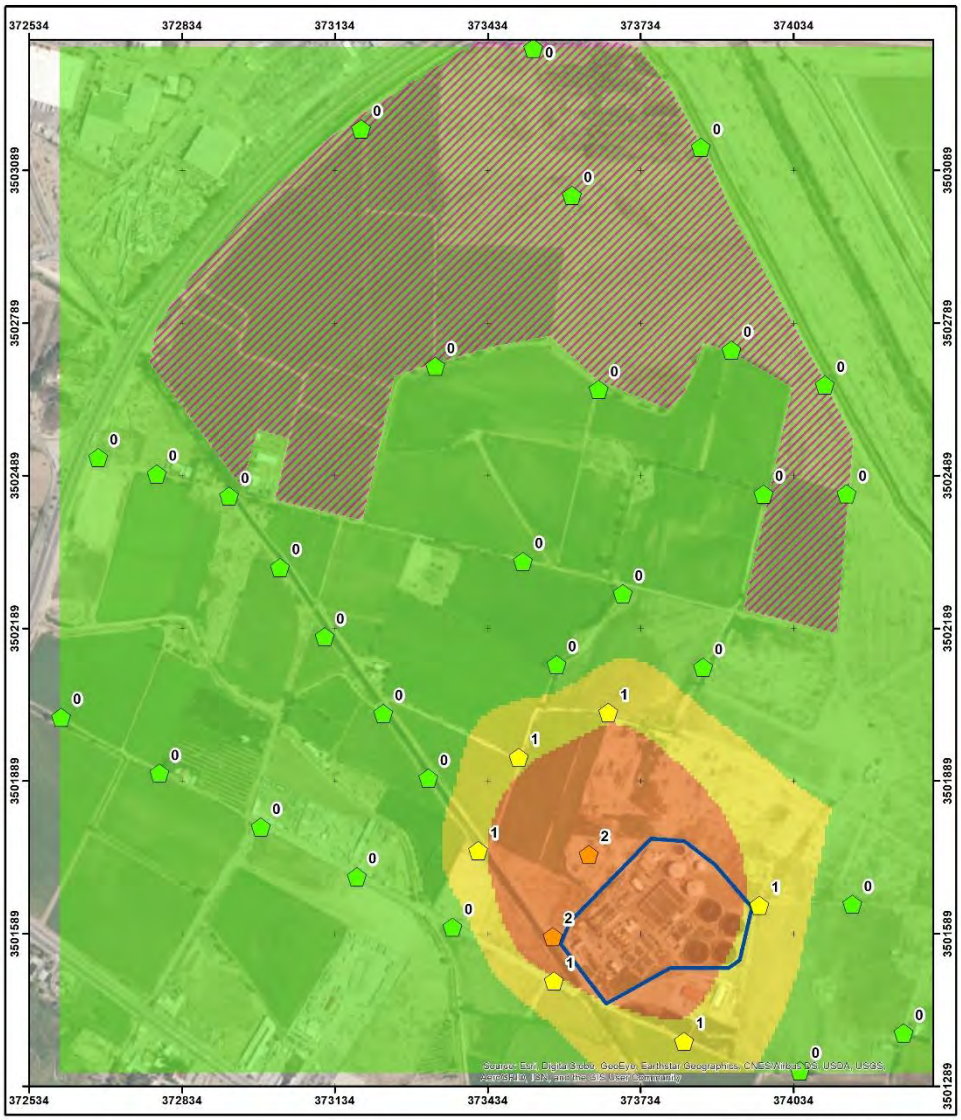
Intensidad

Los puntos que registraron una intensidad de olor más fuerte son de los más cercanos a la fuente de emisión de olores, dentro de un radio de 200 metros aproximadamente, presentando niveles de intensidad bajos a moderados, fáciles de detectar pero que no llegan a ser tan fuertes como para que sea molesto estar cerca o que se pudiera impregnar el olor en la ropa o cabello.

Gráfica 6. Intensidad



A continuación se muestra en el plano los valores resultantes de la interpolación generados a partir de los valores de intensidad, los datos fueron procesados mediante el software ArcGIS para obtener valores en el área de estudio, así se puede observar que los valores más altos se encuentran cercanos a la PTAR Sur.



Descripción:

Se muestran los valores de interpolacion generados a partir de los datos obtenidos de intensidad del muestreo.

CADUMA
Elaboró:
I.E. Lidice Janeth Anaya Chavira

Simbología

PTAR Sur
Fracc. Altozano el Nuevo Juárez

Interpolacion de intensidad	Puntos de muestreo
0	Intensidad
1	0
2	1
3	2
4	

Interpolacion de Intensidad

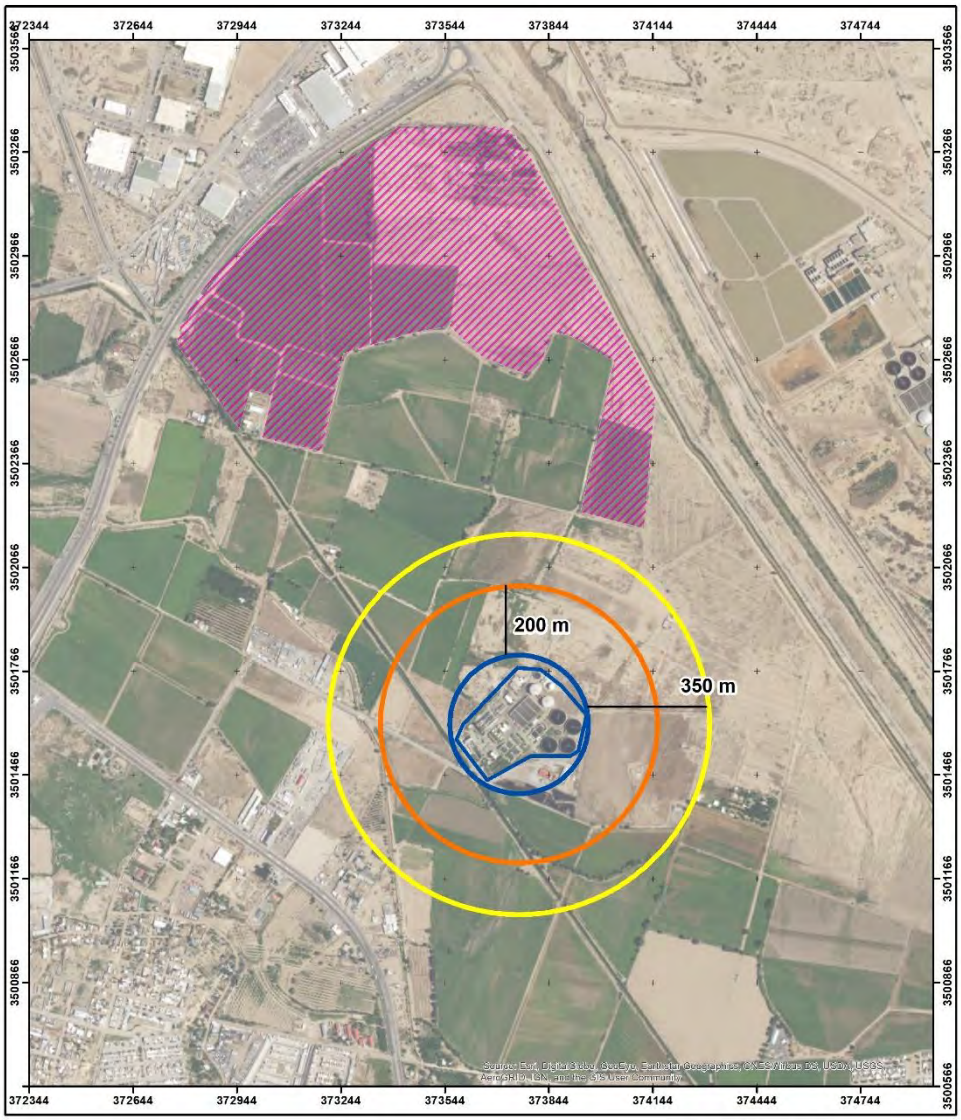
Unidades Geográficas: UTM
Datum: WGS84
Zona: 13N
Fuente: Datos Vectoriales 1:250,000 INEGI
Fecha de elaboración: Agosto 2017

Escala:

Escala Numérica:
1:6,800
Escala Gráfica:
0 150 300 Metros
Nota: La escala de representación es empleada para visualización de los elementos y no representa la escala real.

N

A partir de los resultados anteriores de la interpolación se generaron radios de intensidad críticos, en el siguiente plano se observa que los valores más altos que registro se encuentran a 200 m de la planta, los cuales presentaron un valor de máximo 2 de intensidad, siendo el valor más alto 4, por lo tanto se podría decir que la intensidad registrada es relativamente baja. Asimismo es importante mencionar que fuera de un radio de 350 m a partir de la PTAR Sur no se registraron valores de intensidad.



Descripción:

Se muestran los radios de intensidad generados del valor máximo de la interpolacion con el fin de generar radios de intensidad criticos para el área del muestreo.

CADUMA
Elaboró:
I.E. Lidice Janeth Anaya Chavira

Simbología

PTAR Sur
Fracc. Altozano el Nuevo Juárez

Radios de intensidad
1
2

Radio PTAR Sur

Radios de Intensidad

Unidades Geográficas: UTM
Datum: WGS84
Zona: 13N
Fuente: Datos Vectoriales 1:250,000 INEGI
Fecha de elaboración: Agosto 2017

Escala:

Escala Numérica:
1:10,000
Escala Gráfica:
0 150 300 Metros
Nota: La escala de representación es empleada para visualización de los elementos y no representa la escala real.

N

V. CONCLUSIONES

- El proyecto habitacional denominado “Altozano El Nuevo Juárez” se encuentra en un radio de exposición de nula a baja por los olores emitidos por el proceso de tratamiento de aguas residuales de la planta denominada “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur” de acuerdo con las condiciones climáticas típicas por días con baja velocidad del viento y días soleados, similares a las que se realizó el muestreo. La percepción de la intensidad de los olores puede variar de acuerdo a la sensibilidad del receptor.

- Tal como se pudo observar en el muestreo los vientos dominantes típicos no implican una afluencia hacia el área del proyecto, sin embargo estos olores pudieran presentarse bajo condiciones “anormales”, las cuales pueden presentarse por:

  - Vientos fuertes en dirección Norte y Noroeste.

  - Condiciones operativas inadecuadas de la planta de tratamiento,

  - Manejo inadecuado de los lodos activados.

- Según el documento de “Ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales sur en Cd. Juárez” emitido por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) la tecnología que presenta la planta tratadora es capaz de eliminar casi en su totalidad los olores que pudieran provenir de los lodos activados.

- De acuerdo con las condiciones muestreadas existe una zona radial de aproximadamente 200 m a partir de la planta tratadora de aguas residuales que presenta olores, con un valor máximo de 2, siendo el 4 el más alto, por lo que se consideran de baja magnitud. Sin embargo no se presentaron olores dentro o cerca del área donde se propone el proyecto habitacional. Sin embargo debido a ello se recomienda que se limite cualquier edificación habitacional o con alta concentración de personas dentro de estos 200 metros.

- Acorde con las observaciones en campo para el mes de junio no se perciben olores generados por la planta de tratamiento, sin embargo debido a que fueron detectados olores provenientes de otras fuentes, como las actividades agrícolas, se recomienda llevar a cabo un análisis más a detalle de las fuentes de emisión de olores de la zona.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Juárez-Instituto municipal de investigación y planeación. *Plan de Desarrollo Urbano Sostenible.* Cd. Juárez: Instituto municipal de investigación y planeación, 2016.

Comisión de coperación ecoloógica fronteriza-COCEF. «Ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales sur en cd. Juárez, Chihuahua.» Cd. Juárez, 2009.

Enviromental Protection Agency. Office of enviromental enforcement. «Air guidance Note 5 (AG5) Odour impact assessment guidance for EPA licensed sites.» Wexfor, Ireland: Enviromental protection agency, s.f.

Meteored. *Histórico del clima en cd. Juárez.* 2017. https://www.meteored.mx/clima_Ciudad+Juarez-America+Norte-Mexico-Chihuahua-MMCS-sactual-22387.html (último acceso: 03 de Agosto de 2017).

Windfinder. *https://es.windfinder.com/windstatistics/ciudad_juarez_aeropuerto.* 2017. https://es.windfinder.com/windstatistics/ciudad_juarez_aeropuerto (último acceso: 03 de Agosto de 2017).

VII. ANEXOS

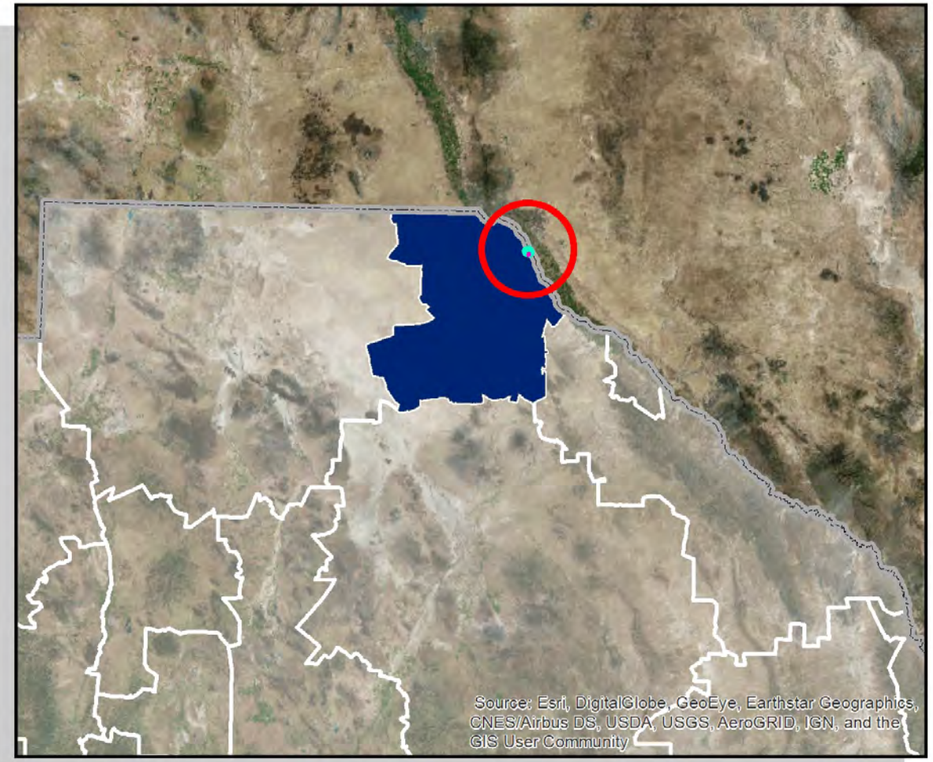
A. Air Guidance Note 5 (AG5) Odour Impact Assessment Guidance for EPA Licensed Sites

B. Hoja de registro “Odour investigation field record sheet”

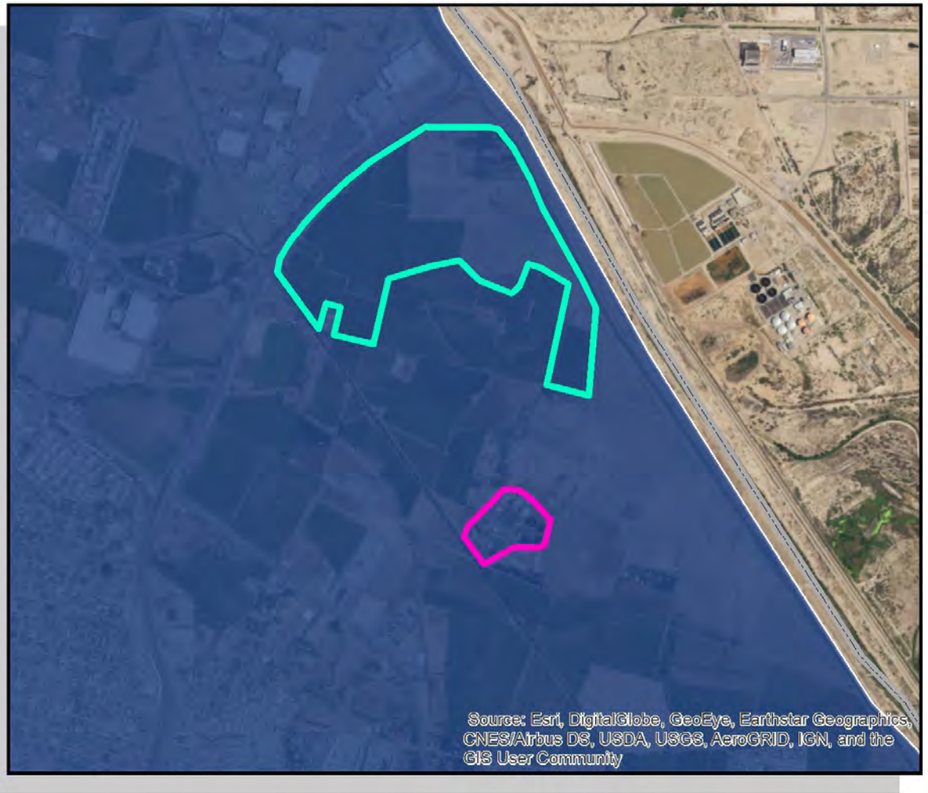
C. Documento “Ampliación y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales sur en Cd. Juárez, Chihuahua”

D. Cartografía









Macrolocalización

Descripción:

El proyecto "Altozano el Nuevo Juárez", se localiza en el municipio de Juárez en el estado de Chihuahua.

Simbología

- PTAR
- Fracc. Altozano el Nuevo Juárez
- Municipio Juárez
- División municipal
- División estatal

Escala:

Escala Numérica:
1:13,300,000

Escala Gráfica:

N

Nota: La escala de representación es empleada para visualización de los elementos y no representa la escala real.

Unidades Geográficas: UTM
Datum: WGS84
Zona: 13N
Fuente: Datos vectoriales 1:1,000,000 INEGI
Fecha de elaboración: Agosto 2017

Elaboró:
I.E. Lidice Janeth Anaya Chavira

CADUMA

373500 373600 373700 373800 373900 374000 374100

3501800 3501700 3501600 3501500 3501400

Escala:

Escala Numérica:
1:1,700

N

Escala Gráfica:

0 50 100 Metros

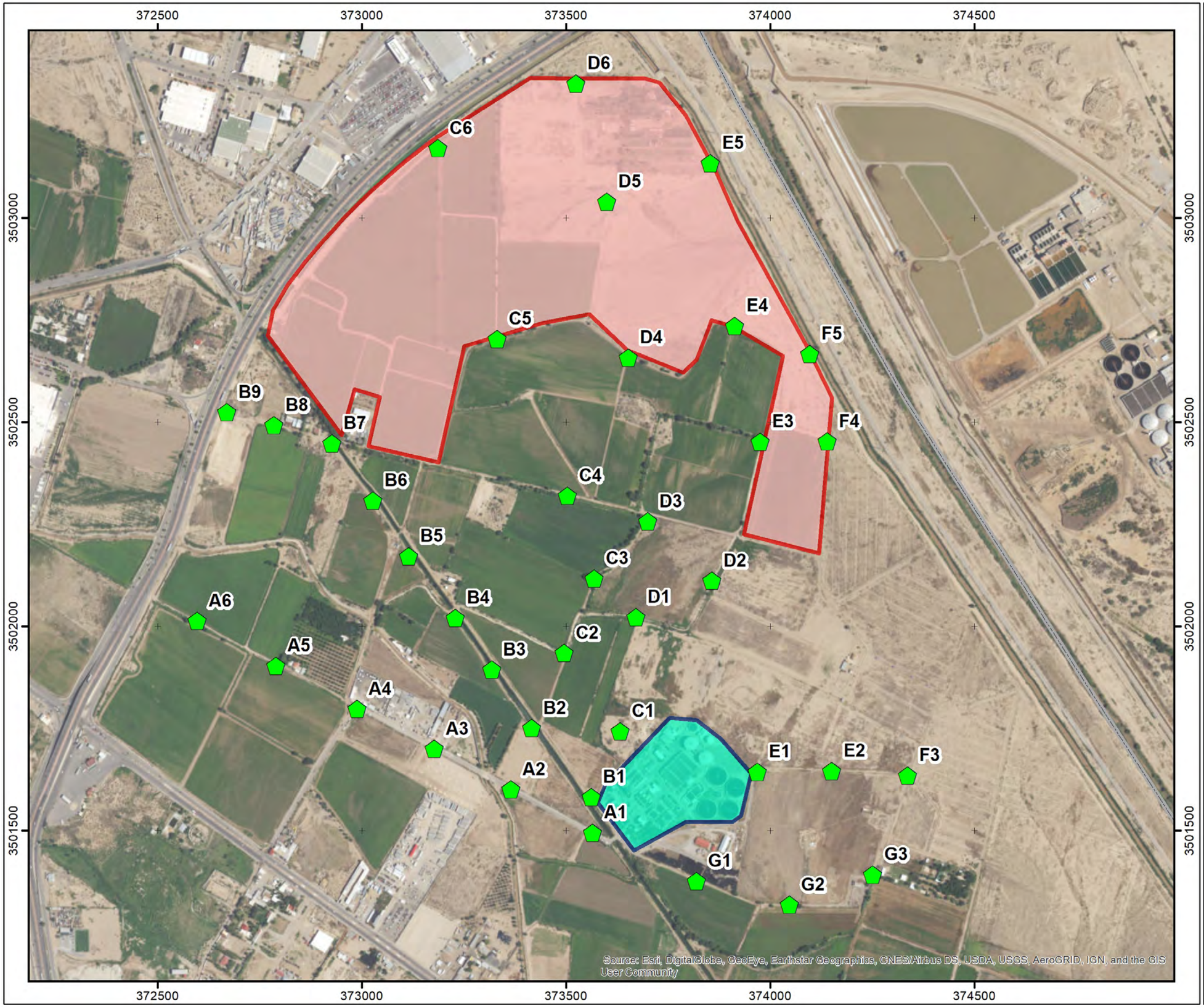
Nota: La escala de representación es empleada para visualización de los elementos y no representa la escala real.

Unidades Geográficas: UTM
Datum: WGS84
Zona: 13N
Fuente: Datos vectoriales 1:1,000,000 INEGI
Fecha de elaboración: Agosto 2017

Elaboró:
I.E. Lidice Janeth Anaya Chavira

CADUMA

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



Ubicación

Descripción:

El proyecto "Altozano el Nuevo Juárez", se localiza en el municipio de Juárez en el estado de Chihuahua.

Simbología

- Puntos estudio
- PTAR
- Fracc. Altozano el Nuevo Juárez
- División estatal

Escala:

Escala Numérica:
1:9,000

Escala Gráfica:

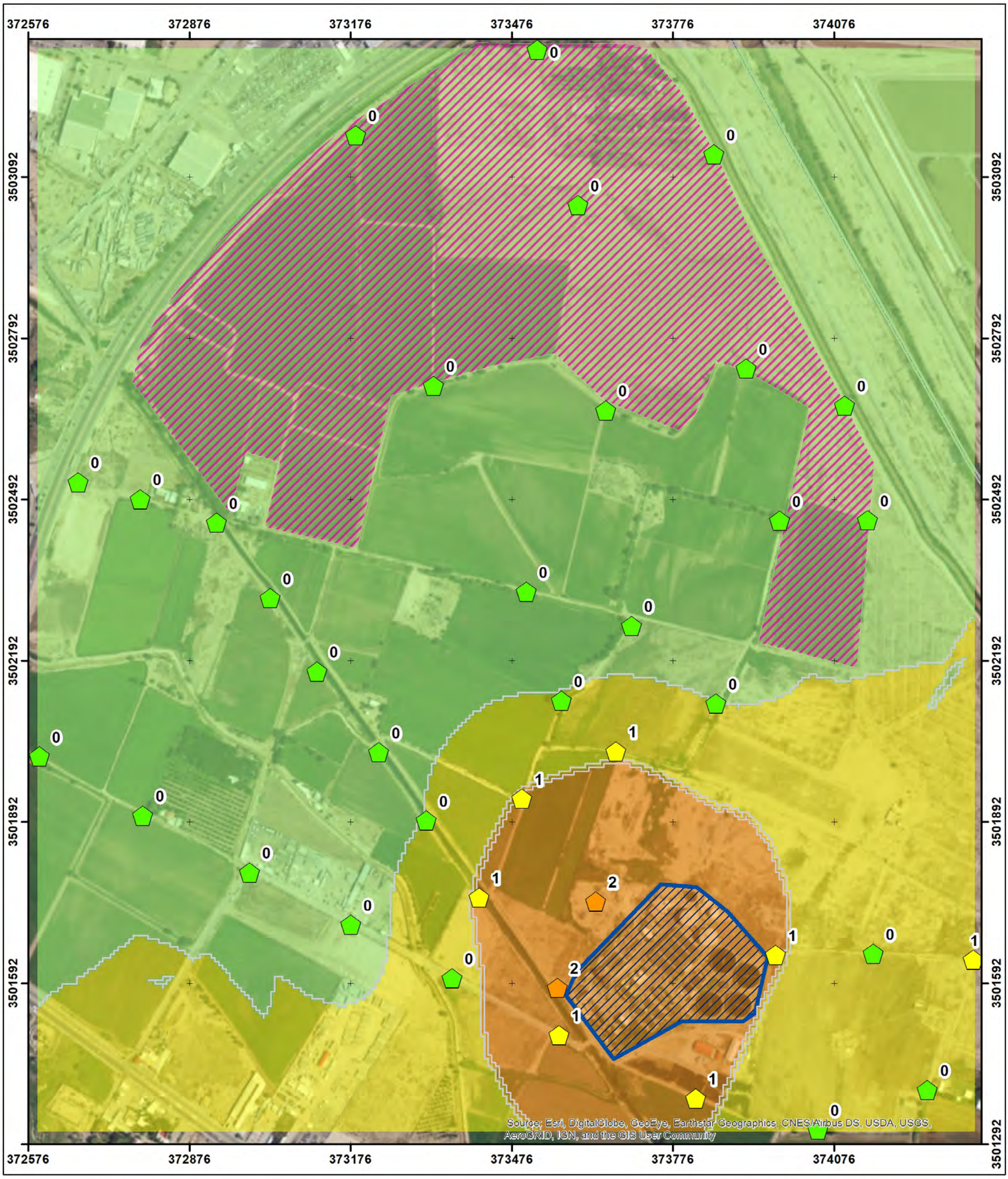
0 250 500 Metros

Nota: La escala de representación es empleada para visualización de los elementos y no representa la escala real.

Unidades Geográficas: UTM
Datum: WGS84
Zona: 13N
Fuente: Datos vectoriales 1:1,000,000 INEGI
Fecha de elaboración: Agosto 2017

Elaboró:
I.E. Lidice Janeth Anaya Chavira

CADUMA



Descripción:

Se muestran los valores estimados con base en los datos de muestreo.

CADUMA

Elaboró:
I.E. Lidice Janeth Anaya Chavira

Simbología

- PTAR Sur
- Fracc. Altozano el Nuevo Juárez
- División estatal

Valores de Intensidad

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

Puntos de Muestreo

Intensidad

- 0
- 1
- 2

Radios de Intensidad

Unidades Geográficas: UTM
Datum: WGS84
Zona: 13N
Fuente: Datos Vectoriales 1:250,000 INEGI
Fecha de elaboración: Agosto 2017

Escala:

Escala Numérica:
1:6,800

Escala Gráfica:

0 150 300 Metros

N

Nota: La escala de representación es empleada para visualización de los elementos y no representa la escala real.

Nombre del Proyecto:

Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez"

Promotor:

GRUPO ALTOZANO S.A.P.I. de C.V.

Responsable de Elaboración:

CIAA Arquitectos S.C., Grupo Caduma Consultores, S. de R.L. de C.V.

Ubicación:

Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo),
al Norte de Ciudad Juárez, Chihuahua.

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL **Proyecto Residencial La Nueva Juárez**

MAYO 2017

GRUPO ALTOZANO S.A.P.I. de C.V.

PROYECTO RESIDENCIAL LA NUEVA JUÁREZ

ÍNDICE

I.- **ASPECTOS GENERALES**

I.1 INTRODUCCION

I.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO

I.3 RESPONSABLE DEL PROYECTO

I.4 ALCANCES DEL ESTUDIO

II.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

II.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

II.2 ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

II.3 ANALISIS DE INTERSECCIONES

III.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

III.1 UBICACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

III.2 ANTECEDENTES LEGALES DEL PREDIO

III.3 PROMOTOR DEL PROYECTO Y REPRESENTANTE LEGAL

III.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

III.5 DISTRIBUCIÓN DE USOS DEL SUELO

IV.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

IV.1 DIAGNÓSTICO URBANO DE LA ZONA DE ESTUDIO

A) ZONIFICACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA
B) USOS DE SUELO PREDOMINANTES
C) INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA
D) SISTEMA VIAL LOCAL

IV.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS VIALIDADES

IV.3 ANÁLISIS OPERATIVO DE LA RED VIAL

A) VOLÚMENES VEHICULARES
B) VOLÚMENES VEHICULARES NO MOTORIZADOS

IV.4 DETERMINACIÓN DEL TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL

V.- Pronóstico

V.1 INFRAESTRUCTURA VIAL A FUTURO QUE INCIDE EN LA ZONA

V.2 DETERMINACIÓN DE VIAJES GENERADOS POR LA PROPUESTA VIGENTE DEL PDU 2016

V.3 VOLÚMENES VEHICULARES A FUTURO

V.4 EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA RED VIAL PROPUESTA POR PDU 2016

VI.- Impacto vial del proyecto

V.1 ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO

V.2 DISTRIBUCIÓN – ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

V.3 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR ANUAL

V.4 VOLÚMENES VEHICULARES FUTUROS

V.5 EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA RED VIAL PROPUESTA POR EL PROYECTO

VII.- Bibliografia

VIII.-Conclusiones y recomendaciones

IX.-Anexos

I. ASPECTOS GENERALES

I.1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo regional y urbano debe ser armónico y equilibrado, acorde a los planes de modernización del Estado, elevando así la calidad de vida de la población.

Actualmente, en los últimos años Ciudad Juarez ha presentado una de las tasas de motorización mas grandes del país, propiciando que el desarrollo urbano requiera una adecuada planeación, de manera tal que los nuevos polos de desarrollo propongan criterios que permitan a la ciudad mantener el equilibrio entre sus costos de operación y el número de beneficiarios, que el transporte público sea rentable y eficiente, es decir que exista una combinación positiva entre la distancia de sus recorridos y el número de usuarios y que la infraestructura vial sea la adecuada, de tal manera que exista un acceso equitativo de la población al trabajo y los servicios; por lo que es indispensable que los nuevos proyectos urbanos sean evaluados con estudios técnicos para evitar y/o en su caso mitigar los impactos a los servicios públicos existentes, y así crear una ciudad ordenada y con crecimiento sustentable.

En este sentido los impactos generados a la infraestructura vial de la ciudad, deben de evaluarse y en su caso mitigarse de tal manera que se eviten condiciones desfavorables en la operación del tránsito vehicular y del transporte. La infraestructura vial se considera el principal elemento de integración y conectividad urbana; dicho elemento debe de operar de manera eficiente ya sea mejorando la operación vehicular o creando nueva infraestructura.

A continuación se presenta el estudio de Impacto Vial generado para el proyecto denominado **Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez"**; el cual contiene los siguientes apartados:

Aspectos Generales
En este capítulo se describen los objetivos y alcances del presente documento, asimismo se hace mención del responsable del estudio y de la ubicación del proyecto.

Metodología de trabajo
En este apartado se describe cuáles fueron los procedimientos y métodos empleados en cada una de las etapas del presente estudio, así como los parámetros seleccionados para la obtención de resultados.

Descripción del Proyecto
Se describen los antecedentes legales del predio, quién es el promotor del proyecto y representante legal, memoria descriptiva del proyecto, parámetros urbanos y de edificación, distribución de usos del suelo, cajones de estacionamiento proyectados, accesibilidad vehicular, de carga y peatonal.

Diagnóstico de la situación
Se presenta el diagnóstico urbano de la zona en el cual se describe la zonificación primaria y secundaria en el que se encuentra el predio en estudio, usos de suelo colindantes, y el estado

en el que se encuentra la infraestructura vial; por otra parte se describe la situación que guarda la operación vial en el futuro en la zona donde se llevará a cabo el desarrollo en cuestión de acuerdo a la infraestrcutura vial propuesta por el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez, las principales vías que inciden en el desarrollo Blvd. Independencia, Blvd. Juan Pablo II y Carretera Juárez Porvenir.

Pronóstico
En la etapa de pronóstico se presenta la tasa de crecimiento anual vehicular para el caso en estudio y posteriormente con el uso de dicha tasa de crecimiento se realizan las proyecciones del tránsito vehicular a corto, mediano y largo plazo, con la finalidad de evaluar los niveles de servicio a los que estaría operando la infraestructura vial existente y la propuesta por el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez.

Impacto Vial
En esta etapa se presenta la evaluación técnica de los impactos que se van a generar por el proyecto y las modificaciones propuestas al Plan de Desarrollo Urbano, para lo cual se realiza la asignación y distribución del tránsito generado por el nuevo desarrollo, a corto, mediano y largo plazo, y se establecen los parámetros de diseño para la infraestructura vial necesaria.

Bibliografía
En este apartado se presentan de manera enunciativa las normas, manuales, libros y material de apoyo en materia de movilidad urbana utilizados en la realizarción del presente estudio.

Conclusiones y recomendaciones
Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de las evaluaciones antes citadas.

I.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo primordial del presente estudio es evaluar las condiciones de movilidad urbana en las que operan las vialidades propuestas para dar servicio al proyecto, así como los dispositivos de control de tránsito existentes, y sobre las cuales el desarrollo del proyecto pudiera afectar dichas condiciones actuales, por lo que se llevarán a cabo los cálculos de capacidad vial y las recomendaciones para mitigarlo.

I.3. RESPONSABLE DEL PROYECTO.

Responsable de la elaboración del estudio:

M.I. LEONEL BARRIENTOS JUÁREZ
CEDULA PROFESIONAL: 3555776

I.4. ALCANCES DEL ESTUDIO

El alcance del estudio está enfocado en el análisis de capacidad y niveles de servicio de las intersecciones estudiadas y vialidades de acceso al proyecto, tanto en los escenarios sin proyecto (actual), con proyecto de acuerdo al PDU 2016(futuro) y con proyecto de modificación del Plan de Desarrollo Urbano, analizando el impacto en flujo de tráfico generado por el proyecto y proponiendo en su caso las medidas de mitigación correspondientes, en caso de que el impacto fuese importante. Lo anterior de acuerdo al Manual de Capacidad Vial de la Dirección General de Proyectos y Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito de la SEDESOL.

Los escenarios de proyección son los siguientes:

- Actual con y sin proyecto 2017
- Futuro con y sin proyecto 2022
- Futuro con y sin proyecto 2027

II. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología utilizada en el presente estudio está basada en la normativa establecida por la SEDESOL (Secretaria de Desarrollo Social) y la SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) y se describe en la siguiente figura:



II.1. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

La recopilación de información consistió en obtener información de tipo documental y de campo que es empleada en diferentes etapas del estudio, tales como son volúmenes de tránsito, usos de suelo, población, indicadores socioeconómicos, normas técnicas y especificaciones, etc. así como proyectos, obras o estudios que tengan relación con el estudio en cuestión. Toda esta información de tipo estadístico y de referencia, permite realizar parte de los análisis. Entre los documentos consultados se tienen los siguientes:

Plan de Desarrollo Urbano Ciudad Juárez:
De dicho plan se obtuvo como información, los datos de zonificación y estrategia de usos de suelo definidos en la zona, datos de secciones de vialidades, y proyectos propuestos en la zona.

Anuario estadístico Chihuahua 2016 (INEGI):
Del anuario estadístico se obtienen datos estadísticos tales como población y datos socioeconómicos.

Por otra parte se obtuvo información de campo que consistió en volúmenes de tránsito en la hora de máxima demanda de las vialidades de acceso y de las secciones viales aledañas.

II.2. ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

Los estudios de ingeniería de tránsito tienen como objetivo medir de forma directa, y en el sitio, al tránsito y sus características principales, así como los aspectos de la infraestructura vial. La finalidad es contar con información necesaria y suficiente para poder realizar el análisis operacional del área de estudio y efectuar la asignación vehicular. Con este fundamento se presenta las siguientes actividades realizadas en el estudio:

Identificación de usos de suelo

Esta actividad tiene como propósito identificar los diferentes usos de suelo (actual y futuro) en la zona de estudio como parte de la información básica para los análisis.

Inventario Vial

Con el fin de hacer un análisis objetivo de las características físicas y geométricas de las vialidades en la zona de estudio, se llevó a cabo el inventario vial. El inventario contempló los siguientes elementos que integran a la vialidad:

- Sentidos de Circulación.
- Número de Carriles.
- Secciones Transversales.
- Dispositivos de control de tránsito.

Aforos vehiculares

El tipo de aforos realizados fueron para obtener volúmenes de tránsito en las vialidades que dan acceso y salida al proyecto en estudio, los aforos se realizaron mediante procedimientos manuales en periodos de 15 minutos en las horas de máxima demanda, además se clasificaron los vehículos de la siguiente manera:

(A) Vehículos ligeros menores de 3 toneladas.
(B) Transporte Público Convencional.
(C2, C3, etc.) Vehículos pesados mayores de 3 toneladas con diferentes ejes.
Articulados.

Análisis de Capacidad y Niveles de Servicio (Evaluación Técnica)

El criterio que se aplica para evaluar técnicamente las propuestas, básicamente las secciones transversales, es el análisis de capacidad. La metodología empleada para evaluar la operación vial está basada en el Manual de Capacidad Vial.

El análisis consiste en determinar el nivel de servicio o saturación de un tramo de calle urbana con base a su capacidad, para lo cual se requiere conocer los volúmenes horarios, la composición vehicular, número de carriles, entre otros elementos. El resultado será el indicar cómo está operando el tramo de calle bajo las condiciones actuales y futuras, asociándolo a un nivel de servicio. Para éste fin se aplicará la ecuación siguiente:

$$(VS) = C*(V/C)*N*(fa)*(fVP)*(fC)*(fT) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Donde:
(VS) = Volumen del servicio para el nivel de servicio
C = Capacidad ideal de un carril en condiciones ideales (1,900 vhp).
(V/C) = Máxima relación de volumen y capacidad asociada al nivel de servicio.
N = Número de carriles por sentido.
fC = Factor de ajuste por efecto de los conductores. Capacidad de conducción.
fa = Factor de ajuste por efecto de ancho de carril y obstáculos laterales.
fVP = Factor de ajuste por vehículos pesados.
fT = Factor de ajuste de influencia del tipo de carretera.

Asignación de tránsito
Las etapas de asignación de tránsito se clasifican en generación y distribución; para la etapa de generación es indispensable conocer los datos de usos de suelo y superficie de los mismos que contempla el proyecto, para lo cual se usarán factores propuestos por el Manual de Generación de Viajes (Trip Generation Manual, 9ª Edition,Institute of Transportation Engineers) y la etapa de distribución determinará el número de vehículos que se aportará a cada una de las vialidades de acceso y salida al proyecto.

II.3. ANÁLISIS DE INTERSECCIONES

La evaluación de las intersecciones viales, se lleva a cabo con la finalidad de determinar los tiempos de demora que puede producir el proyecto motivo del presente estudio.

Debido a la complejidad del gran número de variables que intervienen en el fenómeno del flujo vehicular de la red vial urbana, el análisis de las intersecciones se llevó a cabo mediante el programa de cómputo PTV VISTRO, el cual permite determinar la capacidad vial de intersecciones semaforizadas, glorietas e intersecciones controladas por dos o más altos, por diversos métodos tales como HCM 2010, HCM 2000, Circular 212, ICU1 e ICU2.

Con la ayuda de dicho software obtenemos los siguientes resultados: Niveles de servicio de las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas, optimización de longitudes de ciclo y repartos de tiempo de verde por fase, simulación y evaluación del comportamiento mezclado de todas las intersecciones e importación de la cartografía a escala de la zona de estudio.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

III.1. UBICACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto denominado Fraccionamiento Altozano "El Juárez Nuevo" se encuentra localizado en la zona norte de la ciudad, la vialidad que da acceso al predio esta proyectado es por las vialidades principales Blvd. Independencia, Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo) y Carretera Juarez Porvenir, esta ultima quedando paralela al proyecto.

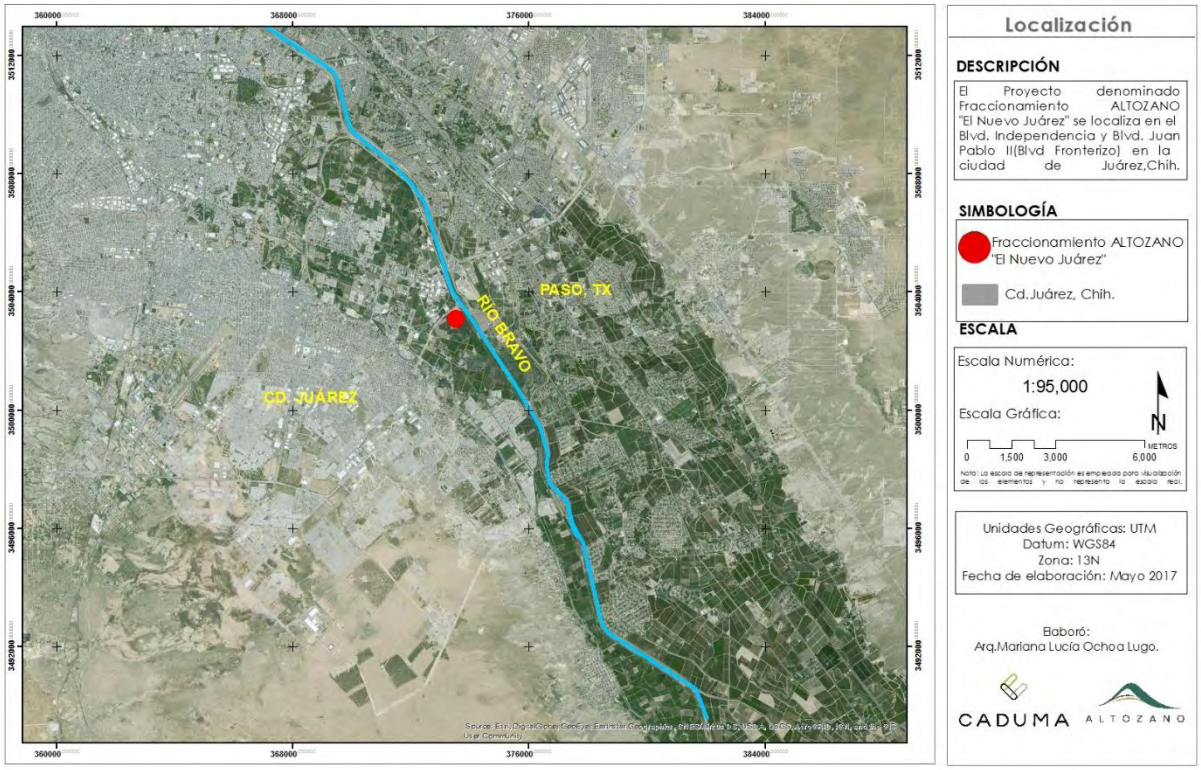


Figura : Localización del proyecto en la ciudad.

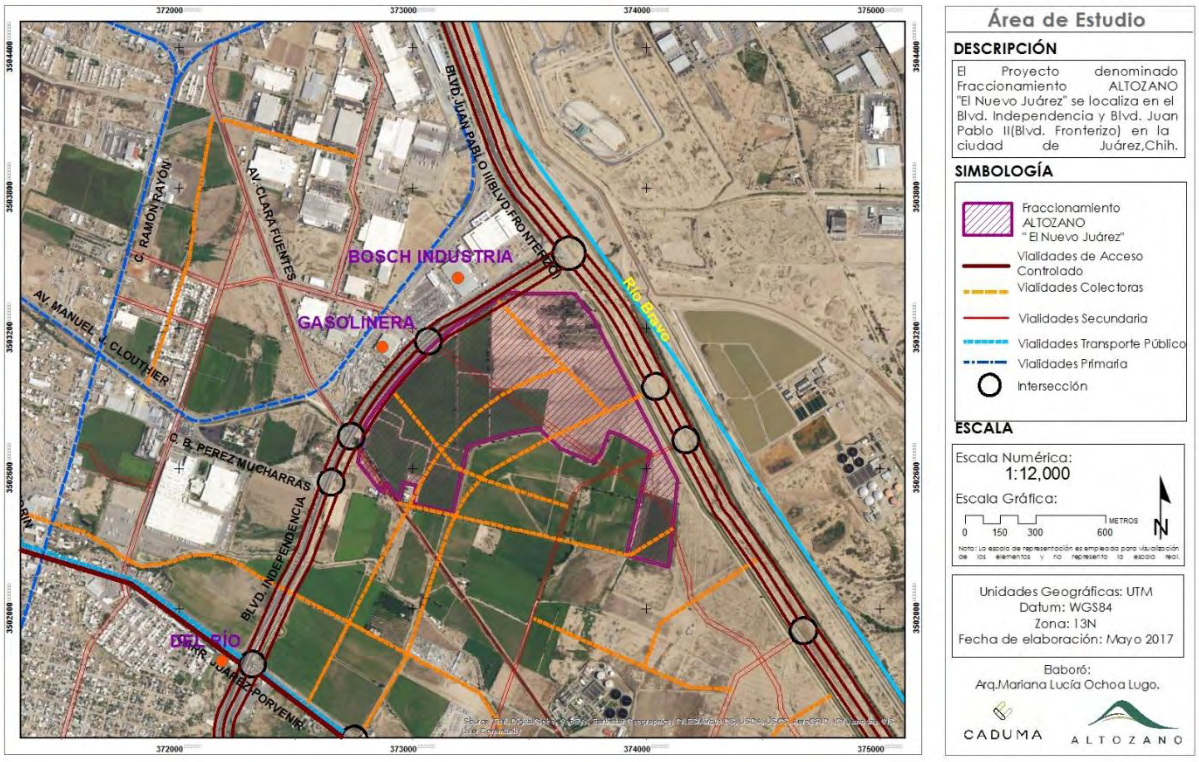


Figura : Área de Estudio.

III.2. ANTECEDENTES LEGALES DEL PREDIO

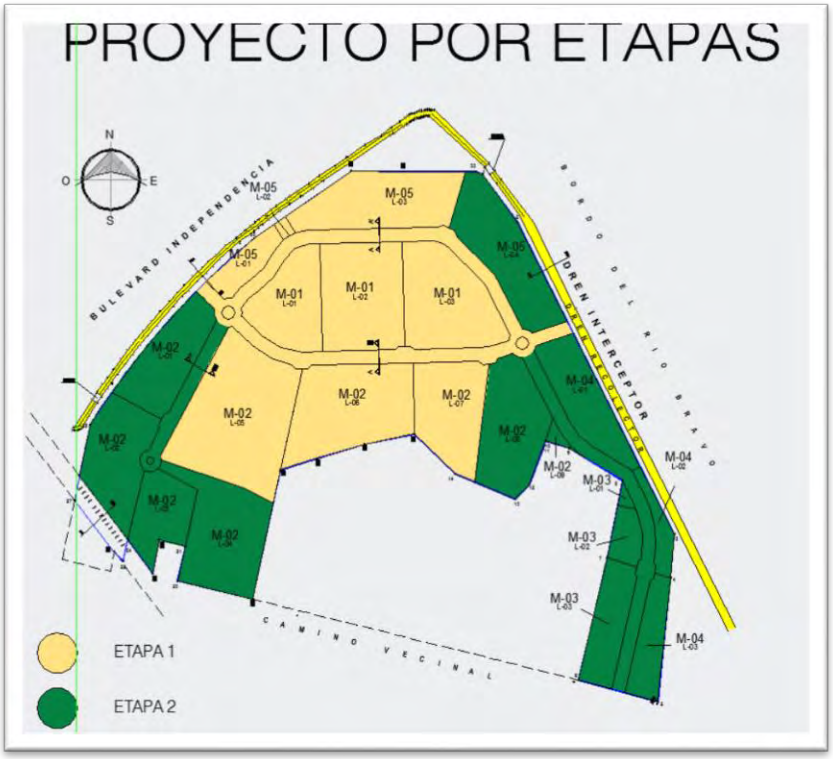
Superficie total del predio: 759,308.951 m^2

III.3 PROMOTOR DEL PROYECTO Y REPRESENTANTE LEGAL

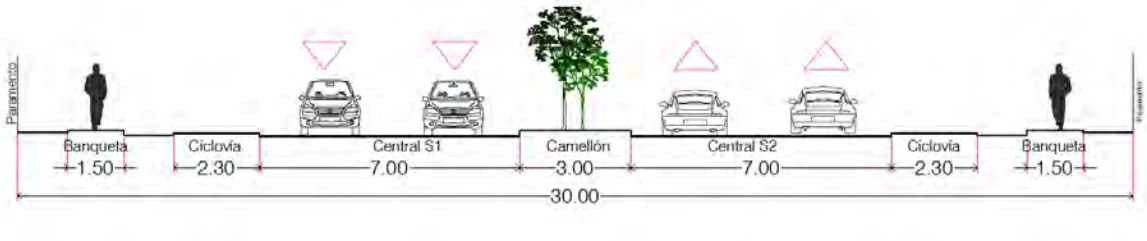
Promotor: Grupo Altozano S.A.P.I. de C.V.

III.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

El proyecto denominado **Fraccionamiento Altozano "El Nuevo Juárez"** consiste en un fraccionamiento conformado por 2 etapas como se muestra en la siguiente imagen:



La primera etapa cuenta por una superficie total de 384,164.651 metros cuadrados la cual esta conformada por vivienda, comercio y recreación y deporte, asi mismo se destinara 586 viviendas y la segunda etapa cuenta con una superficie total de 329,248.9056 metros cuadrados, el cual estara dividida en lotes habitacionales,comerciales,servicio, equipamiento y áreas verdes, con un numero de 207 viviendas.



Calle principal Altozano propuesta

La vialidad Altozano conforma la principal via de comunicación y conectividad a las vialidades Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo), las cuales permiten una integración al resto de la ciudad.

III.5 DISTRIBUCIÓN DE USOS DEL SUELO

ETAPA 1

MANZANA 01

LOTE	USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE
1	RECREACIÓN Y DEPORTE	29,859.923	0	1
2	HABITACIONAL	44,315.230	0	1
3	HABITACIONAL	43,509.667	0	1
4	ÁREA JARDINADA	674.257	0	1
TOTAL		118,359.077	0	4

MANZANA 02

LOTE	USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE
5	HABITACIONAL	71,214.502	0	1
6	HABITACIONAL	51,429.946	0	1
7	HABITACIONAL	34,747.298	0	1
TOTAL		157,391.746	0	3

MANZANA 05

LOTE	USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE
1	COMERCIAL	11,559.677	0	1
2	SERVICIOS	1,270.565	0	1
3	HABITACIONAL	41,648.774	0	1
5	ÁREA JARDINADA	674.257	0	1
TOTAL		55,153.273	0	4

TABLA DE SUPERFICIES GENERALES ETAPA 1

USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE	%
HABITACIONAL	286,865.417	0	6	74.67%
COMERCIAL	11,559.677	0	1	3.01%
ÁREA JARDINADA	674.257	0	2	0.18%
RECREACIÓN Y DEPORTE	29,859.923	0	1	7.77%
SERVICIOS	1,270.565	0	1	0.33%
VIALIDAD	53,934.812	0	0	14.04%
TOTAL	384,164.651	0	11	100.00%

ETAPA 2

MANZANA 02

LOTE	USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE
1	COMERCIAL	29,911.971	0	1
2	COMERCIAL	33,242.681	0	1
3	RESERVA DE PROPIETARIO	21,429.821	0	1
4	EQUIPAMIENTO	43,372.164	0	1
8	HABITACIONAL	38,622.843	0	1
9	SERVICIOS	1,508.403	0	1
10	ÁREA JARDINADA	84.970	0	1
11	ÁREA JARDINADA	208.642	0	1
TOTAL		168,381.495	0	8

MANZANA 03

LOTE	USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE
1	SERVICIOS	1,251.750	0	1
2	COMERCIAL	8,132.399	0	1
3	HABITACIONAL	21,622.386	0	1
TOTAL		31,006.535	0	3

MANZANA 04

LOTE	USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE
1	HABITACIONAL	16,768.462	0	1
2	COMERCIAL	7,587.914	0	1
3	HABITACIONAL	28,155.718	0	1
TOTAL		52,512.094	0	3

MANZANA 05

LOTE	USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE
4	HABITACIONAL	39,395.871	0	1
TOTAL		39,395.871	0	1

TABLA DE SUPERFICIES GENERALES ETAPA 2				
USO	SUPERFICIE	No. VIVIENDAS	No. LOTE	%
HABITACIONAL	144,565.280	0	5	43.91%
COMERCIAL	78,874.965	0	4	23.96%
ÁREA JARDINADA	293.612	0	2	0.09%
SERVICIOS	2,760.153		2	0.84%
RESERVA DE PROPIETARIO	21,429.821		1	6.51%
EQUIPAMIENTO	43,372.164		1	13.17%
VIALIDAD	37,952.910	0	0	11.53%
TOTAL	329,248.905		15	100.00%

IV. Diagnóstico de la Situación Actual

El presente capítulo tiene como objetivo el identificar la situación operacional actual que guarda el sistema vial del área de estudio, basados en la recopilación, procesamiento y análisis de la información.

IV.1 DIAGNÓSTICO URBANO DE LA ZONA DE ESTUDIO

A) ZONIFICACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

La zonificación primaria tiene como finalidad determinar la potencialidad del suelo y define el esquema global del aprovechamiento territorial que se hace en el centro de población, asignando posibilidades y características a los usos factibles, por lo anterior de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Plan de Desarrollo Urbano Cd. Juárez ,actualizacion del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016, presenta propuestas de cosolidacio , movilidad y accesibilidad para contrarrestrar el modelo de ciudad 3D (Dispersa, Distante y Desconecta),vigente para el sitio se define como un predio en zona en desarrollo, factible a construirse bajo ciertas condiciones técnicas previstas en la legislación vigente.

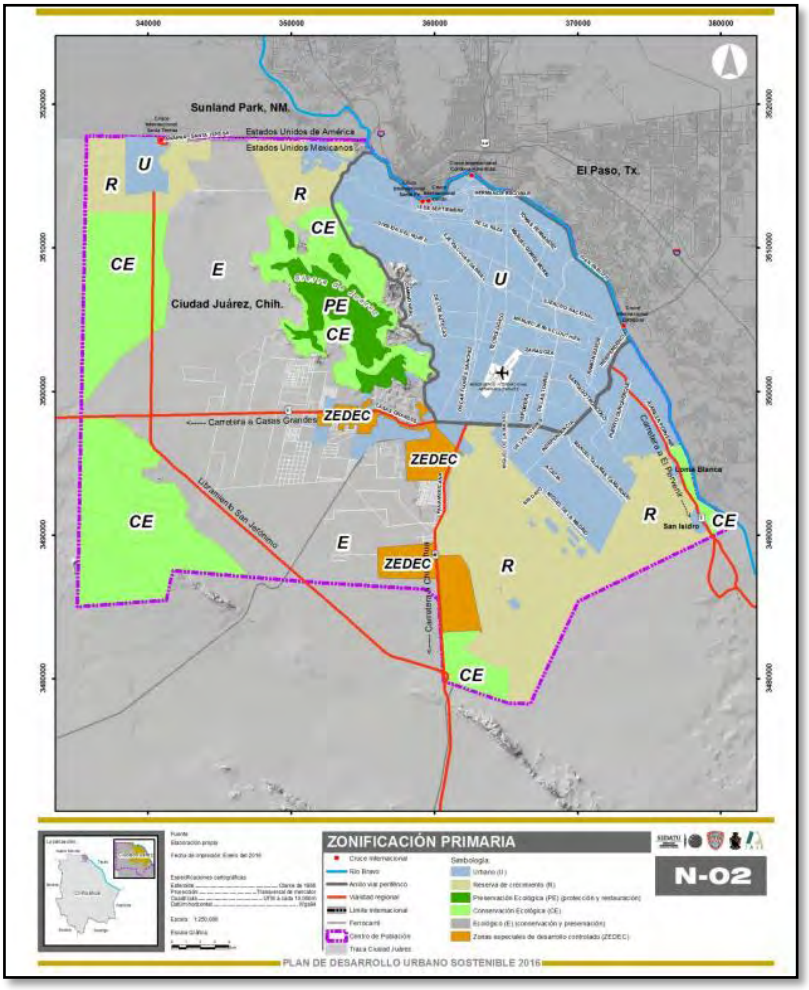


Figura: Zonificación Primaria de la Ciudad Juárez Chihuahua.
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Cd. Juárez 2016.

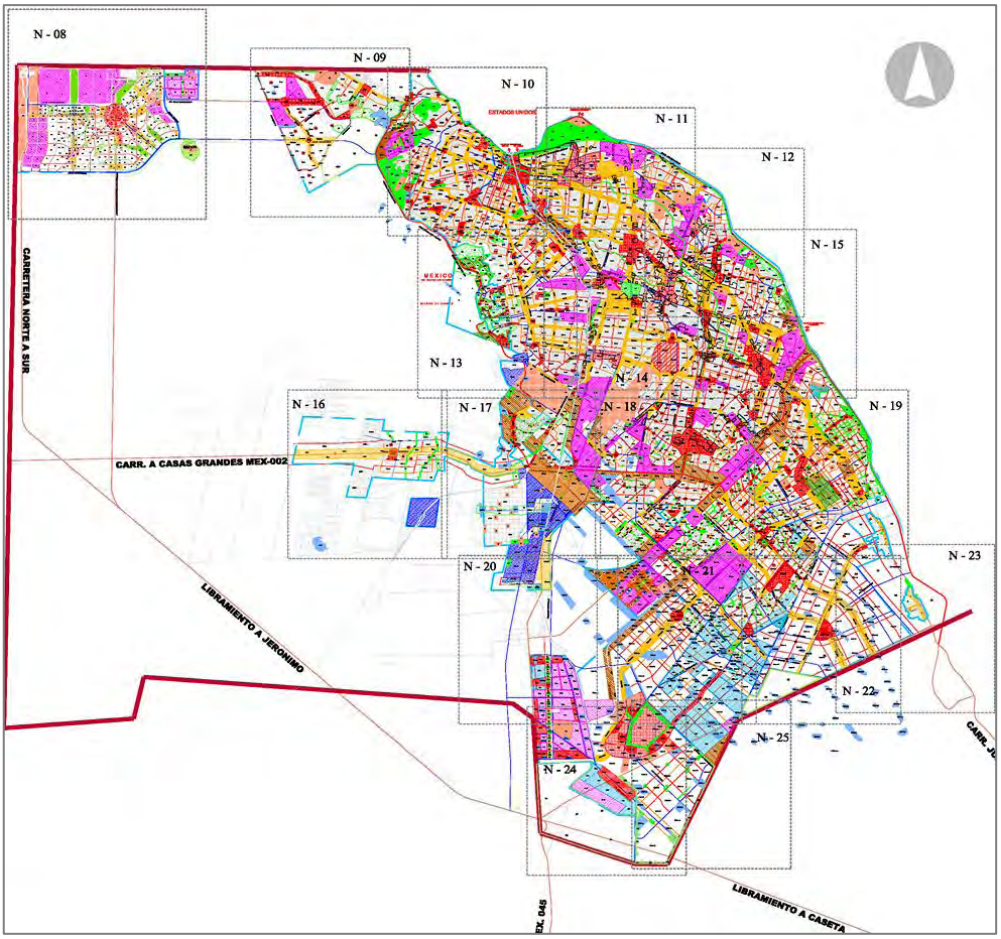


Figura: Zonificación Secundaria de la Ciudad Juárez Chihuahua.
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Cd. Juárez 2016.

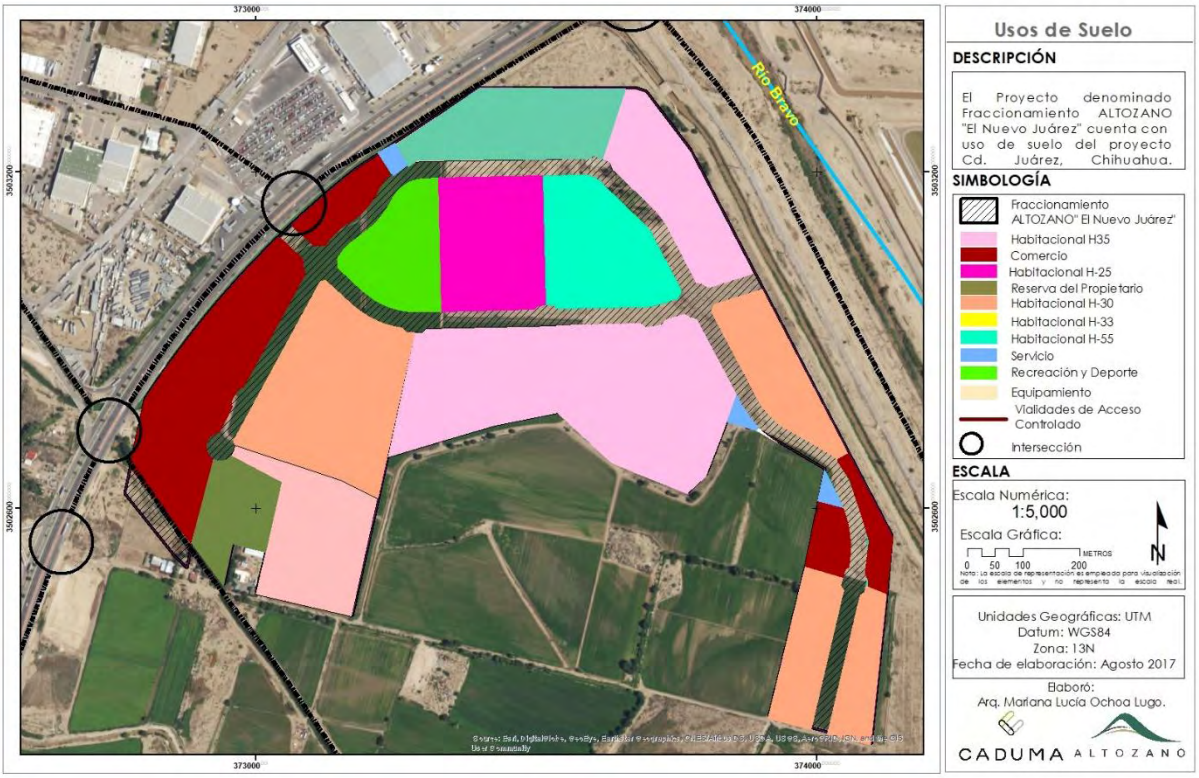


Figura:Dosificacion de usos de suelo de Altozano .

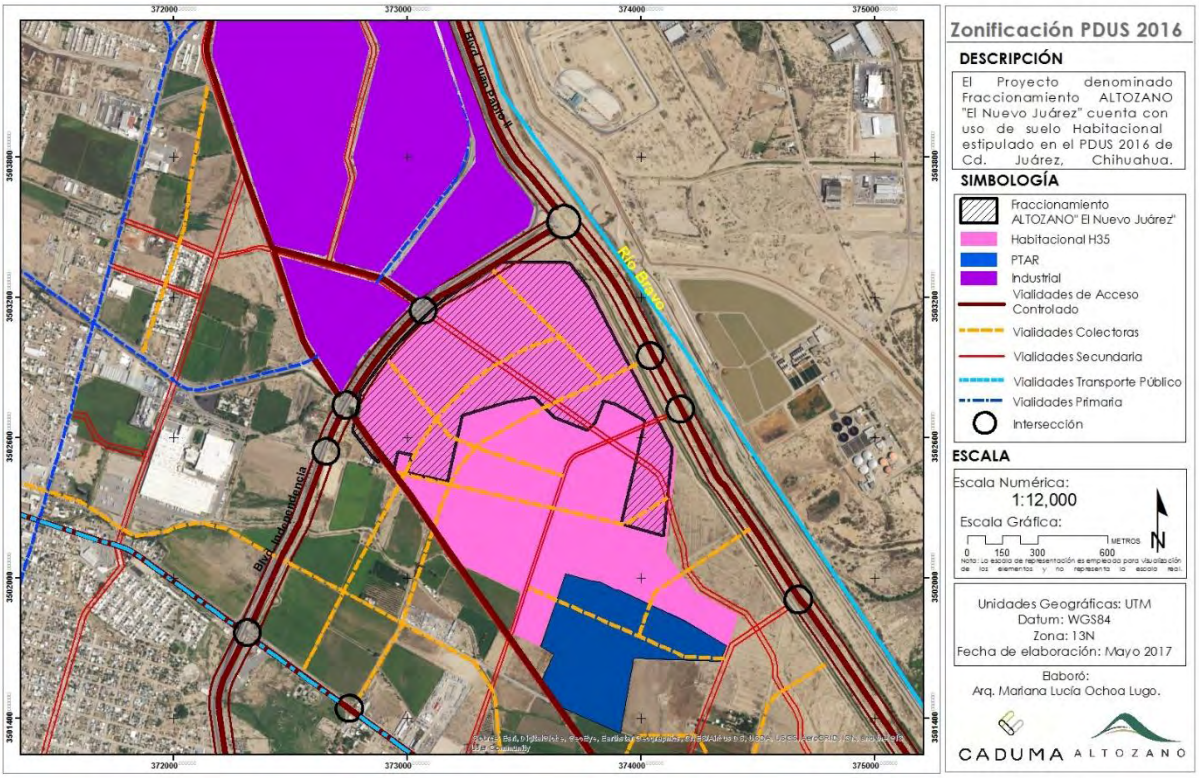


Figura: Zonificación secundaria Cd. Juárez

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Cd. Juárez 2016.

B) USOS DE SUELO PREDOMINANTES

De acuerdo a la zonificación Secundaria, definida por el Plan de Desarrollo Urbano de Cd. Juárez vigente y aplicable, se estipula que el predio cuenta con un uso de suelo industrial, sin embargo, de acuerdo a la aprobación del H. Ayuntamiento de Ciudad Juárez con número de oficio SA/GOB/437/2017, se autoriza el uso de suelo habitacional.

C) INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA

El sector urbano en el cual se encuentra ubicado el **Proyecto Residencial La Nueva Juárez,** se localiza al norte de la ciudad de Juárez; las vialidad que actualmente se comunican o colindan al predio son la vilaidad Blvd. Independencia, Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo) y Carretera Juárez Porvenir.

Por lo anteriormente referido, el presente estudio se enfocará al análisis de capacidad de la Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo), Blvd. Independencia y Carretera Juárez Porvenir, Blvd. Independencia y Av. Baudelio Perez Mucharras, Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes y Blvd. Independencia (Accesos y Salidas).

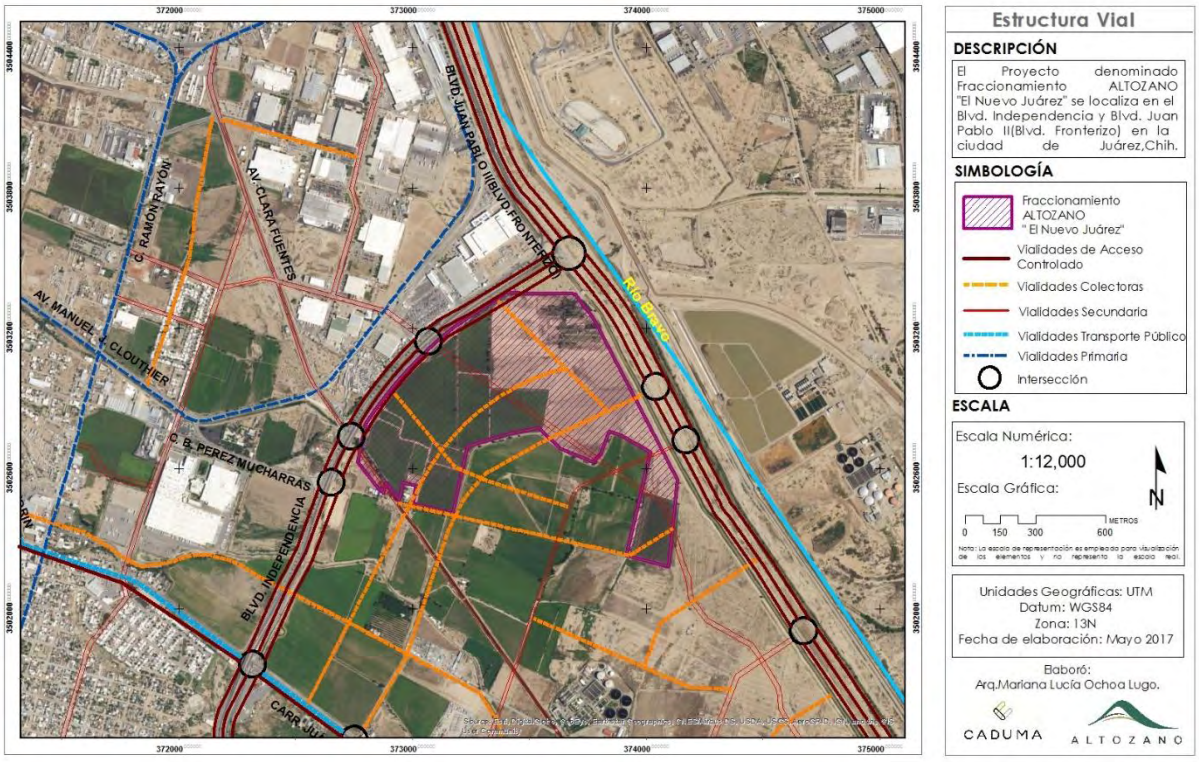
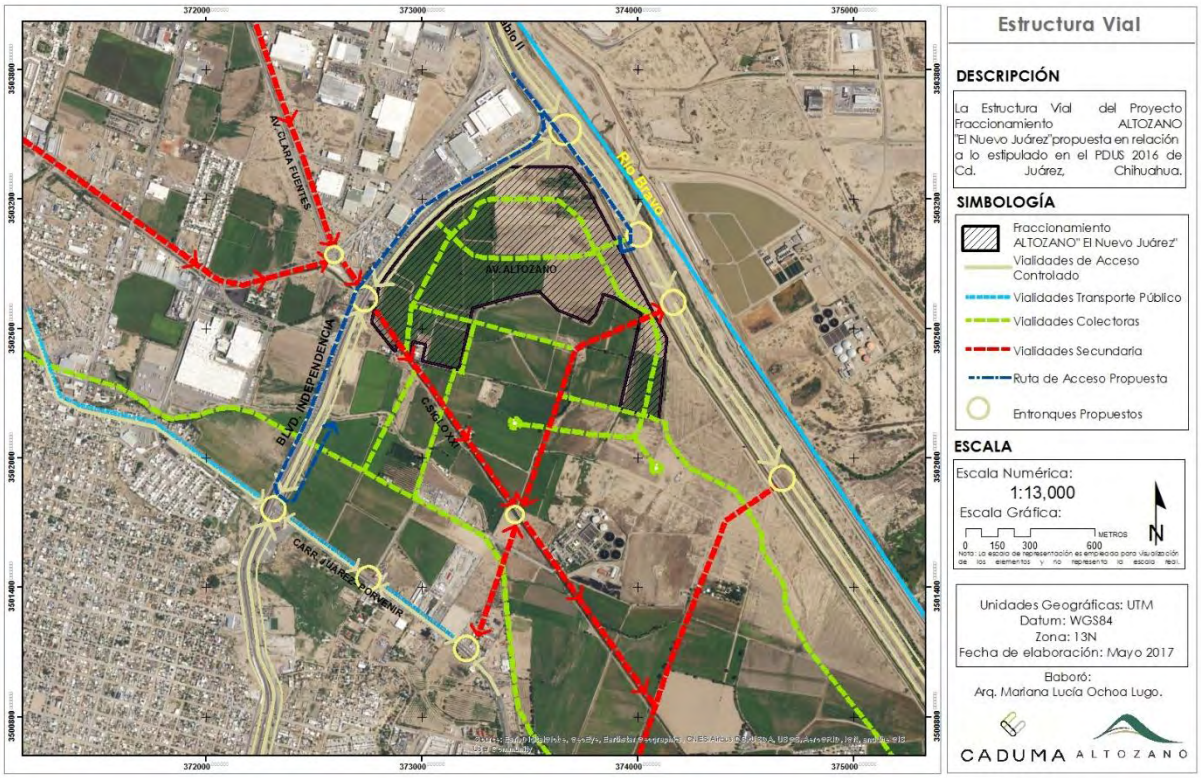


Figura: Estructura vial
Fuente : Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Cd. Juárez 2016,(Estrategia).

D) SISTEMA VIAL LOCAL

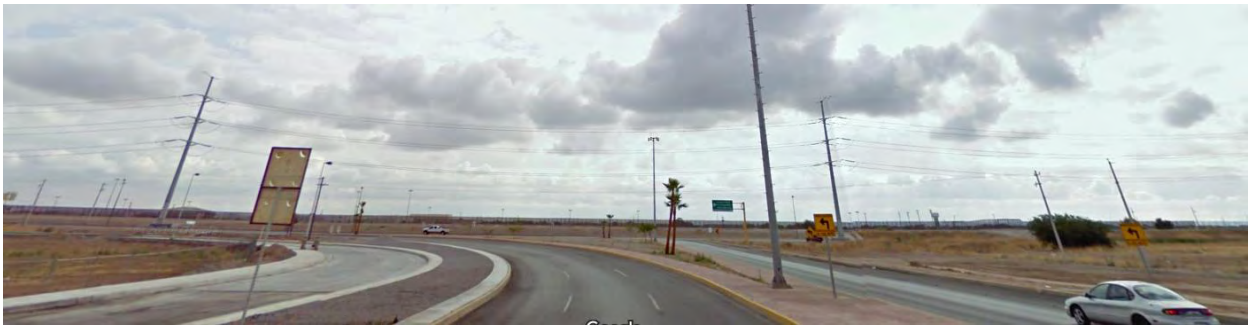
Para fines de análisis, se muestran las vialidades que permitirán el acceso al área de proyecto.



IV.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS VIALIDADES

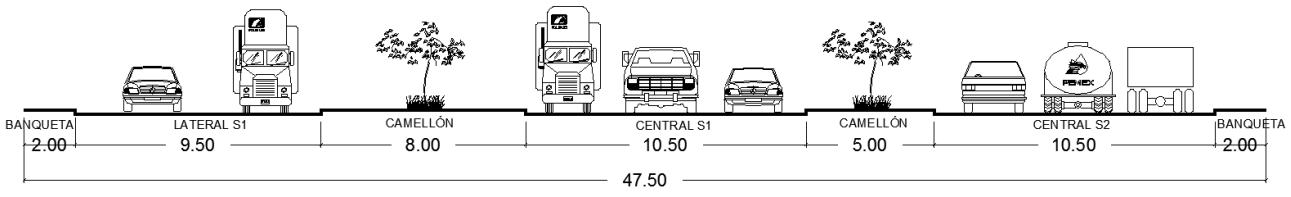
Las vialidades existentes en la mayoría de los casos son de orden regional, primarias y secundarias,de las cuales presentan influencia el transporte de carga con destino a los puentes fronterizos, aunado que actualmente son vías de fácil acceso con la posibilidad de ampliación y extensión de rutas estratégicas para desahogar el transito en áreas saturadas.

Blvd. Independencia (Aeropuerto en el plan parcial Oriente Zaragoza).



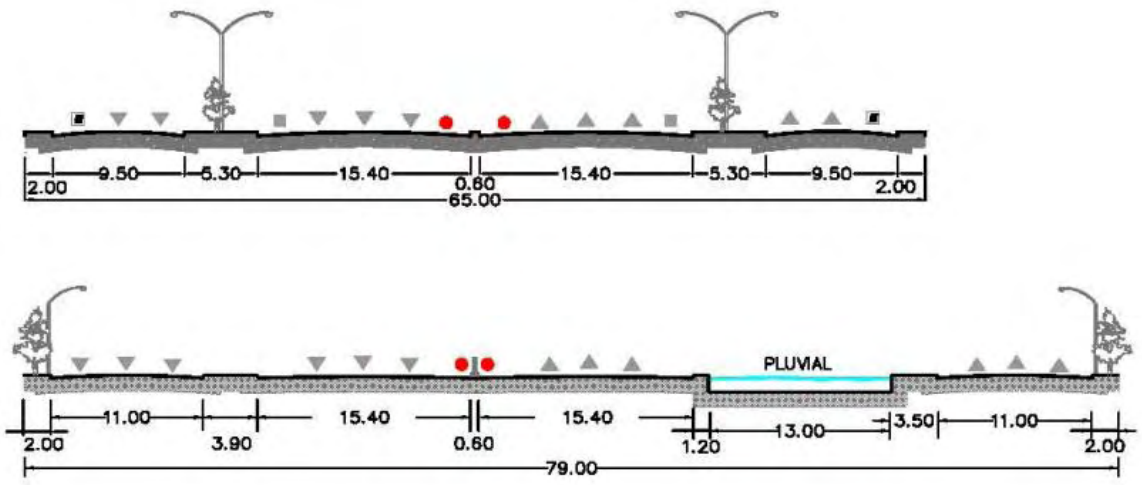
Sección del la Blvd. Independencia.

Vialidad de primer orden existente.(Urbano Regional-Via de Acceso Controlado)
Cuenta con cuerpos centrales y laterales en la mayoría del recorrido.
Sentidos de circulación: 2
Carriles centrales por sentido de circulación: 3
Carriles laterales: 1(S1)
Carriles centrales: 2(S1)(S2)
Ancho de carril: 3.50 a 4.50 m.



Sección actual Blvd. Independencia

Nota:es importante mencional que las caracteristicas de la vialidad comprente de la seccion vial de Carretera Juárez- Porvenir.



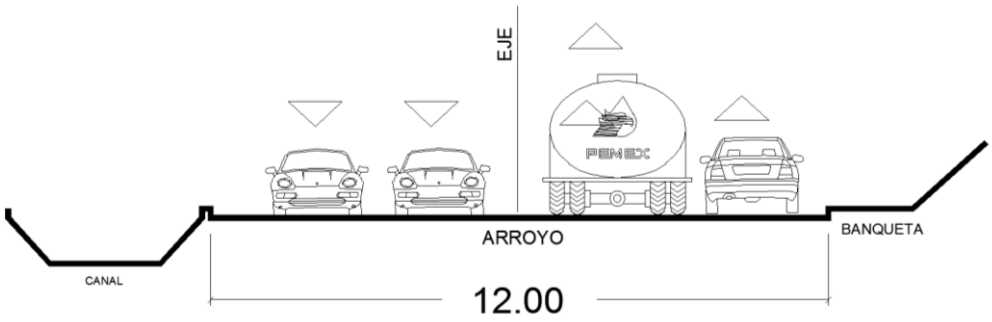
Sección Propuesta PDUS-2016
Blvd. Independencia limite internacional entre los dos países.
incluyendo carriles adicionales para vuelta derecha, y en caso de contar con camellón se debe incluir carril de almacenamiento para vuelta derecha.

Blvd. Juan Pablo (Blvd. Fronterizo)

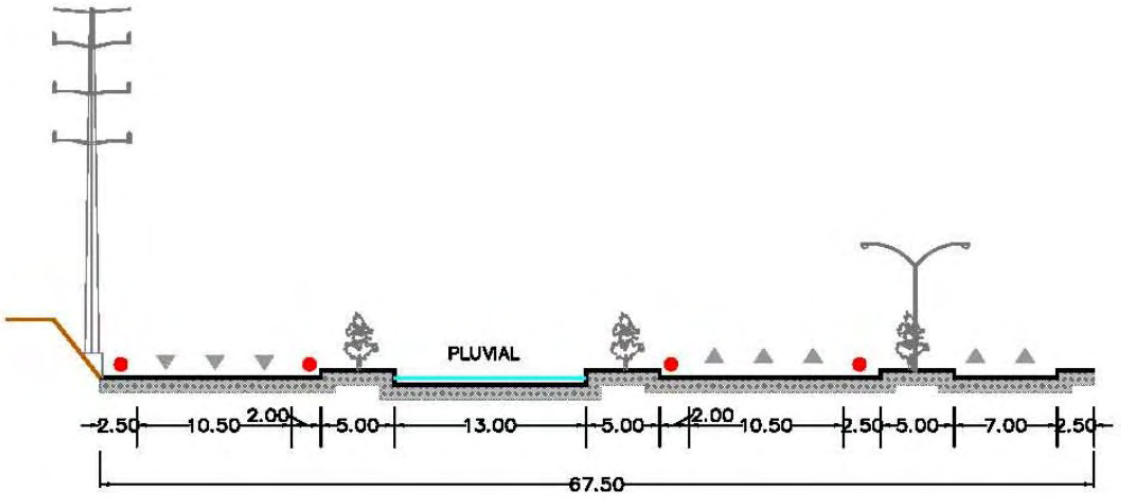


Sección del Blvd. Juan Pablo (Blvd. Fronterizo)

Vialidad Urbano-Regional.
Cuenta con cuerpos centrales
Sentidos de circulación: 2
Carriles centrales por sentido de circulación: 2
Ancho de carril: 3.00 m

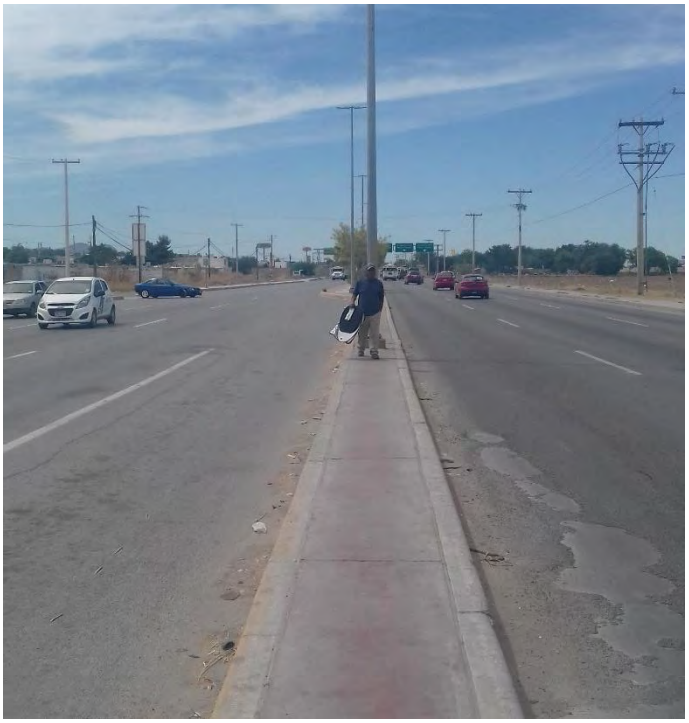


Sección Actual Blvd. Juan Pablo (Blvd. Fronterizo)limite internacional entre los dos países.



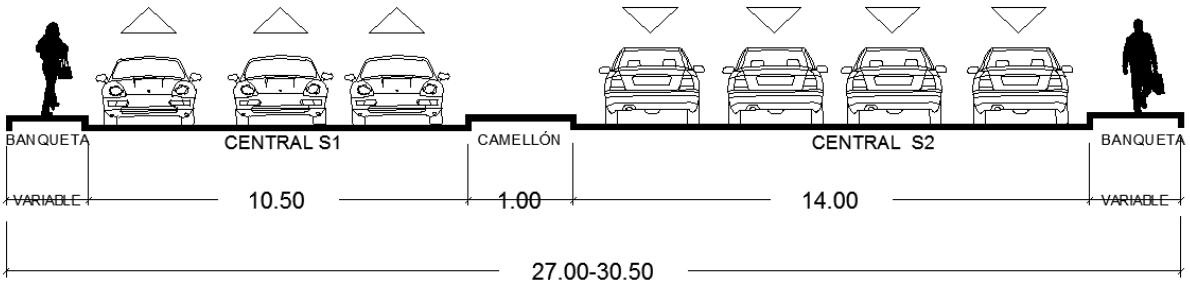
Sección Propuesta PDUS-2016
Blvd. Juan Pablo (Blvd. Fronterizo)limite internacional entre los dos países.
incluyendo carriles adicionales para vuelta derecha, y en caso de contar con camellón se debe incluir carril de almacenamiento para vuelta derecha.

Carretera Juárez-Porvenir

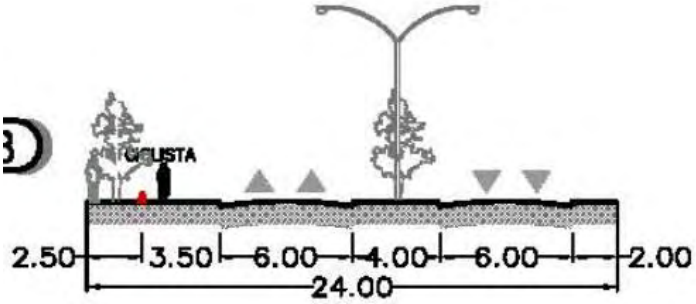


Seccion de la Carretera Juárez Porvenir

Urbano- Regional
Cuenta con cuerpos centrales
Sentidos de circulación: 2
Carriles centrales por sentido de circulación: 3-4
Ancho de carril: 3.50 m



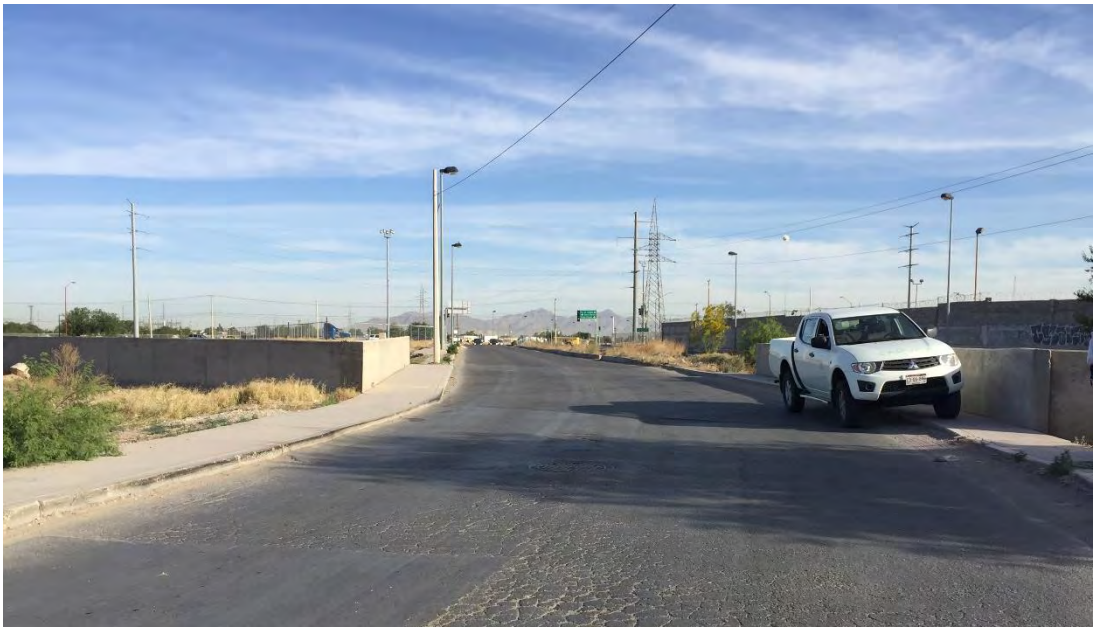
Sección Actual Carretera Juárez –Porvenir.



Sección Actual Carretera Juárez –Porvenir.

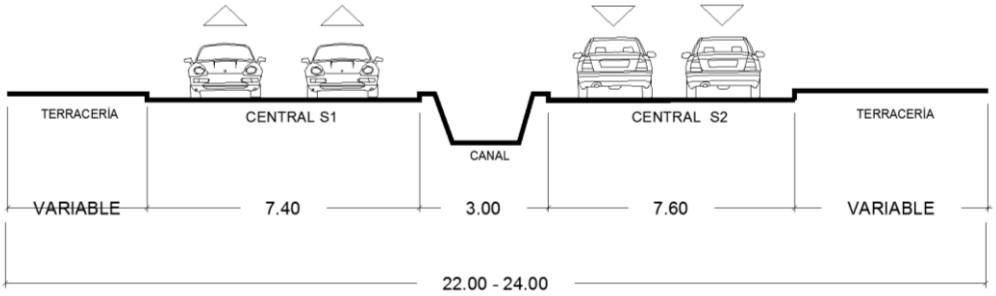
Sección Propuesta PDUS-2016- Carretera Juárez–Porvenir
Se propone como vialidad secundaria, incluyendo carriles adicionales para vuelta derecha, y en caso de contar con camellón se debe incluir carril de almacenamiento para vuelta derecha.

Av. Clara Fuentes



Seccion de la Av. Clara Fuentes.

Vialidad Primaria
Cuenta con cuerpos centrales
Sentidos de circulación: 2
Carriles centrales por sentido de circulación: 2
Ancho de carril: 3.20- m



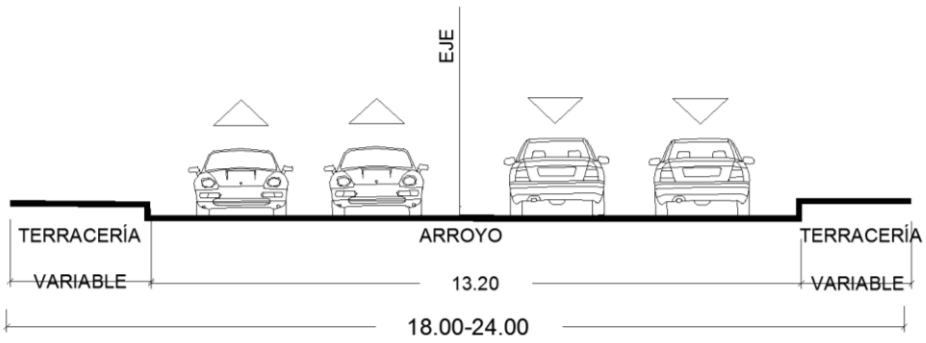
Sección Actual Av. Clara Fuentes

C. Baudelio Pérez



Seccion de la C. Baudelio Pérez.

Cuenta con cuerpos centrales
Sentidos de circulación: 2
Carriles centrales por sentido de circulación: 2
Ancho de carril: 3.00 m



Sección Actual C. Baudelio Pérez.

IV.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL.

Estructura vial analizada presentada anteriormente actualmente cuenta dispositivos de seguridad,correspondiente para un buen funcionamiento y operación, el cual presentamos a continuación**:**

Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes y Blvd. Independencia y C. Baudelio .





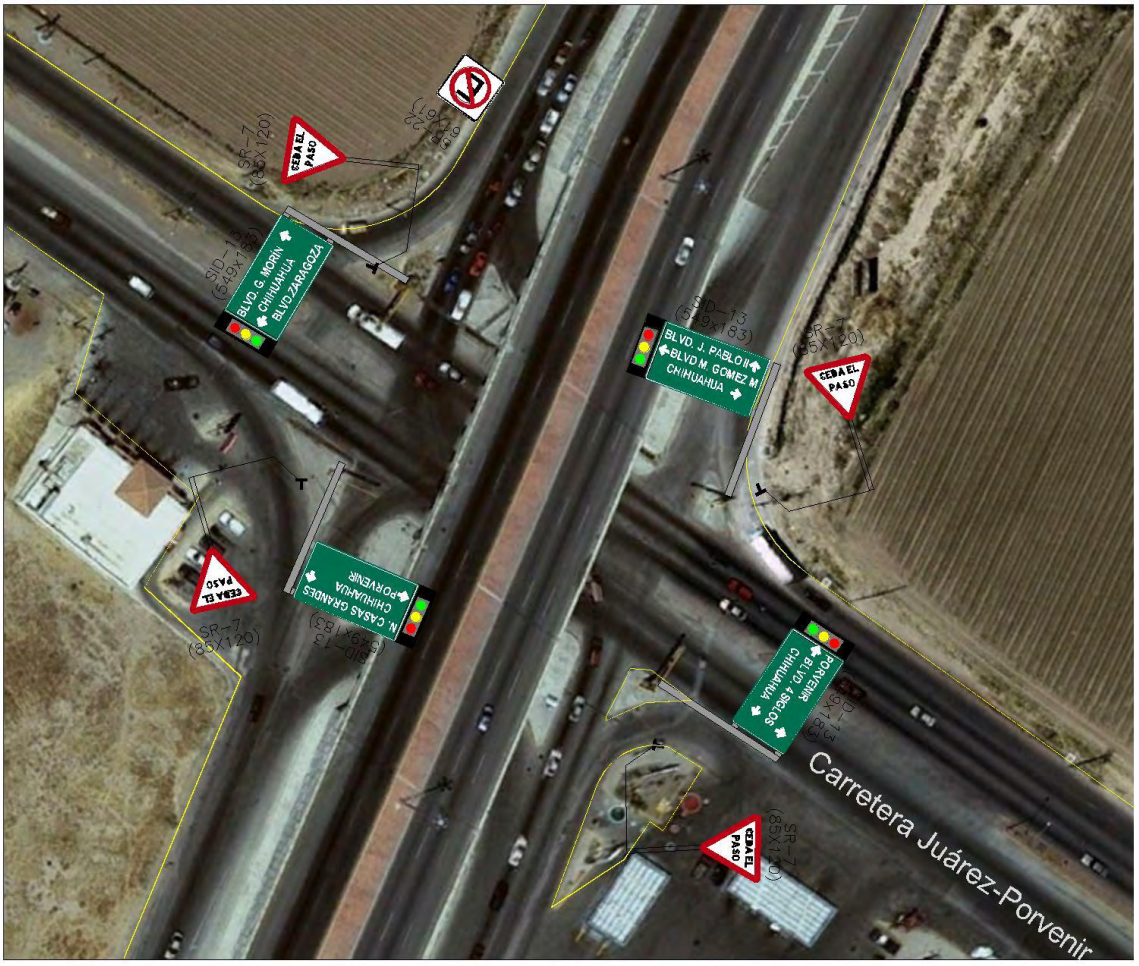
El señalamiento existente en las vialidades anteriormente mencionadas cuentan con un señalamiento adecuado para su funcionamiento a lo largo del Blvd. Independencia , asimismo es necesario reinstalara las líneas y rayas horizontales correspondientes.

Blvd. Independencia y Carretera Juarez-Porvenir.

- Levantamiento fotográfico del señalamiento vertical e horizontal.



En la siguiente imagen se presenta el señalamiento actual colocado en operación de la intersección semaforizada de la Carretera Porvenir y Blvd. Independencia, el cual a la fecha del análisis se encuentra en condiciones adecuadas, en lo que respecta al señalamiento horizotal, hace falta la reinstalación y mantenimiento de líneas blanca que delimite las guardiniciones y prohibición de estacionamiento , raya separadoras de carriles, flechas de movimientos direccionales y marcara pasos peatonales.

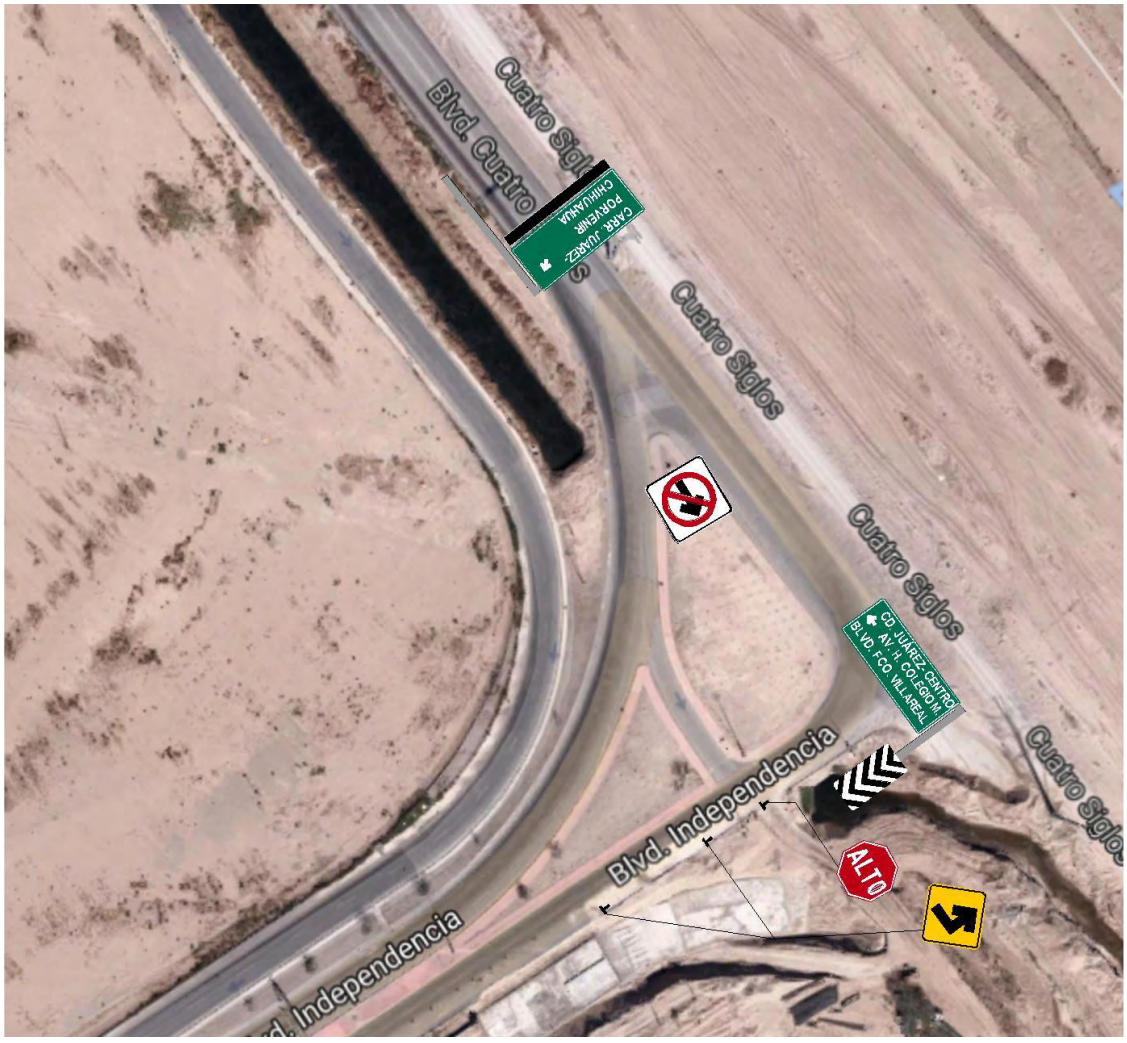


Blvd. Juan Pablo II y Blvd. Independencia.

- Levantamiento fotográfico del señalamiento vertical e horizontal.




Blvd. Independencia
Google



En la siguiente imagen se presenta el señalamiento actual colocado en operación de la intersección Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II /Blvd. Cuatro Siglos, el cual se encuentra funcionando, en lo que respecta al señalamiento horizotal, hace falta la reinstalación y mantenimiento de líneas blanca que delimite las guardiniciones y prohibición de estacionamiento , raya separadoras de carriles, flechas de movimientos direccionales y muy importante colocar rayas separadoras de sentido, señalamiento de limite de velocidad e iluminación.

IV. 4 ANÁLISIS OPERATIVO DE LA RED VIAL

Este apartado tiene como objetivo evaluar cuantitativamente la operación vial actual de la zona de estudio, tomando los elementos físicos y las mediciones de volúmenes de tránsito en el área de estudio.

A) Volúmenes vehiculares

Para llevar a cabo la evaluación respecto a la operación vial actual que se manifiesta en la zona se tomó la decisión de realizar aforos en la intersecciónes de la Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo), Blvd. Independencia y Carretera Juárez Porvenir, Blvd. Independencia y Av. Baudelio Perez Mucharras, Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes y Blvd. Independencia (Accesos y Salidas).

Los aforos en estas vialidades se realizan con el propósito de obtener los volúmenes vehiculares que se manifiestan en el área, toda vez que actualmente son el paso obligado para los automotores que accedan hacia el área de proyecto, y que servirán fundamentalmente para los análisis operacionales y de asignación. El método de aforo realizado fue por medios manuales durante un día típico de la semana en las horas de máxima demanda.

B) Horas de máxima demanda

La hora de máxima demanda es aquella durante la cual se generan el mayor número de viajes en cierta zona, los cuales se dan normalmente en horarios de entrada y salida a escuelas y centros de trabajo, para el presente estudio se consideraron como horas de máxima demanda:

7:00 a.m. a 8:00 a.m., 1:30 p.m. a 2:30 p.m. y de 6:00 p.m. a 7:00 p.m.

C) Factor de la hora de máxima demanda

Se realizaron los aforos viales en intervalos de 15 minutos durante las horas de máxima demanda, de acuerdo a la siguiente fórmula se determinó el factor de la hora de máxima demanda:

$FHMD = V/ (4 \times V_{15}) =$ **0.85**

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos de los aforos:

Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (Blvd. Fronterizo)

Blvd. Independencia y Blvd. 4 Siglos.

Hora: 7:00 a 8:00 am.

Fecha: 26-Abril-2017

VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	ART		
Blvd. Independencia (S-N)	VUELTA IZQUIERDA	07:00-07:15	491	3	1	2	2	1592	
		07:15-07:30	363	7	2	10	14		
		07:30-07:45	350	4	7	5	5		
		07:45-08:00	307	1	4	5	9		
	RETORNO	07:00-07:15	70	0	2	7	7	356	
		07:15-07:30	66	0	2	7	16		
		07:30-07:45	81	0	2	7	8		
		07:45-08:00	55	0	2	4	20		
Blvd. 4 Siglos (W-E)	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	233	10	1	10	2	1003	2,991
		07:15-07:30	270	8	1	7	3		
		07:30-07:45	248	4	3	4	0		
		07:45-08:00	187	6	4	2	0		
	LATERAL	07:00-07:15	14	0	0	1	6	40	
		07:15-07:30	1	0	0	0	2		
		07:30-07:45	0	0	0	0	3		
		07:45-08:00	8	0	0	0	5		
	RETORNO	07:00-07:15	0	0	0	0	0	0	
		07:15-07:30	0	0	0	0	0		
		07:30-07:45	0	0	0	0	0		
		07:45-08:00	0	0	0	0	0		
								TOTAL	2,991

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la mañana.

Blvd. Independencia y Blvd. 4 Siglos.

Hora: 01:30 a 02:30 pm.

Fecha: 26-Abril-2017

VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	ART		
Blvd. Independencia (S-N)	VUELTA IZQUIERDA	01:30-01:45	290	1	1	2	2	1081	
		01:45-02:00	303	2	0	5	8		
		02:00-02:15	250	3	1	7	3		
		02:15-02:30	195	0	0	2	6		
	RETORNO	01:30-01:45	72	0	2	5	5	359	
		01:45-02:00	58	1	1	7	12		
		02:00-02:15	90	0	1	9	9		
		02:15-02:30	66	0	2	4	15		
Blvd. 4 Siglos (W-E)	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	117	1	1	0	6	969	2,447
		01:45-02:00	200	9	2	2	11		
		02:00-02:15	266	60	3	2	6		
		02:15-02:30	171	99	0	0	13		
	LATERAL	01:30-01:45	8	0	1	0	1	37	
		01:45-02:00	6	3	0	0	2		
		02:00-02:15	5	2	0	1	2		
		02:15-02:30	2	1	1	0	2		
	RETORNO	01:30-01:45	1	0	0	0	0	1	
		01:45-02:00	0	0	0	0	0		
		02:00-02:15	0	0	0	0	0		
		02:15-02:30	0	0	0	0	0		
								TOTAL	2,447

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado después del mediodía

Blvd. Independencia y Blvd. 4 Siglos.									
Hora: 06:00 a 07:00 pm.									
Fecha: 26-Abril-2017									
VIALIDAD/FLUJO	**MOVIMIENTO**	**HORA**	**A**	**B**	**C2**	**C3**	**ART**		
Blvd. Independencia (S-N)	VUELTA IZQUIERDA	06:00-06:15	187	6	1	2	9	989	2,471
		06:15-06:30	194	7	1	10	8		
		06:30-06:45	291	5	1	6	5		
		06:45-07:00	238	7	1	3	7		
	RETORNO	06:00-06:15	31	1	0	2	8	165	
		06:15-06:30	30	1	1	1	7		
		06:30-06:45	21	1	0	4	10		
		06:45-07:00	26	5	0	2	14		
Blvd. 4 Siglos (W-E)	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	190	6	2	6	25	1276	
		06:15-06:30	353	15	2	8	42		
		06:30-06:45	240	11	6	10	22		
		06:45-07:00	263	16	4	10	45		
	LATERAL	06:00-06:15	8	0	0	0	0	40	
		06:15-06:30	6	3	0	0	2		
		06:30-06:45	0	2	0	0	8		
		06:45-07:00	2	0	0	0	9		
	RETORNO	06:00-06:15	1	0	0	0	0	1	
		06:15-06:30	0	0	0	0	0		
		06:30-06:45	0	0	0	0	0		
		06:45-07:00	0	0	0	0	0		
								TOTAL	2,471

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la tarde.

Blvd. Independencia y Carretera Juárez Porvenir

Blvd. Independencia y Carr. Cd. Juárez- Porvenir

Hora: 07:00 a 08:00 am.

Fecha: 27 de abril de 2017

VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	ART		
Blvd. Independencia (S-N)	DE FRENTE	07:00-07:15	0	1	0	0	0	9	1,074
		07:15-07:30	0	0	0	0	1		
		07:30-07:45	2	2	0	0	0		
		07:45-08:00	2	0	0	0	1		
	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	17	1	0	1	1	144	
		07:15-07:30	39	3	0	2	0		
		07:30-07:45	34	1	1	0	0		
		07:45-08:00	38	0	1	3	2		
	VUELTA IZQUIERDA	07:00-07:15	193	11	1	0	11	768	
		07:15-07:30	160	4	1	0	9		
		07:30-07:45	194	8	2	0	14		
		07:45-08:00	138	4	5	0	13		
	RETORNO	07:00-07:15	38	1	1	0	3	153	
		07:15-07:30	37	4	1	2	2		
		07:30-07:45	32	0	0	0	0		
		07:45-08:00	29	0	1	2	0		
Blvd. Independencia (N-S)	DE FRENTE	07:00-07:15	5	0	0	0	0	21	319
		07:15-07:30	4	0	0	0	0		
		07:30-07:45	5	2	0	0	0		
		07:45-08:00	4	1	0	0	0		
	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	1	1	0	0	0	17	
		07:15-07:30	0	3	2	0	0		
		07:30-07:45	6	0	0	0	0		
		07:45-08:00	3	0	0	0	1		
	VUELTA IZQUIERDA	07:00-07:15	23	5	1	2	0	243	
		07:15-07:30	54	4	1	2	0		
		07:30-07:45	88	3	1	0	2		
		07:45-08:00	54	1	0	2	0		
	RETORNO	07:00-07:15	4	0	0	1	0	38	
		07:15-07:30	8	0	0	2	1		
		07:30-07:45	8	0	0	0	0		
		07:45-08:00	9	0	0	3	2		
Carr. Juárez-Porvenir (E-O)	DE FRENTE	07:00-07:15	133	4	1	1	2	754	1,237
		07:15-07:30	247	3	5	1	5		
		07:30-07:45	191	2	0	0	4		
		07:45-08:00	144	4	2	0	5		
	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	53	0	0	5	1	237	
		07:15-07:30	52	2	1	3	2		
		07:30-07:45	40	3	2	2	5		
		07:45-08:00	63	0	0	2	1		
	VUELTA IZQUIERDA	07:00-07:15	40	6	2	0	7	230	
		07:15-07:30	58	2	1	0	0		
		07:30-07:45	41	4	4	2	6		
		07:45-08:00	50	1	2	1	3		
	VUELTA IZQUIERDA (GASOLINERA)	07:00-07:15	8	0	0	0	0	16	
		07:15-07:30	7	0	0	0	0		
		07:30-07:45	0	0	0	0	0		
		07:45-08:00	1	0	0	0	0		
	RETORNO	07:00-07:15	0	0	0	0	0	0	
		07:15-07:30	0	0	0	0	0		
		07:30-07:45	0	0	0	0	0		
		07:45-08:00	0	0	0	0	0		

Carr. Juárez-Porvenir (O-E)	DE FRENTE	07:00-07:15	86	3	0	1	0	430	1,212
		07:15-07:30	106	5	3	1	0		
		07:30-07:45	109	6	1	0	1		
		07:45-08:00	94	8	2	2	2		
	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	200	3	2	1	1	720	
		07:15-07:30	167	1	3	1	4		
		07:30-07:45	169	3	3	1	3		
		07:45-08:00	145	3	3	1	6		
	VUELTA IZQUIERDA	07:00-07:15	20	0	0	0	0	57	
		07:15-07:30	20	1	0	2	0		
		07:30-07:45	3	0	0	0	0		
		07:45-08:00	11	0	0	0	0		
	RETORNO	07:00-07:15	0	0	0	0	0	5	
		07:15-07:30	0	2	1	0	0		
		07:30-07:45	0	0	0	0	0		
		07:45-08:00	2	0	0	0	0		
								TOTAL	**3,842**

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la mañana.

Blvd. Independencia y Carr. Cd. Juárez- Porvenir									
Hora: 01:30 a 02:30 pm.									
Fecha: 27 de abril de 2017									
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	ART		
Blvd. Independencia (S-N)	DE FRENTE	01:30-01:45	1	0	0	0	2	6	875
		01:45-02:00	1	0	0	0	0		
		02:00-02:15	0	0	0	0	0		
		02:15-02:30	1	1	0	0	0		
	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	32	2	0	2	0	81	
		01:45-02:00	20	1	0	0	0		
		02:00-02:15	18	0	3	0	0		
		02:15-02:30	0	0	0	1	2		
	VUELTA IZQUIERDA	01:30-01:45	102	0	1	1	19	573	
		01:45-02:00	136	2	6	4	7		
		02:00-02:15	106	4	4	1	5		
		02:15-02:30	142	14	7	3	9		
	RETORNO	01:30-01:45	59	1	3	3	0	215	
		01:45-02:00	32	2	5	1	1		
		02:00-02:15	39	6	1	1	0		
		02:15-02:30	47	5	6	2	1		
Blvd. Independencia (N-S)	DE FRENTE	01:30-01:45	27	1	1	3	2	68	293
		01:45-02:00	10	0	2	2	1		
		02:00-02:15	13	0	1	0	0		
		02:15-02:30	3	0	2	0	0		
	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	14	3	0	1	0	35	
		01:45-02:00	4	0	2	0	0		
		02:00-02:15	2	0	1	0	0		
		02:15-02:30	6	0	1	1	0		
	VUELTA IZQUIERDA	01:30-01:45	40	4	1	2	5	180	
		01:45-02:00	35	0	2	2	0		
		02:00-02:15	26	0	4	3	2		
		02:15-02:30	52	0	1	1	0		
	RETORNO	01:30-01:45	3	0	0	0	0	10	
		01:45-02:00	3	0	1	0	0		
		02:00-02:15	1	0	0	0	0		
		02:15-02:30	2	0	0	0	0		
Carr. Juárez-Porvenir (E-O)	DE FRENTE	01:30-01:45	108	2	0	3	7	549	909
		01:45-02:00	89	5	3	1	4		
		02:00-02:15	151	6	6	3	0		
		02:15-02:30	133	19	5	1	3		
	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	26	0	0	0	0	126	
		01:45-02:00	14	0	1	0	2		
		02:00-02:15	25	2	0	0	1		
		02:15-02:30	32	22	1	0	0		
	VUELTA IZQUIERDA	01:30-01:45	35	1	5	5	2	198	
		01:45-02:00	35	6	5	1	1		
		02:00-02:15	35	3	2	3	4		
		02:15-02:30	42	4	2	5	2		
	VUELTA IZQUIERDA (GASOLINERA)	01:30-01:45	5	2	0	0	0	33	
		01:45-02:00	10	1	0	0	0		
		02:00-02:15	11	0	0	0	0		
		02:15-02:30	3	0	0	0	1		
	RETORNO	01:30-01:45	1	0	0	1	0	3	
		01:45-02:00	1	0	0	0	0		
		02:00-02:15	0	0	0	0	0		
		02:15-02:30	0	0	0	0	0		

Carr. Juárez-Porvenir (O-E)	DE FRENTE	01:30-01:45	116	8	3	2	1	426	905
		01:45-02:00	126	4	3	1	0		
		02:00-02:15	80	4	1	1	0		
		02:15-02:30	68	3	2	2	1		
	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	88	2	4	3	0	450	
		01:45-02:00	87	4	5	5	5		
		02:00-02:15	80	3	5	5	6		
		02:15-02:30	126	10	3	5	4		
	VUELTA IZQUIERDA	01:30-01:45	2	0	0	0	0	18	
		01:45-02:00	4	0	0	0	0		
		02:00-02:15	7	2	0	0	0		
		02:15-02:30	2	0	0	0	1		
	RETORNO	01:30-01:45	4	0	0	0	0	11	
		01:45-02:00	3	0	1	0	0		
		02:00-02:15	1	0	0	0	0		
		02:15-02:30	2	0	0	0	0		
								TOTAL	**2,982**

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado después del mediodía.

Blvd. Independencia y Carr. Cd. Juárez- Porvenir									
Hora: 06:00 a 07:00 pm.									
Fecha: 27 de abril de 2017									
VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	ART		
Blvd. Independencia (S-N)	DE FRENTE	06:00-06:15	0	1	0	0	0	9	1,009
		06:15-06:30	1	2	0	0	0		
		06:30-06:45	2	0	0	0	0		
		06:45-07:00	3	0	0	0	0		
	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	29	0	1	4	1	146	
		06:15-06:30	32	2	1	1	0		
		06:30-06:45	33	4	0	1	1		
		06:45-07:00	25	4	0	7	0		
	VUELTA IZQUIERDA	06:00-06:15	141	2	1	0	9	662	
		06:15-06:30	157	5	0	0	25		
		06:30-06:45	132	4	0	0	15		
		06:45-07:00	146	5	1	0	19		
	RETORNO	06:00-06:15	32	2	1	2	3	192	
		06:15-06:30	47	0	2	0	0		
		06:30-06:45	59	0	0	0	0		
		06:45-07:00	44	0	0	0	0		
Blvd. Independencia (N-S)	DE FRENTE	06:00-06:15	10	0	0	0	0	67	402
		06:15-06:30	13	0	0	0	0		
		06:30-06:45	28	2	1	0	2		
		06:45-07:00	8	1	0	0	2		
	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	6	0	0	0	0	27	
		06:15-06:30	5	0	0	0	0		
		06:30-06:45	10	0	0	0	0		
		06:45-07:00	6	0	0	0	0		
	VUELTA IZQUIERDA	06:00-06:15	60	14	2	2	1	308	
		06:15-06:30	50	6	2	0	2		
		06:30-06:45	65	4	2	1	2		
		06:45-07:00	83	7	0	4	1		
	RETORNO	06:00-06:15	0	0	0	0	0	0	
		06:15-06:30	0	0	0	0	0		
		06:30-06:45	0	0	0	0	0		
		06:45-07:00	0	0	0	0	0		
Carr. Juárez-Porvenir (E-O)	DE FRENTE	06:00-06:15	118	10	0	0	3	454	828
		06:15-06:30	95	4	0	0	2		
		06:30-06:45	106	8	1	0	6		
		06:45-07:00	97	2	0	0	2		
	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	37	1	0	0	1	135	
		06:15-06:30	32	4	1	0	0		
		06:30-06:45	30	0	0	0	1		
		06:45-07:00	27	0	0	1	0		
	VUELTA IZQUIERDA	06:00-06:15	56	2	1	0	2	214	
		06:15-06:30	47	0	1	0	0		
		06:30-06:45	42	3	2	0	3		
		06:45-07:00	52	1	1	0	1		
	VUELTA IZQUIERDA (GASOLINERA)	06:00-06:15	10	0	0	0	0	25	
		06:15-06:30	3	0	0	0	0		
		06:30-06:45	4	0	0	0	1		
		06:45-07:00	7	0	0	0	0		
	RETORNO	06:00-06:15	0	0	0	0	0	0	
		06:15-06:30	0	0	0	0	0		
		06:30-06:45	0	0	0	0	0		
		06:45-07:00	0	0	0	0	0		

Carr. Juárez-Porvenir (O-E)	DE FRENTE	06:00-06:15	191	3	2	0	1	197	986
		06:15-06:30	0	0	0	0	0		
		06:30-06:45	0	0	0	0	0		
		06:45-07:00	0	0	0	0	0		
	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	162	1	0	0	1	675	
		06:15-06:30	173	1	2	2	3		
		06:30-06:45	156	6	2	0	3		
		06:45-07:00	156	4	1	1	1		
	VUELTA IZQUIERDA	06:00-06:15	3	0	0	0	0	27	
		06:15-06:30	13	0	0	0	1		
		06:30-06:45	8	0	0	0	0		
		06:45-07:00	2	0	0	0	0		
	RETORNO	06:00-06:15	25	0	0	1	2	87	
		06:15-06:30	18	0	0	0	4		
		06:30-06:45	16	0	1	1	6		
		06:45-07:00	11	0	0	0	2		
								TOTAL	**3,225**

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la tarde.

Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes/Río Candelaria

Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes

Hora: 07:00 a 08:00 am.

Fecha: 26-Abril-2017

VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	ART		
Blvd. Independencia (N-S)	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	1	0	0	0	0	9	205
		07:15-07:30	0	0	0	0	0		
		07:30-07:45	1	0	0	0	0		
		07:45-08:00	4	0	0	0	3		
Av. Clara Fuentes(W-E)	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	37	1	2	0	2	196	
		07:15-07:30	43	0	0	0	0		
		07:30-07:45	56	0	1	0	1		
		07:45-08:00	50	0	0	0	3		
								TOTAL	205

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la mañana.

Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes

Hora: 01:30 a 02:30 pm.

Fecha: 26-Abril-2017

VIALIDAD/FLUJO	MOVIMIENTO	HORA	A	B	C2	C3	ART		
Blvd. Independencia (N-S)	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	25	0	1	2	20	183	455
		01:45-02:00	24	0	0	0	19		
		02:00-02:15	32	0	2	1	14		
		02:15-02:30	24	0	1	2	16		
Av. Clara Fuentes(W-E)	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	42	2	1	2	6	272	
		01:45-02:00	57	2	1	2	6		
		02:00-02:15	49	0	2	2	6		
		02:15-02:30	80	0	3	2	7		
								TOTAL	455

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado después del mediodía.

Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes									
Hora: 06:00 a 07:00 pm.									
Fecha: 26-Abril-2017									
VIALIDAD/FLUJO	**MOVIMIENTO**	**HORA**	**A**	**B**	**C2**	**C3**	**ART**		
Blvd. Independencia (N-S)	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	4	0	1	0	0	17	307
		06:15-06:30	5	1	0	0	1		
		06:30-06:45	2	0	0	0	2		
		06:45-07:00	0	0	0	0	1		
Av. Clara Fuentes(W-E)	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	71	0	1	0	10	290	
		06:15-06:30	72	2	0	0	2		
		06:30-06:45	55	1	8	0	3		
		06:45-07:00	61	1	0	0	3		
								TOTAL	307

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la tarde.

Blvd. Independencia y C. Baudelio Pérez Mucharras

Blvd. Independencia y Av. Baudelio Perez Mucharras									
Hora: 07:00 a 08:00 am.									
Fecha: 26-Abril-2017									
VIALIDAD/FLUJO	**MOVIMIENTO**	**HORA**	**A**	**B**	**C2**	**C3**	**ART**		
Blvd. Independencia (N-S)	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	26	0	2	3	12	274	679
		07:15-07:30	52	2	1	0	15		
		07:30-07:45	51	0	4	2	24		
		07:45-08:00	58	1	2	5	14		
Av.Baudelio Perez Muchanas (W-E)	VUELTA DERECHA	07:00-07:15	70	1	0	3	0	405	
		07:15-07:30	92	1	2	0	6		
		07:30-07:45	90	1	1	0	3		
		07:45-08:00	128	3	1	1	2		
								TOTAL	679

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la mañana.

Blvd. Independencia y Av. Baudelio Perez Mucharras									
Hora: 01:30 a 02:30 pm.									
Fecha: 26-Abril-2017									
VIALIDAD/FLUJO	**MOVIMIENTO**	**HORA**	**A**	**B**	**C2**	**C3**	**ART**		
Blvd. Independencia (N-S)	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	2	0	2	0	2	20	181
		01:45-02:00	0	0	0	0	4		
		02:00-02:15	1	0	0	0	6		
		02:15-02:30	1	0	0	0	2		
Av.Baudelio Perez Muchanas (W-E)	VUELTA DERECHA	01:30-01:45	26	3	1	0	3	161	
		01:45-02:00	38	0	1	0	2		
		02:00-02:15	34	0	3	0	5		
		02:15-02:30	40	1	3	0	1		
								TOTAL	181

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado después del mediodía.

Blvd. Independencia y Av. Baudelio Perez Mucharras									
Hora: 06:00 a 07:00 pm.									
Fecha: 26-Abril-2017									
VIALIDAD/FLUJO	**MOVIMIENTO**	**HORA**	**A**	**B**	**C2**	**C3**	**ART**		
Blvd. Independencia (N-S)	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	79	1	2	1	24	261	896
		06:15-06:30	37	1	0	0	19		
		06:30-06:45	39	3	1	0	10		
		06:45-07:00	19	2	1	0	22		
Av.Baudelio Perez Muchanas (W-E)	VUELTA DERECHA	06:00-06:15	159	23	0	0	8	635	
		06:15-06:30	147	15	4	1	11		
		06:30-06:45	136	3	1	0	8		
		06:45-07:00	107	2	3	0	7		
								TOTAL	896

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la tarde.

Blvd. Independencia (Accesos y Salidas)

Blvd. Independencia(Accesos y Salidas)									
Hora: 07:00 a 08:00 am.									
Fecha: 26-Abril-2017									
VIALIDAD/FLUJO	**MOVIMIENTO**	**HORA**	**A**	**B**	**C2**	**C3**	**ART**		
Blvd. Independencia (Norte - Sur)	INCORPORACIÓN A LA LATERAL	07:00-07:15	8	0	0	0	1	35	195
		07:15-07:30	9	0	0	0	1		
		07:30-07:45	6	0	0	0	0		
		07:45-08:00	8	1	0	0	1		
	ENTRADA A BOSCH	07:00-07:15	38	0	0	0	2	160	
		07:15-07:30	43	0	0	0	0		
		07:30-07:45	39	0	0	0	0		
		07:45-08:00	37	0	0	1	0		
	SALIDA A BOSCH	07:00-07:15	0	0	0	0	1	12	82
		07:15-07:30	0	0	1	1	0		
		07:30-07:45	3	0	0	0	1		
		07:45-08:00	2	0	2	1	0		
	ENTRADA A OXXO GAS	07:00-07:15	6	0	0	0	1	36	
		07:15-07:30	7	0	1	1	0		
		07:30-07:45	2	0	1	0	2		
		07:45-08:00	13	0	0	1	1		
	SALIDA A OXXO GAS	07:00-07:15	5	0	0	1	1	34	
		07:15-07:30	9	1	0	0	1		
		07:30-07:45	4	0	0	1	0		
		07:45-08:00	10	0	0	0	1		
	FRENTE	07:00-07:15	41	2	0	5	11	299	299
		07:15-07:30	49	1	0	10	16		
		07:30-07:45	53	0	1	7	14		
		07:45-08:00	62	0	2	7	18		
								TOTAL	576

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la mañana.

Blvd. Independencia(Accesos y Salidas)									
Hora: 01:30 a 02:30 pm.									
Fecha: 26-Abril-2017									
VIALIDAD/FLUJO	**MOVIMIENTO**	**HORA**	**A**	**B**	**C2**	**C3**	**ART**		
Blvd. Independencia (Norte - Sur)	INCORPORACIÓN A LA LATERAL	01:30-01:45	3	0	0	0	0	13	28
		01:45-02:00	4	0	0	0	0		
		02:00-02:15	0	0	0	0	0		
		02:15-02:30	1	1	1	1	2		
	ENTRADA A BOSCH	01:30-01:45	3	0	0	0	0	15	
		01:45-02:00	4	0	0	0	1		
		02:00-02:15	0	0	0	0	0		
		02:15-02:30	7	0	0	0	0		
	SALIDA A BOSCH	01:30-01:45	0	0	0	0	0	16	61
		01:45-02:00	11	0	0	0	0		
		02:00-02:15	2	0	0	0	0		
		02:15-02:30	3	0	0	0	0		
	ENTRADA A OXXO GAS	01:30-01:45	4	0	0	2	1	23	
		01:45-02:00	6	0	0	0	1		
		02:00-02:15	4	0	1	0	0		
		02:15-02:30	3	0	0	0	1		
	SALIDA A OXXO GAS	01:30-01:45	4	0	0	2	1	22	
		01:45-02:00	0	1	0	0	1		
		02:00-02:15	7	0	0	0	1		
		02:15-02:30	4	0	1	0	0		
	FRENTE	01:30-01:45	34	1	0	6	35	303	303
		01:45-02:00	46	0	3	9	33		
		02:00-02:15	30	1	1	6	20		
		02:15-02:30	42	4	1	0	31		
								TOTAL	392

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado después del mediodía.

Blvd. Independencia(Accesos y Salidas)									
Hora: 06:00 a 07:00 pm.									
Fecha: 26-Abril-2017									
VIALIDAD/FLUJO	**MOVIMIENTO**	**HORA**	**A**	**B**	**C2**	**C3**	**ART**		
Blvd. Independencia (Norte - Sur)	INCORPORACIÓN A LA LATERAL	06:00-06:15	6	2	0	0	0	30	41
		06:15-06:30	9	0	0	0	0		
		06:30-06:45	9	0	0	1	0		
		06:45-07:00	3	0	0	0	0		
	ENTRADA A BOSCH	06:00-06:15	0	0	0	1	0	11	
		06:15-06:30	6	0	0	0	0		
		06:30-06:45	3	0	0	0	0		
		06:45-07:00	1	0	0	0	0		
	SALIDA A BOSCH	06:00-06:15	6	0	0	0	0	27	98
		06:15-06:30	4	0	0	1	0		
		06:30-06:45	11	0	0	0	0		
		06:45-07:00	5	0	0	0	0		
	ENTRADA A OXXO GAS	06:00-06:15	11	0	0	2	0	44	
		06:15-06:30	8	0	0	0	1		
		06:30-06:45	9	0	0	0	3		
		06:45-07:00	9	0	0	0	1		
	SALIDA A OXXO GAS	06:00-06:15	6	0	0	0	0	27	
		06:15-06:30	4	0	0	1	0		
		06:30-06:45	11	0	0	0	0		
		06:45-07:00	5	0	0	0	0		
	FRENTE	06:00-06:15	76	0	4	9	43	361	361
		06:15-06:30	38	2	2	3	31		
		06:30-06:45	48	3	2	3	25		
		06:45-07:00	20	2	0	6	44		
								TOTAL	500

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado por la tarde.

De lo anterior, se observa que la hora de máxima demanda (H.M.D.) en el aforo de Prolongación **Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (4 siglos),** se registró de **7:00 a.m. a 8:00 am.**, con un total de **2,991** vehículos por hora**,** mientras que en la intersección **Blvd. Independencia y Carretera Juárez Porvenir** se registro un total de **3,842** vehiculos por hora, **Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes/Río Candelaria** se registro un total de **205** vehiculos por hora, **Blvd. Independencia y C. Baudelio Perez Mucharras** se registro un total de **679** vehiculos por hora y **Blvd. Independencia (Accesos y Salidas)** se registro un total de **576** vehiculos por hora. Al presentar diferencia en la hora de máxima demanda en dos de las intersecciones, se optó por hacer una sumatoria de ambos horarios de cada una de las intersecciones, con el fin de determinar en cuál se obtuvo una mayor cantidad de vehículos. Dada la situación anterior, se trabajará con el horario de **7:00 a.m. a 8:00 am.**, ya que presentó un mayor flujo vehicular a diferencia del resto.

Intersección	H.M.D.	V.P.H.
Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (4 siglos)	**7:00 a 8:00 am**	**2,991**
	1:30 a 2:30 pm	2,447
	6:00 a 7:00 pm	2,471
Blvd. Independencia y Carretera Juárez Porvenir	**7:00 a 8:00 am**	**3,842**
	1:30 a 2:30 pm	2,982
	6:00 a 7:00 pm	3,225
Blvd. Independencia (Accesos y Salidas)	**7:00 a 8:00 am**	**576**
	1:30 a 2:30 pm	392
	6:00 a 7:00 pm	500
Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes	**7:00 a 8:00 am**	**205**
	1:30 a 2:30 pm	455
	6:00 a 7:00 pm	307
Blvd. Independencia y C. Baudelio Perez Mucharras	**7:00 a 8:00 am**	**679**
	1:30 a 2:30 pm	181
	6:00 a 7:00 pm	896

Nota:

- En la tabla anterior se resalta el número de vehículos de la hora de máxima demanda de 7:00 am a 8:00 am.
- El número máximo de vehículos tomados en el Blvd. Independencia (Accesos y Salidas) se presento un mayor incremento en la hora de 7:00 a.m. a 8:00 a.m. esto se debe a que coincide con la hora de entrada de la Planta Industrial BOSCH, asi mismo no se tomara el numero de vehículos obtenidos del aforo para el analisis de capacidad de vialidades, por ser accesos y entradas mismo numero cuantificado el las intersección Blvd. Juan pablo II(Blvd Fronterizo).

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

Se determinara la capacidad y nivel de servicio de las vialidades existentes que brindaran acceso al desarrollo denominado Fraccionamiento Altozano "El Nuevo Juárez" mismas que permitirán una conectividad con el resto de la ciudad, por lo tanto es importante hacer una revisión respecto a la capacidad, suponiendo el 100% de ocupación del desarrollo propuesto, ya que de acuerdo a los aforos efectuados el flujo actual se verá incrementado por la ocupación del nuevo desarrollo.

A continuación se presenta el análisis de capacidad actual (2017) de las vialidades antes mencionadas.

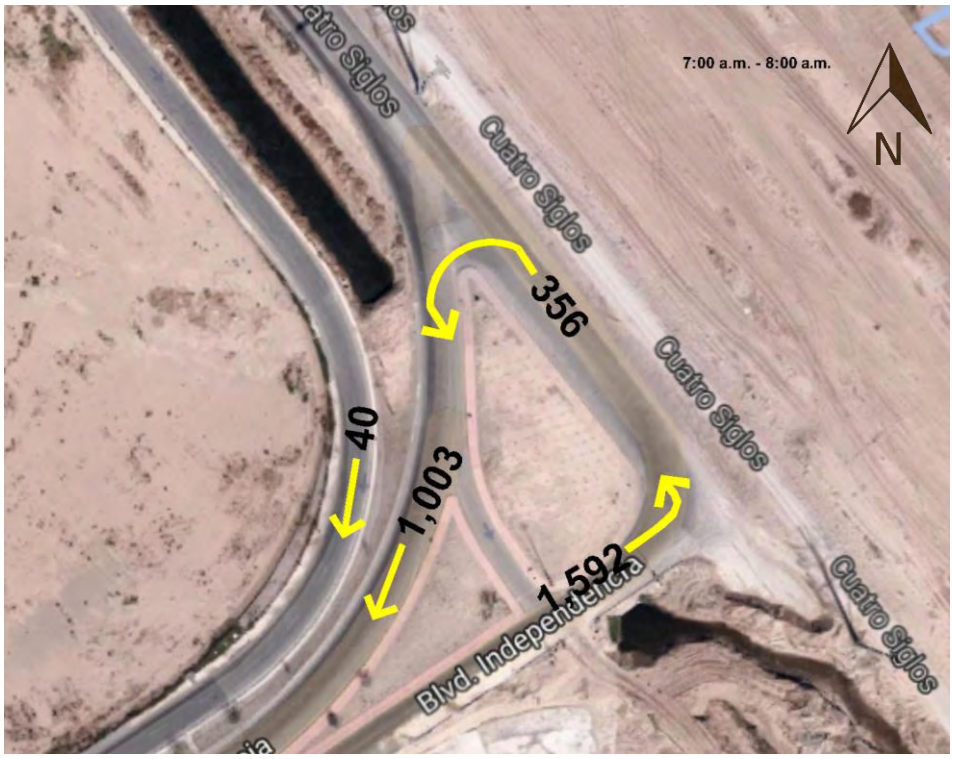
Como una forma de referencia sobre los niveles de servicio se muestra a continuación el criterio del manual de capacidad.

Nivel de Servicio Características de circulación vehicular.

A= Flujo Libre.
B= Estable, sin problemas de circulación.
C= Estable.
D= Poco estable.
E= Inestable, el máximo volumen que puede circular.
F= Forzada, existen detenciones frecuentes y largas colas

Blvd. Independencia (Intersección con Blvd. Juan Pablo II)

Fecha de análisis: Abril de 2017.



Información complementaria:

3 carriles por sentido de circulación
camellón central y lateral.

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	3,307 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,948 vph (sur-norte)
Ancho de corona	47.50 m
Ancho de calzada	9.50-10.50 m.
Número de carriles	3 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

B) Factor de corrección

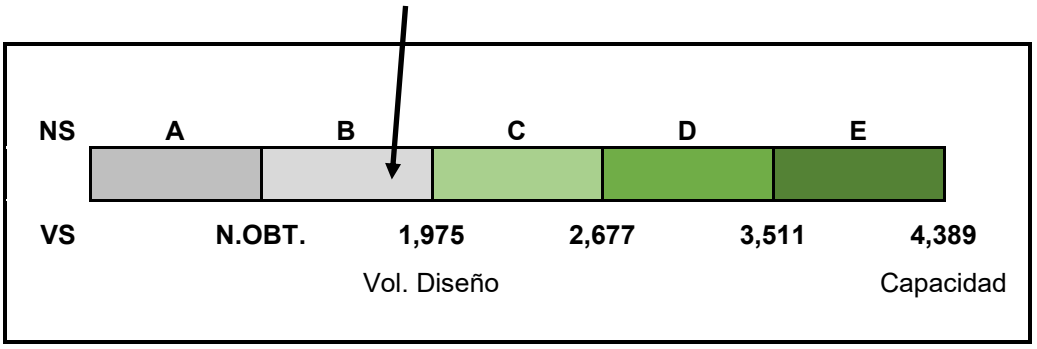
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	3	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	3	0.97	0.98	0.90	0.90	1,975	Diseño
VS_C	1900	0.61	3	0.97	0.98	0.90	0.90	2,677	-
VS_D	1900	0.8	3	0.97	0.98	0.90	0.90	3,511	-
VS_E	1900	1	3	0.97	0.98	0.90	0.90	4,389	Capacidad

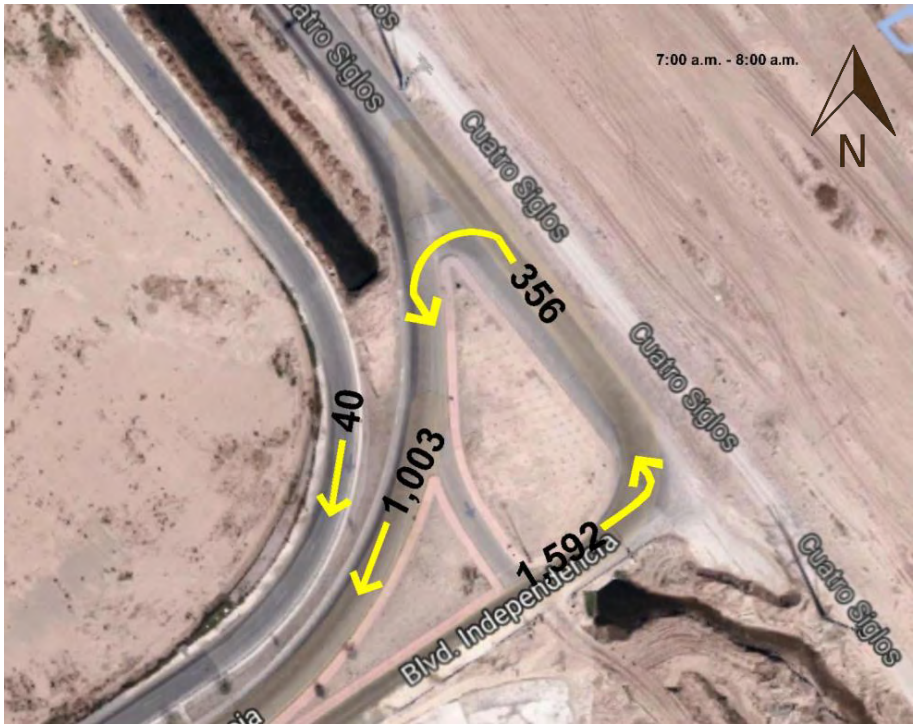
*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **1,948vph**



Blvd. Juan Pablo (Blvd. Fronterizo)(Interseccion con Blvd. Independencia)

Fecha de análisis: Abril de 2017.



Información complementaria:

2 carriles por sentido de circulación
Sin camellón central

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	2,595 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,592 vph (este-oeste)
Ancho de corona	12.00 m
Ancho de calzada	6.00 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.00 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

B) Factor de corrección

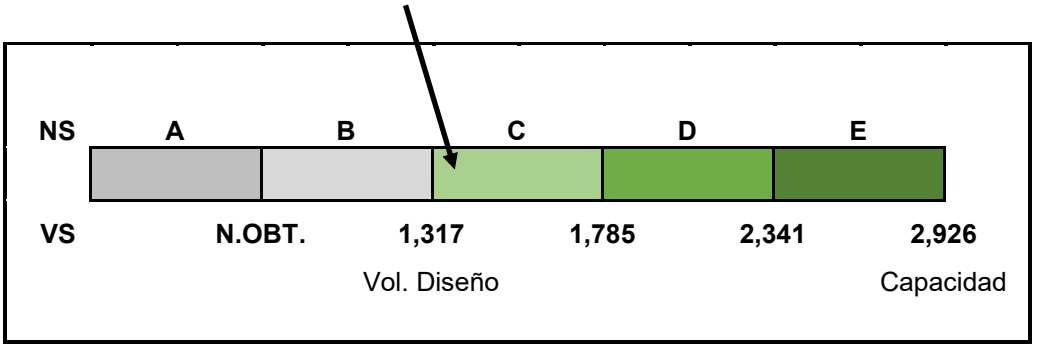
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

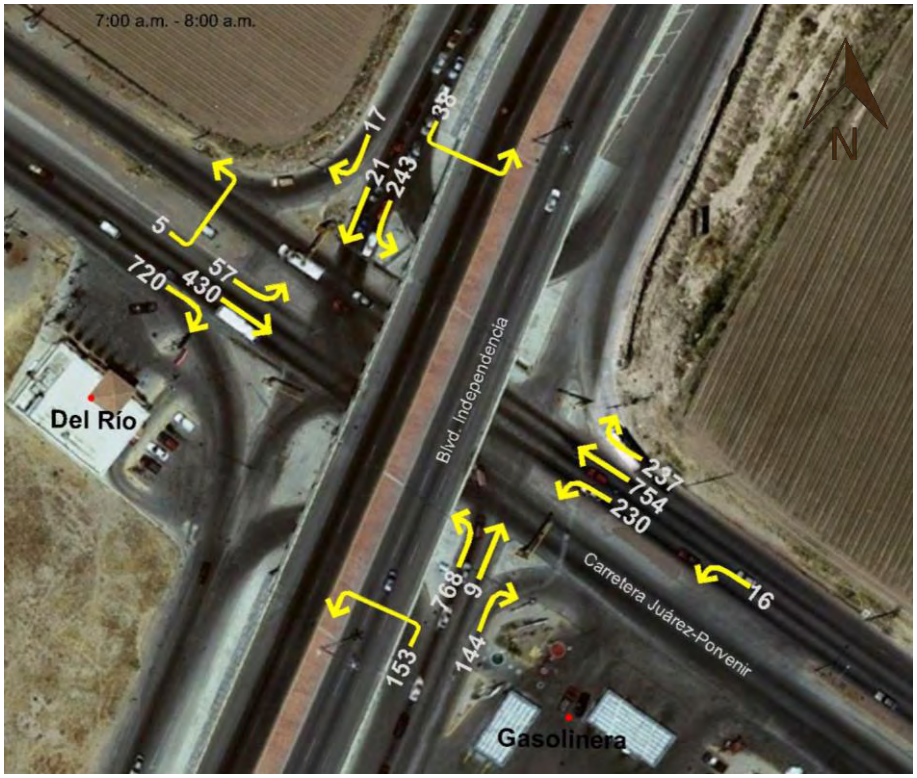
*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **1,592 vph**



Carretera Juárez-Porvenir (Intersección Blvd. Independencia)

Fecha de análisis: Abril de 2017.



Información complementaria:

3-4 carriles por sentido de circulación
camellón central

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	2,756 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,544 vph (oeste-este)
Ancho de corona	27.00-30.50 m
Ancho de calzada	10.50-14.00 m.
Número de carriles	3-4 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

B) Factor de corrección

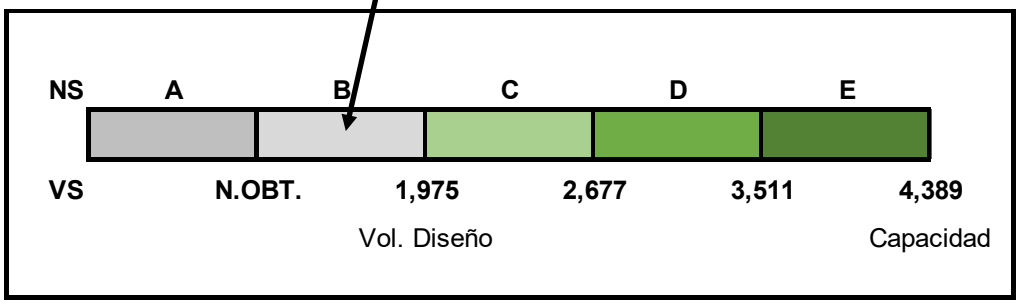
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	3	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	3	0.97	0.98	0.90	0.90	1,975	Diseño
VS_C	1900	0.61	3	0.97	0.98	0.90	0.90	2,677	-
VS_D	1900	0.8	3	0.97	0.98	0.90	0.90	3,511	-
VS_E	1900	1	3	0.97	0.98	0.90	0.90	4,389	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **1,544 vph**



Av. Clara Fuentes(Intersección con Blvd. Independencia).

Fecha de análisis: Abril de 2017.



Información complementaria:

2 carriles por sentido de circulación
Sin camellón central

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	205vph
Volumen de demanda actual, un sentido	196 vph (norte-sur)
Ancho de corona	22.00-24.00 m
Ancho de calzada	6.10 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85

Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50-3.60 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

B) Factor de corrección

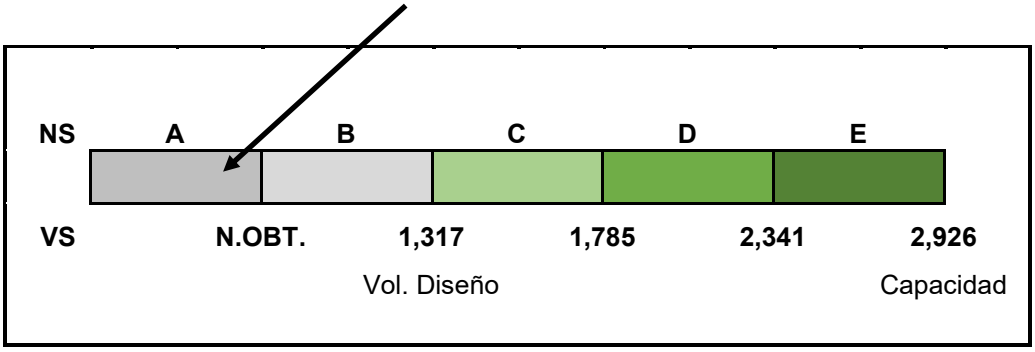
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **196 vph**



C. Braudelio Pérez Mucharras(Intersección Blvd. Independencia).

Fecha de análisis: Abril de 2017.



Información complementaria:

2 carriles por sentido de circulación
Sin camellón central

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	679 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	405 vph (norte-sur)
Ancho de corona	18.00-24.00 m
Ancho de calzada	6.10 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85

Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.00-3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

B) Factor de corrección

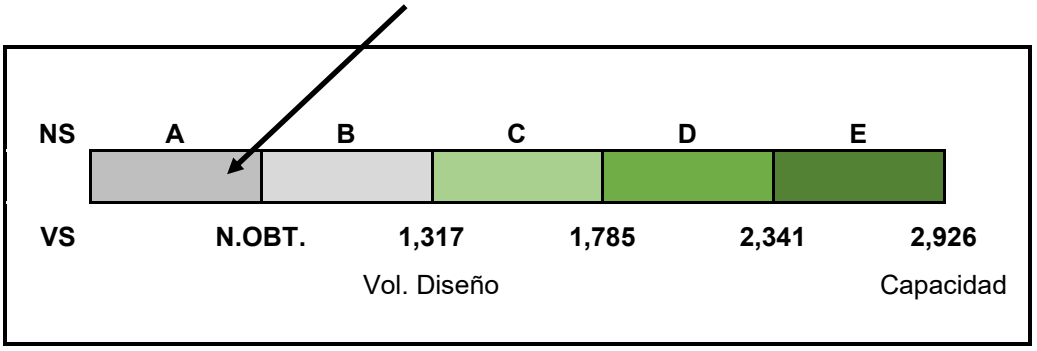
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **405 vph**



Intersecciones en análisis:

A continuación se anexa reporte de la evaluación de la condición actual de las intersecciones antes referidas.

A) Volúmenes vehículos no motorizados.

Los vehículos con movimientos no motorizados se consideran las bicicletas.
De acuerdo a los aforos realizados en la zona del proyecto no se detectaron viajes en bicicleta.

IV. 4 DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL

Vialidad	Volumen en hora de máxima demanda	Factor k	TDPA
Blvd. Independencia	1,948	0.08	24,350
Blvd. Juan Pablo II (Blvd.Fronterizo)	1,592	0.08	19,900
Carretera Juárez Porvenir	1,544	0.08	19,300
Av. Clara Fuentes	196	0.08	2,450
C. Braudelio Pérez Mucharras	405	0.08	5,063

IV.6 PROYECTOS VIALES A FUTURO QUE INCIDEN EN LA ZONA

El área de estudio sobre la cual tendrá influencia el proyecto denominado Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez", se trata de una zona en consolidación en cuanto a infraestructura urbana se refiere, por lo que de acuerdo a lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbana Sosteniible PDUS-2016 para Cd. Juárez.

V. PRONÓSTICO

V.1 INFRAESTRUCTURA VIAL A FUTURO QUE INCIDE EN LA ZONA.

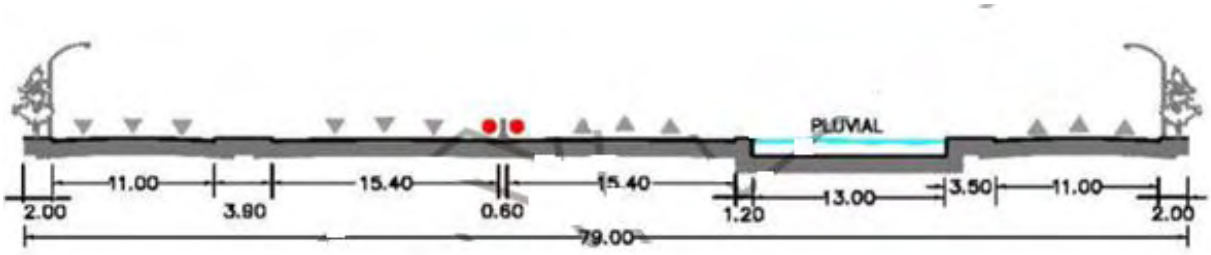
Los planes estipulados en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016 de Cd. Juárez respecto a la infraestructura vial a futuro que incide en la zona es la siguiente:





La Estructura vial para el proyecto Fraccionamiento Altozano "El Nuevo Juárez" son integradas a las vialidades existentes y proyectadas, de acuerdo a los principios plasmados en los planes y/o PDUS 2016.

Via de acceso controlado Blvd. Independencia, Seccion PDUS A-4, se tiene proyectada la ampliación de carriles laterales de sentido sur a norte, por el cual será utilizado para acceder al proyecto.

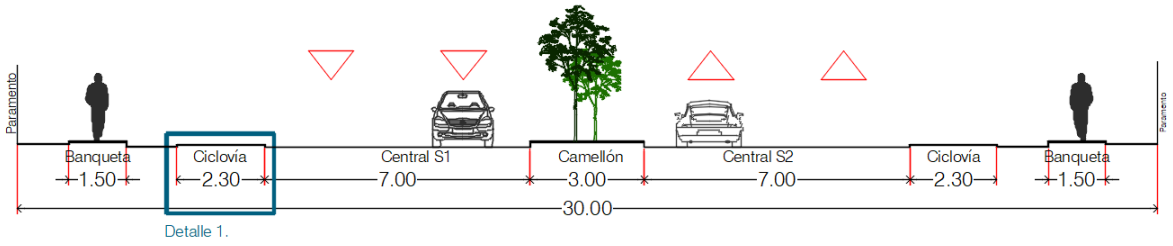


El Blvd. Fronterizo (Juan Pablo II), Sección PDUS A-5, probablemente es una de las mejores opciones que lleva de manera directa al Proyecto, lo cual implica construir la parte primera de la prolongación al oriente del Blvd. Fronterizo (Juan Pablo II) en un plazo corto para dar acceso a la primera etapa y segunda del proyecto.

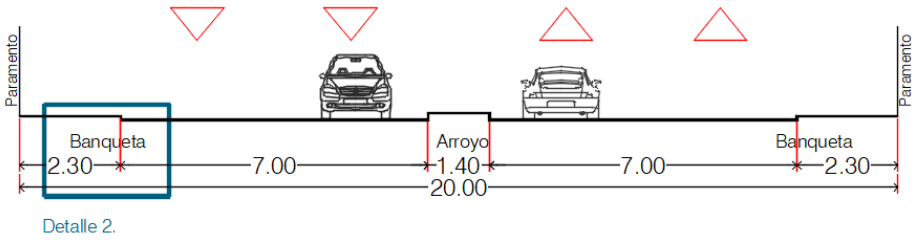
Asi mismo, se propone la resolución del distribuidor vial del entronque del Blvd. Independencia y Blvd. Fronterizo (Juan Pablo II), como se tiene propuesto.

La vía secundaria "Rivera de Agua Blanca" Sección del PDUS A-48, vialidad que se tiene contemplada comunicar en el sentido NW-SE en el tramo de la C. Puente Yañez hacia el Blvd. Independencia.

Respecto al proyecto y a la modificación del los accesos propuestos como medidas de mitigación y de integración al proyecto propuesto, la dosificación interna a nivel de las dos etapas las secciones propuestas son las siguientes:

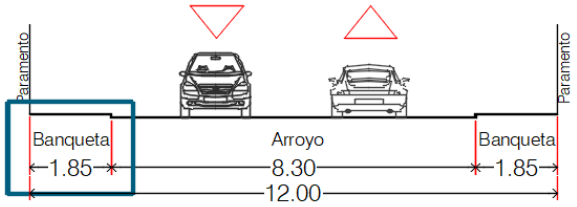


CALLE PRINCIPAL ALTOZANO Corte A-A´ Escala 1:150



Detalle 2.

CALLE SECUNDARIA ALTOZANO Corte B-B Escala 1:150



Detalle 2.

CALLE DE SERVICIO ALTOZANO Corte C-C Escala 1:150

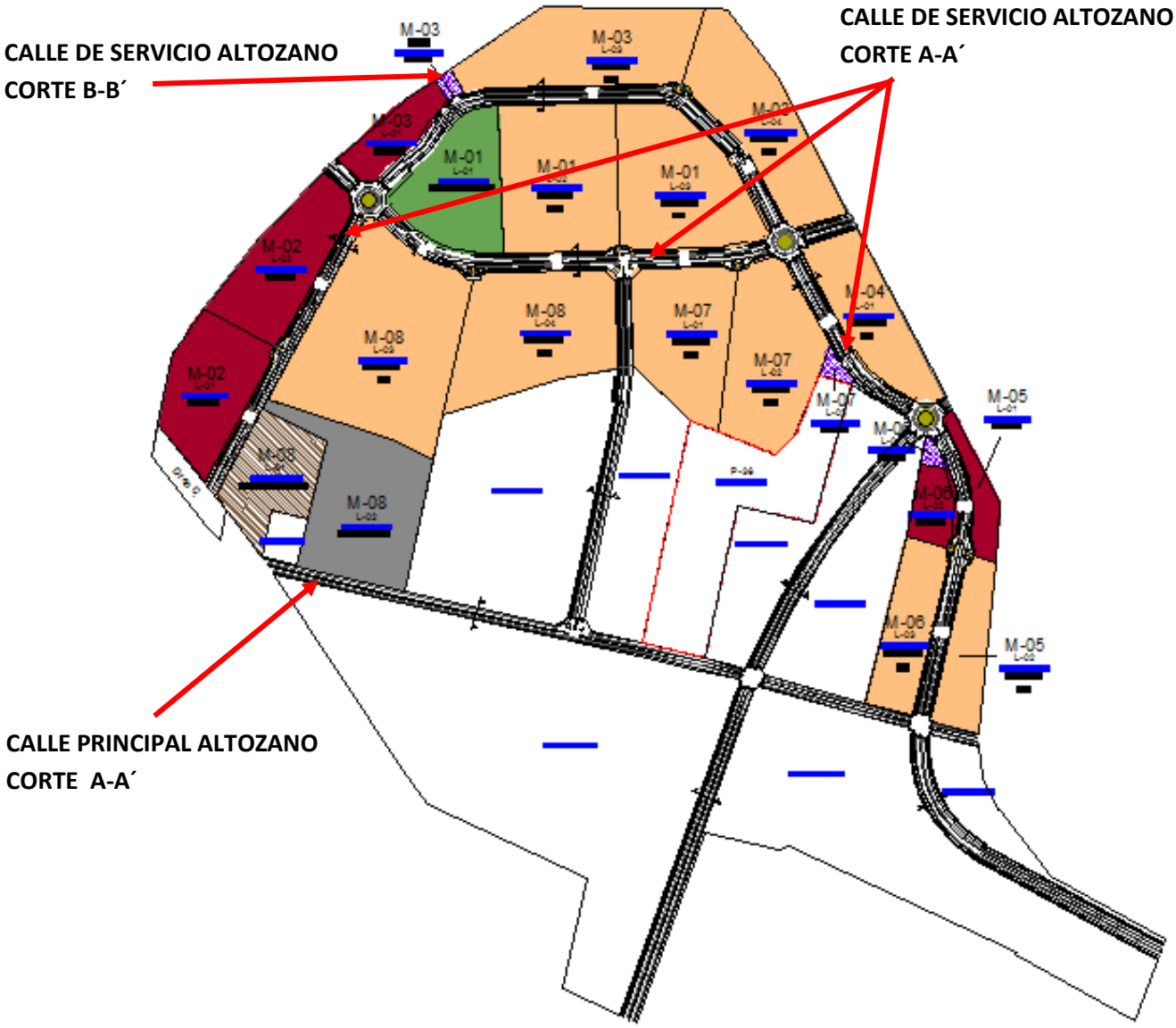


Figura: Estructura Vial Propuesta para el Proyecto Altozano "El Nuevo Juárez"
Fuente: Plan Estratégico Altozano "El Nuevo Juárez".

V.2 DETERMINACIÓN DE VIAJES GENERADOS POR LA PROPUESTA VIGENTE DEL PDUS 2016.

SUPERFICIE (HA)	DENSIDAD HABITACIONAL PROPUESTA PDUS 2016	% ÁREA APROVECHABLE	NÚMERO DE VIVIENDAS ESTIMADAS	ECUACIÓN DE GENERACIÓN DE VIAJES *	NÚMERO DE VIAJES GENERADOS
43.14	H35	50 %	1510	T= 0.70(X)+12.12	1069

*Fuente: Trip Generation Manual 9thEdition-Volumen 2 (Pag. 299)

El numero de viviendas se determina por la densidad propuesta por hectarea ,el proyecto Fraccionamiento Altozano " El Nuevo Juárez" cuenta con una superficie desarrollable de 759,308.951 m^2 (75.9308 Ha.), de la cual 431,430.697 m^2 (43.1430 Ha.) de su superficie es destinada para vivienda considerando que la densidad es de 35 viviendas por hectáreas propuestas por el PDUS 2016,con un total de 1,510 viviendas,generando un numero de viajes de 1,069 en relación a lo recomendado en el Manual de Generación de viajes del ITE.

V.3 VOLÚMENES VEHICULARES A FUTURO

BLVD. INDEPENDECIA	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO PROY.100% OCUP.	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS PROYECTO	VOL. ALARGO PLAZO(2027) MAS PROYECTO
Volumen Vehicular	1,948	3,017	3,329	3,679
Nivel de Servicio	B	D	D	E

BLVD. JUAN PABLO (BLVD. FRONTERIZO)	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO PROY.100% OCUP.	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS PROYECTO	VOL. ALARGO PLAZO(2027) MAS PROYECTO
Volumen Vehicular	1,592	2,661	2,916	3,202
Nivel de Servicio	C	E	E	F

CARRETERA JUÁREZ PORVENIR	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO PROY.100% OCUP.	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS PROYECTO	VOL. ALARGO PLAZO (2027) MAS PROYECTO
Volumen Vehicular	1,544	2,613	2,860	3,138
Nivel de Servicio	B	C	D	D

AV. CLARA FUENTES	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS	VOL. ALARGO PLAZO (2027) MAS
Volumen Vehicular	196	1,265	1,296	1,332
Nivel de Servicio	A	B	C	C

C.BRAUDELIO PÉREZ MUCHARRAS	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS	VOL. ALARGO PLAZO (2027) MAS
Volumen Vehicular	405	1,474	1,539	1,612
Nivel de Servicio	A	C	C	C

V.4 EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA RED VIAL PROPUESTA POR PDUS 2016

Método de Capacidad

Se procederá a calcular la capacidad y nivel de servicio de las siguientes vialidades:

Blvd. Independencia ,Blvd. Juan Pablo II (Blvd.Fronterizo) ,Carretera Juárez Porvenir, Av. Clara Fuentes y C. Braudelio Pérez Mucharras, que funcionaran como acceso al predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, la evaluación se realizará considerando la ocupación al 100% del fraccionamiento, como se refiere anteriormente.

Blvd. Independencia

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	3,307 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,948 vph (sur-norte)
Ancho de corona	47.50 m
Ancho de calzada	9.50-10.50 m.
Número de carriles	3 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana-regional

B) Factor de corrección

Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

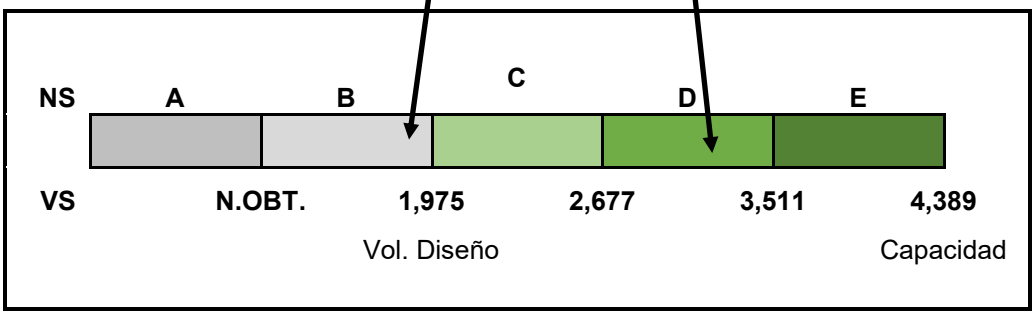
C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	3	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	3	0.97	0.98	0.90	0.90	1,975	Diseño
VS_C	1900	0.61	3	0.97	0.98	0.90	0.90	2,677	-
VS_D	1900	0.8	3	0.97	0.98	0.90	0.90	3,511	-

VS_E	1900	1	3	0.97	0.98	0.90	0.90	4,389	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

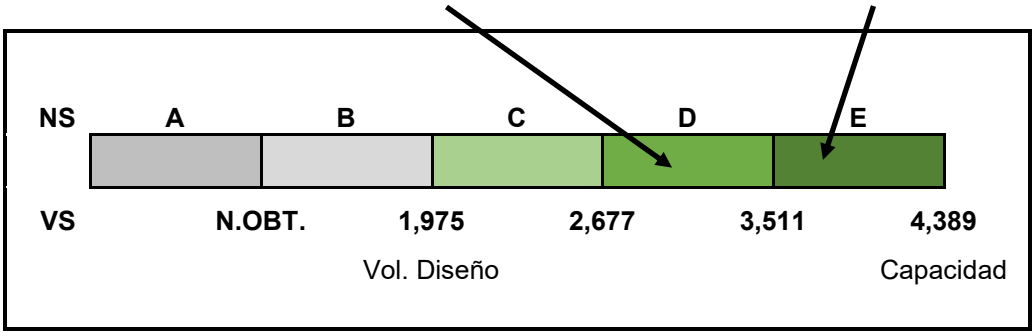
Volumen demanda actual: **1,948vph + 1,069 = 3,017 vph**



Volumen demanda:

Mediano Plazo (2022)
2,260 vph + 1,069 = 3,329 vph

Largo Plazo (2027)
2,610 vph + 1,069 = 3,679 vph



Blvd. Juan Pablo (Blvd. Fronterizo)

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	2,595 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,592 vph (este-oeste)
Ancho de corona	12.00 m
Ancho de calzada	6.00 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.00 m.

Tipo de calle multicarril urbana-regional

B) Factor de corrección

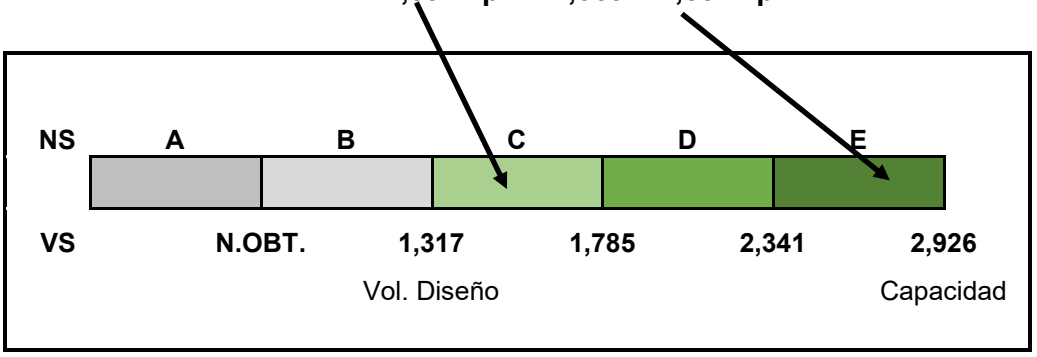
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

C) Análisis de capacidad por sentido

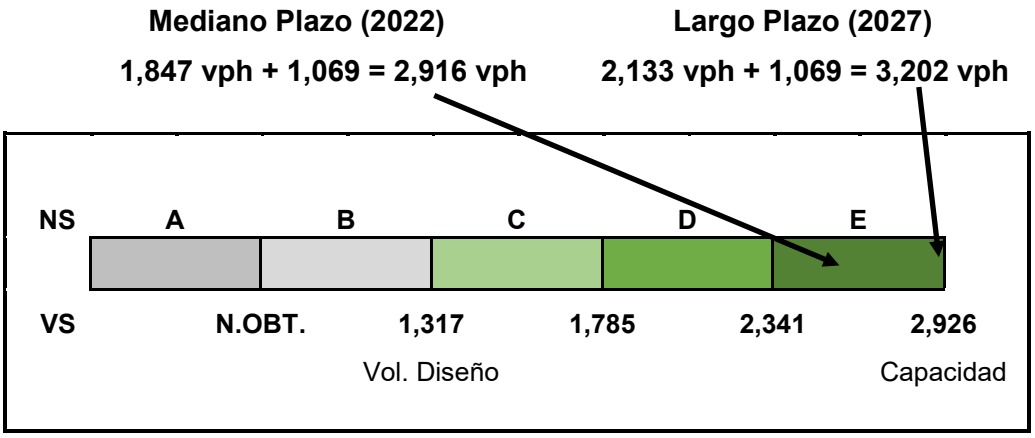
	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **1,592 vph + 1,069 = 2,661 vph**



Volumen demanda:



Carretera Juárez-Porvenir

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	2,756 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,544 vph (oeste-este)
Ancho de corona	27.00-30.50 m
Ancho de calzada	10.50-14.00 m.
Número de carriles	3-4 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana-regional

B) Factor de corrección

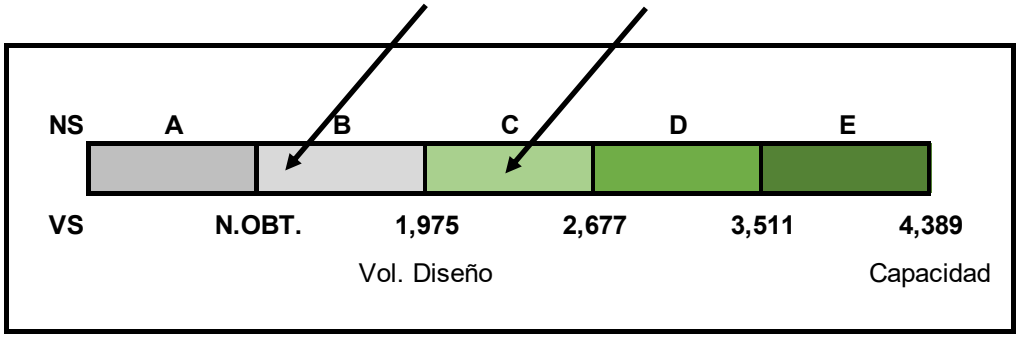
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

C) Análisis de capacidad por sentido

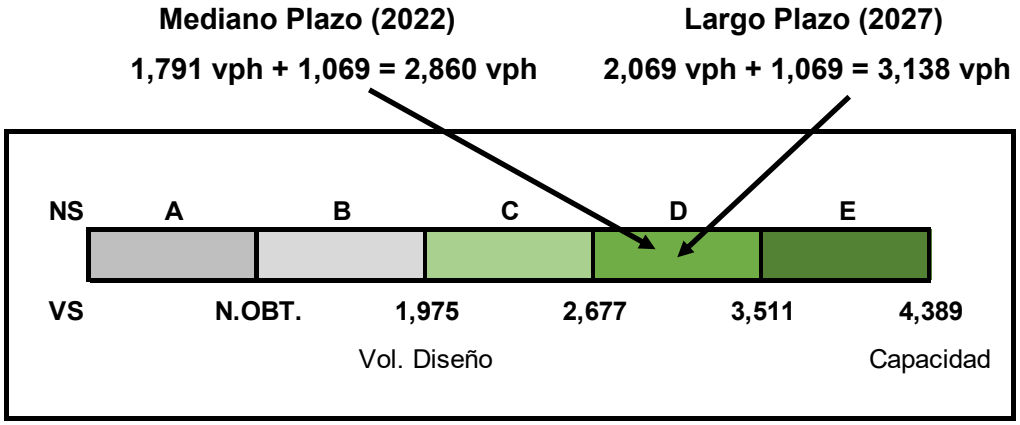
	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	3	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	3	0.97	0.98	0.90	0.90	1,975	Diseño
VS_C	1900	0.61	3	0.97	0.98	0.90	0.90	2,677	-
VS_D	1900	0.8	3	0.97	0.98	0.90	0.90	3,511	-
VS_E	1900	1	3	0.97	0.98	0.90	0.90	4,389	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **1,544 vph + 1,069 = 2,613 vph**



Volumen demanda:



Av. Clara Fuentes

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	205vph
Volumen de demanda actual, un sentido	196 vph (norte-sur)
Ancho de corona	22.00-24.00 m
Ancho de calzada	6.10 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50-3.60 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

B) Factor de corrección

Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

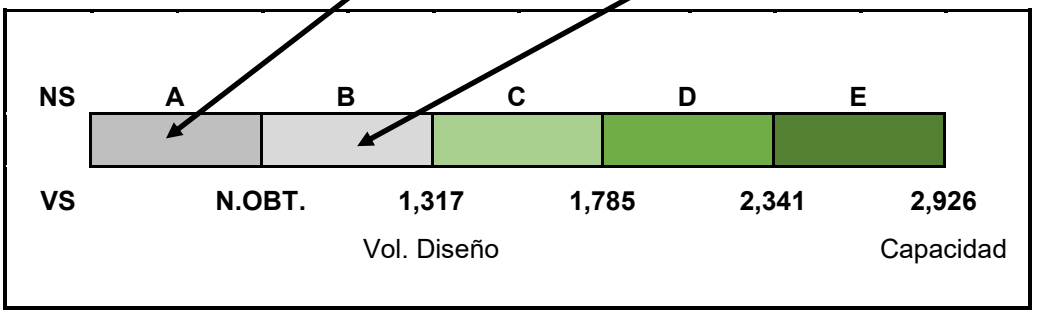
C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño

VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **196 vph + 1,069 = 1,265 vph**



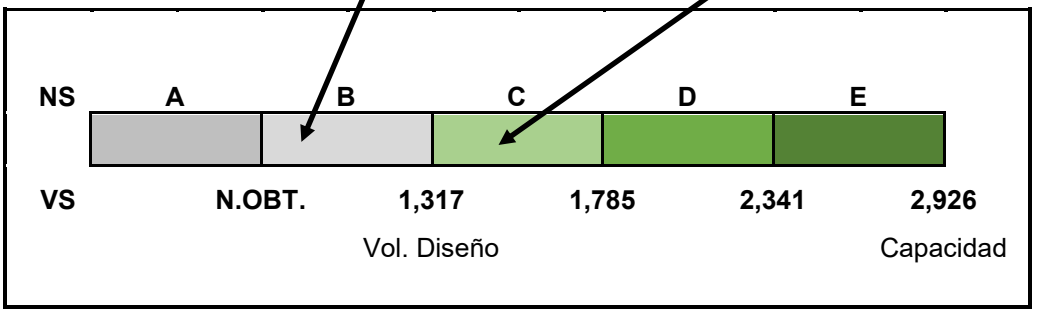
Volumen demanda:

Mediano Plazo (2022)

227 vph + 1,069 = 1,296 vph

Largo Plazo (2027)

263 vph + 1,069 = 1,332 vph



C. Braudelio Pérez Mucharras

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

A) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	679 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	405 vph (norte-sur)
Ancho de corona	18.00-24.00 m
Ancho de calzada	6.10 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.00-3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

B) Factor de corrección

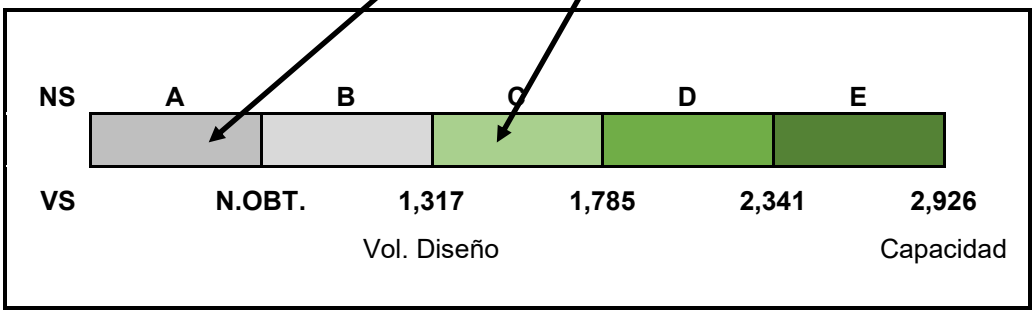
Tipo de terreno	**E** C	**E** B	**E** R	**F** VP	**f** A	**f** C	**F** T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

C) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **405 vph + 1,069 = 1,474 vph**



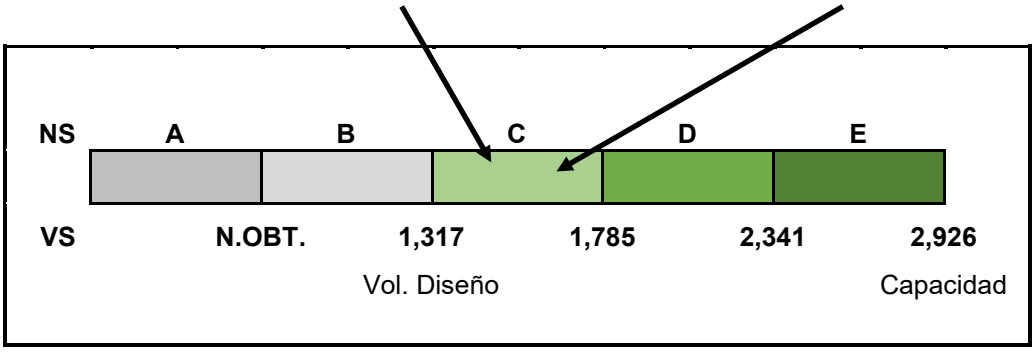
Volumen demanda:

Mediano Plazo (2022)

470 vph + 1,069 = 1,539 vph

Largo Plazo (2027)

543 vph + 1,069 = 1,612 vph



VI. IMPACTO VIAL DEL PROYECTO

V.1 ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO

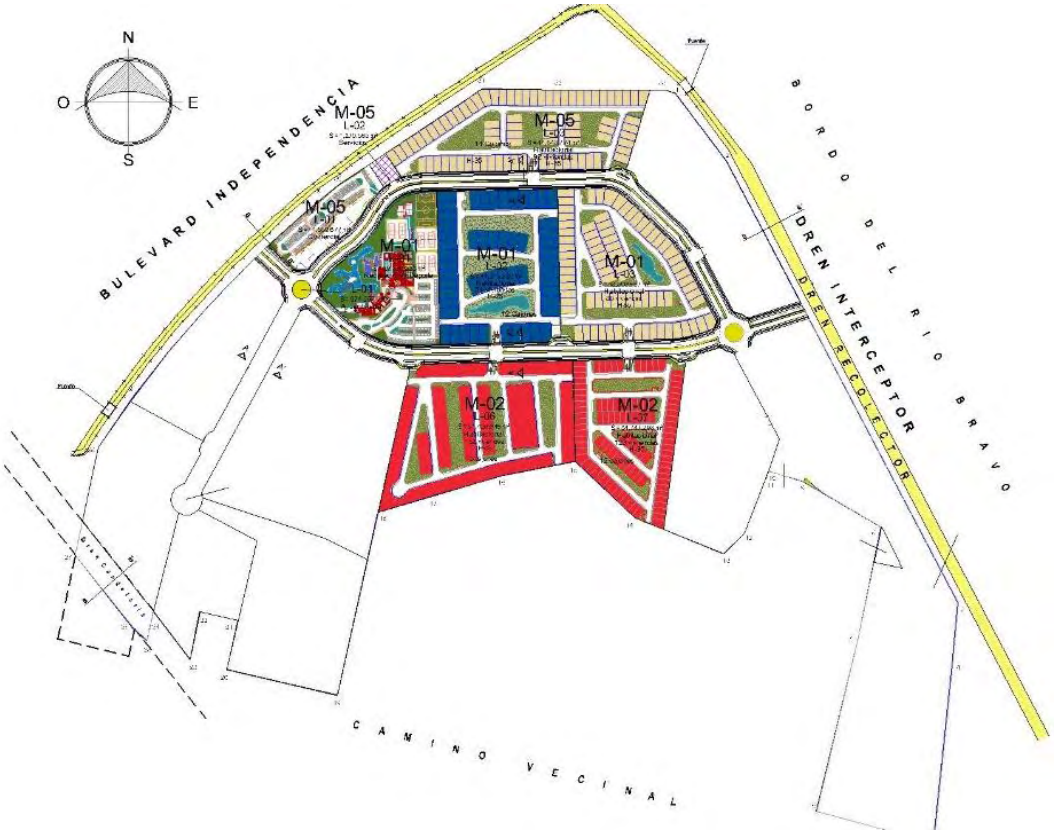
Para llevar a cabo la asignación del tránsito generado por el proyecto denominado Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez",el cual pretende dearrollarse en 2 Etapas ocupando una superficie de 759,308.951 metros cuadrados y promoviendo diversos giros necesarios para sastisfacer la demanda futura de servicios del sector que incluye zonas habitacionales, comerciales, recreación y deporte,equipamiento y servicios.

Etapa I

La primera etapa del desarrollo esta conformada por habitacional,recreación y deporte y comercial, cuenta con área destinada para recreación y deporte , 586 viviendas y una área destinada para comercio de 11,559.677 m2 de superficie de la cual el 30% será área utilizable(superficie de construcción).

MANZANA	LOTE	USO	SUPERFICIE	NO. DE LOTES
1	1	CENTRO DE CIUDAD	117684.820	300
3	1	COMERCIAL	11559.677	
3	2	SERVICIOS	1270.565	
3	3	HABITACIONAL	41648.774	90
3	4	HABITACIONAL	39395.871	130
7	1	HABITACIONAL	34699.012	116
7	2	HABITACIONAL	38622.843	90
8	2	EQUIPAMIENTO	43628.820	
8	3	HABITACIONAL	38381.979	105
8	4	HABITACIONAL	34451.086	60
8	5	HABITACIONAL	47366.192	80
		VIALIDAD	86458.117	
			535167.745	**971**

Tabla de superficies Etapa I.



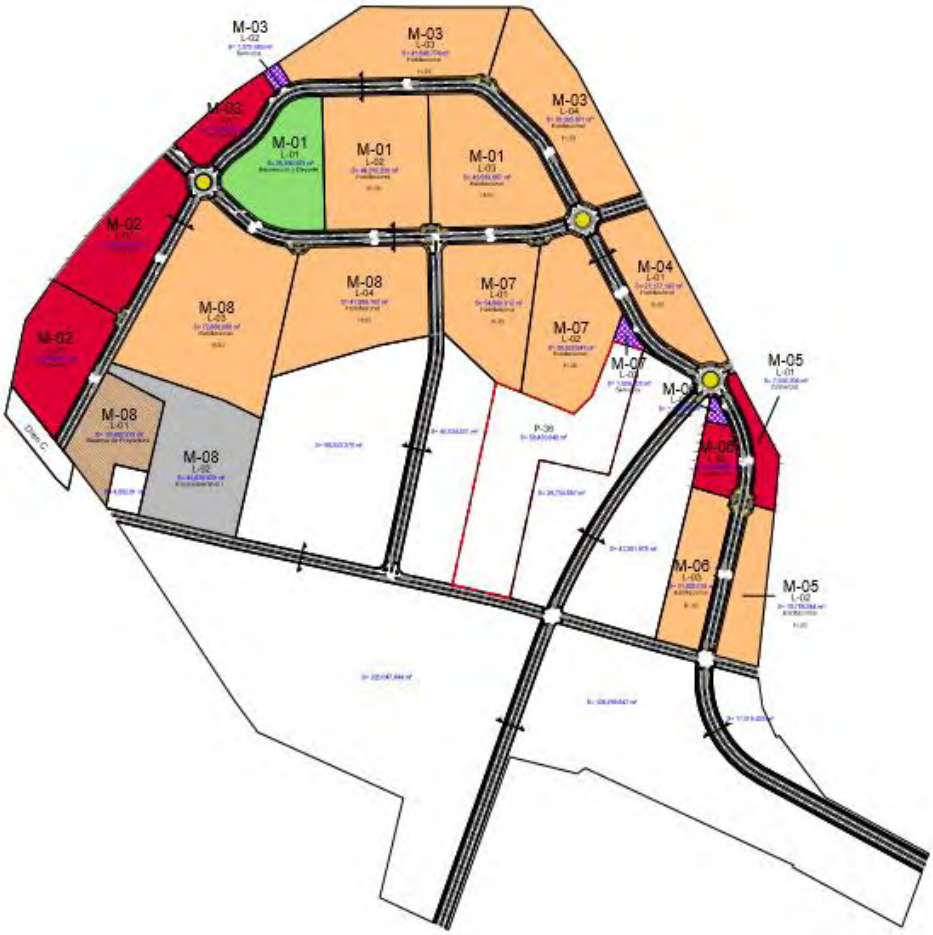
Distribuciòn de suelos Etapa I.

Etapa II

La segunda etapa del desarrollo esta conformada por habitacional,equipamiento,áreas verdes, servicio y comercial, en esta etapa predomina el giro comercial, el cual pretende dar servicio tanto a la zona y aledaños, asi mismo cuenta con 318 viviendas y una superficie total de 78,874 m2 comercial,por consecuente el 30% solo es área utilizable(superficie de construcción).

MANZANA	LOTE	USO	SUPERFICIE	NO. DE LOTES
2	1	COMERCIAL	29043.393	
2	2	COMERCIAL	29911.971	
4	1	HABITACIONAL	27177.192	95
5	1	COMERCIAL	7532.708	
5	2	HABITACIONAL	16768.243	60
6	1	SERVICIOS	1194.435	
6	2	COMERCIAL	8132.399	
6	3	HABITACIONAL	21622.074	72
7	3	SERVICIOS	1508.403	
8	1	SERVA DE PROPIERTAR	9614.383	
8	2	EQUIPAMIENTO	13050.000	
		VIALIDAD	52347.025	
		DREN 2-A	6238.98	
			224141.206	**227**

Tabla de superficies Etapa II.



Distribuciòn de Suelos de la Etapa II.

Es importante mencionar el presente proyecto objeto del estudio, tiene como objetivo cumplir con lo estipulado en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016 (Plan Parcial Oriente-Zaragoza (IMIP, 1995; actualización 2003), regular el crecimiento de ese sector y integrándolo al resto de la ciudad en los mejores términos.Asi mismo cuente con una diversidad de usos de suelo,lo cual permita una incorporación del sector a un desarrollo interno y externo equilibrado y sustentable.

Con el fin de mitigar las posibles afectaciones viales , tanto a la estructura vial y generar vías de acceso al proyecto funcionales. Se integra usos de suelo (recreación y deporte, comercio, equipamiento,servicio y áreas verdes) para que el habitante/usuario cuente con los servicios indespensables diarios como trabajo, escuela, obtención de productos básicos ,recreación etc. donde se integra diferentes niveles socieconomicos y/o densidad de vivienda a su alcance sin necesidad de recorrer grandes distancias.

De acuerdo a la metodología sugerida por ITE (Institute of Transportation Engineers)[1], para lo cual es indispensable tomar en cuenta uso de suelo que contempla el multicitado proyecto,es por ello que se tomo el uso habitacional y comercial ya que los demás son complementarios a todas las áreas y por consecuente no genera viajes adicionales.

En base a los datos mencionados se obtiene del Manual de Generación de Viajes del ITE el factor correspondiente:

El análisis de viajes generados se realizo por etapas los cuales son asignados por la naturaleza del mismo.Contemplando la magnitud del proyecto, se considera que el horizonte para su consolidación será a largo plazo de acuerdo a la programación de las dos etapas .

A continuación se presentan el numero de viajes generados resultado del Manual de Generación de Viajes del ITE, el cual consiste en tomar en cuenta el tipo de uso de suelo (en este caso es habitacional y comercial) y la hora de máxima demanda (aforos) este se presento de 7:00 am a 8:00 am.(ver pagina no.49) y mediante a los datos mencionados, posteriormente tomamos Manual arroga la formula:

Para uso habitacional:

$$\mathbf{T}=0.70(\mathbf{X})+12.12$$

Donde:
T=Nùmero de Viajes (average vehicle trip ends)
X=Numero de viviendas.

Para uso Comercial:

El nùmero de viajes generados es igual a la superficie construida donde la unidad de medida es 1000 ft^2.

X= 1000 ft^2 Superficie de construcción.
Donde la unidad **X** corresponde a los metros cuadrados de construcción y/o pies cuadrados dividido entre la unidad 1000 ft^2 .

Sc= Superficie de Construcciòn en metros cuadrados.

En este caso se utiliza el 30 % de construcción referente a los metros cuadrados del predio.

1 El Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE) es una asociación internacional de miembros de profesionales del transporte que trabajan para mejorar la movilidad y seguridad de todos los usuarios del sistema de transporte y ayudar a construir comunidades inteligentes y habitables.

UNIDAD	SUP. DE CONSTRUCCIÒN(M^2)	SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÒN (ft2)	ft2/ 1000 ft2
1000 Sq ft	3,467.90	37,328	37.328

El numero de viajes generados para el uso comercial resulta de la grafica encontrada en el Trip Generation Manual 9thEdition-Volumen 3,relativo al valor de la **X** (Pag. 1783).

A continuación presentamos detalladamente el resultado obtenido de los viajes generados en relación al manual y las formulas señaladas por cada una de las etapas.

Generaciòn de Viajes Etapa I.
A)Habitacional.

La primera etapa cuenta con 6 lotes con uso habitacional de los cuales contara con diferentes número de viviendas según sus características como se presentan a continuación:

ETAPA I				
HABITACIONAL				
ECUACIÓN DE GENERACIÓN DE VIAJES	UNIDAD	SUPERFICIE (M^2)	VIVIENDAS	VIAJES GENERADOS
T= 0.70(X)+12.12	VIVIENDA	523,608.068	971	**692**

Ejemplo:
Contamos con un total de 971 viviendas.

T=0.70(**X**) +12.12

Sustitución: **T**=0.70(**971**) +12.12
T=692 viajes

Donde:

T=Nùmero de Viajes (average vehicle trip ends)
X=Número de viviendas.

B)Comercial.

ETAPA I						
COMERCIAL						
ECUACIÓN DE GENERACIÓN DE VIAJES	UNIDAD	SUPERFICIE DE LOTE (M^2)	SUP. DE CONSTRUCCIÒN (M^2)	SUPERFICIE(ft2)	1000 ft2	VIAJES GENERADOS
X= 1000 SQ. SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÒN	1000 ft2	11,559.68	3,467.90	37,328	37	**37**

Fuente: Trip Generation Manual 9thEdition-Volumen 3 (Pag. 1783)

Contamos con una superficie total del predio de 11,559.68 m^2 del cual el 30% solo es utilizable(metros de construcción), que corresponde a una superficie total de 3,467.90 m^2 , obtenido eso se procede a convertir la cantidad en pies cuadrados para posteriormente dividir entre la unidad en este caso 1000 ft2 , simplificando de la siguiente manera;

1 m^2 =10.7639 ft^2
3,467.90 m^2= X
X=(10.7639 ft^2)(3,467.90 m^2)/1=37,328 ft^2
X= 37,328 ft^2 /1000 ft^2= **37**

Generaciòn de Viajes Etapa II.
A)Habitacional.

ETAPA II				
HABITACIONAL				
ECUACIÓN DE GENERACIÓN DE VIAJES	UNIDAD	SUPERFICIE (M^2)	VIVIENDAS	VIAJES GENERADOS
T= 0.70(X)+12.12	VIVIENDA	207,125.406	227	**171**

Ejemplo:
Contamos con un total de 227 viviendas.

T=0.70(**X**) +12.12

Sustitución: **T**=0.70 (**227**) +12.12
T=171 viajes

Donde:

T=Nùmero de Viajes (average vehicle trip ends)
X=Número de viviendas.

B)Comercial.

ETAPA II						
COMERCIAL						
ECUACIÓN DE GENERACIÓN DE VIAJES	UNIDAD	SUPERFICIE (M^2)	SUPERFICIE CONSTRUIDA	SUPERFICIE(ft2)	UNIDAD DE MEDIDA	VIAJES GENERADOS
X= 1000 Sq. Area de suelo utilizable	1000 FT2	74,620.47	22,386.14	240,962	241	**241**

La segunda etapa cuenta con una superficie de uso de suelo comercial de 74,620.471 m^2 del cual el 30% solo es utilizable(metros cuadrados de construcción) correspondiente a una superficie total de 22,386.14 m^2 , obtenido eso se procede a convertir la cantidad en pies cuadrados para posteriormente dividir entre la unidad en este caso 1000 ft2 , simplificando de la siguiente manera;

1 m^2 =10.7639 ft^2
22,386.14 m^2= X
X=(10.7639 ft^2)(22,386.14 m^2)=240,962.217ft^2

X= 240,962.21ft^2 /1000 ft^2= **255**

Total de viajes generados por uso de suelo.
El numero de viajes generados por el proyecto será analizados por cada una de las etapas y respectivamente por el uso de suelo, quedando de la siguiente manera:

Etapa I

VIAJES GENERADOS			TOTAL
ETAPA	HABITACIONAL	COMERCIAL	ETAPA I
ETAPA I	692	37	**729**

Etapa II

VIAJES GENERADOS			TOTAL
ETAPA	HABITACIONAL	COMERCIAL	ETAPA II
ETAPA II	171	241	**412**

V.2 DISTRIBUCIÓN – ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO

De acuerdo a las recomendaciones del Manual de Generación de viajes del ITE 9na Edición y del análisis en campo para la ciudad de Juarez,Chihuahua, para uso de suelo de tipo Habitacional y para el proyecto Fraccionamiento Altozano "El Nuevo Juárez", se tomará el 74% de viajes generados de salida y el 26% será de viajes generados de entrada y para eso comercial se tomara el 51% de entrada y 49% salida.

Los viajes generados en la hora de máxima demanda en un sentido serán los siguientes:

Habitacional

ETAPAS	VIAJES GENERADOS (100%)	74% SALIDA	26% ENTRADA
ETAPA I	692	512	180
ETAPA II	171	127	44
TOTAL	**863**	**639**	**224**

Comercial

ETAPAS	VIAJES GENERADOS (100%)	51% SALIDA	49% ENTRADA
ETAPA I	37	19	18
ETAPA II	241	123	118
TOTAL	**278**	**142**	**136**

ETAPAS	VIAJES GENERADOS(100%)	SALIDA	ENTRADA
ETAPA I	37	531	198
ETAPA II	255	250	162
781	**1,141**	**781**	**360**

*Institute of Transportation Engineers. Trip Generation Manual 9th Edition. Volume 2: Data. Pagina 299 Y 1783

El total de viajes generados es de 1141 vehículos en la hora de máxima demanda.

A **continuación se presenta el porcentaje de distribución de viajes trazando las posible rutas de entrada y salida que influyen en la operación actual mas proyecto de lo anteriormente descrito, se muestra a continuación;**

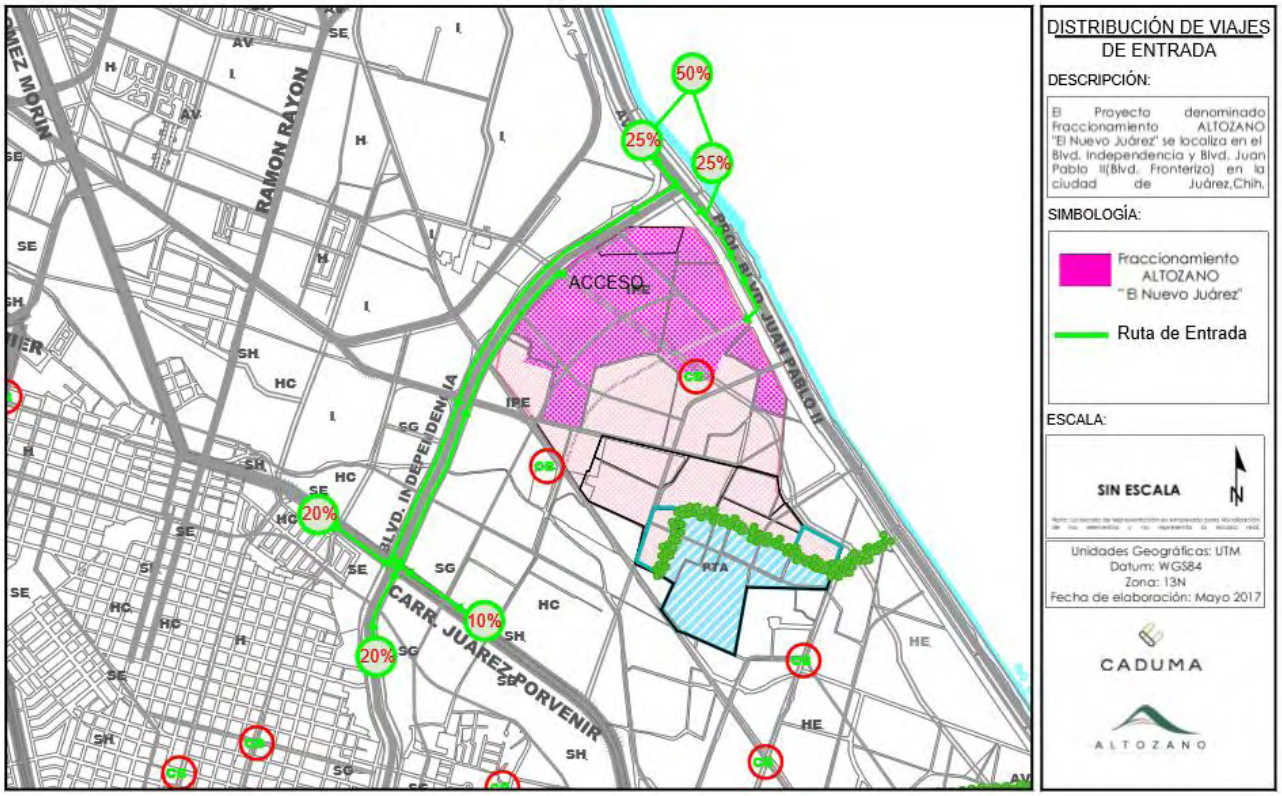


Figura: Distribución de viajes de Entrada

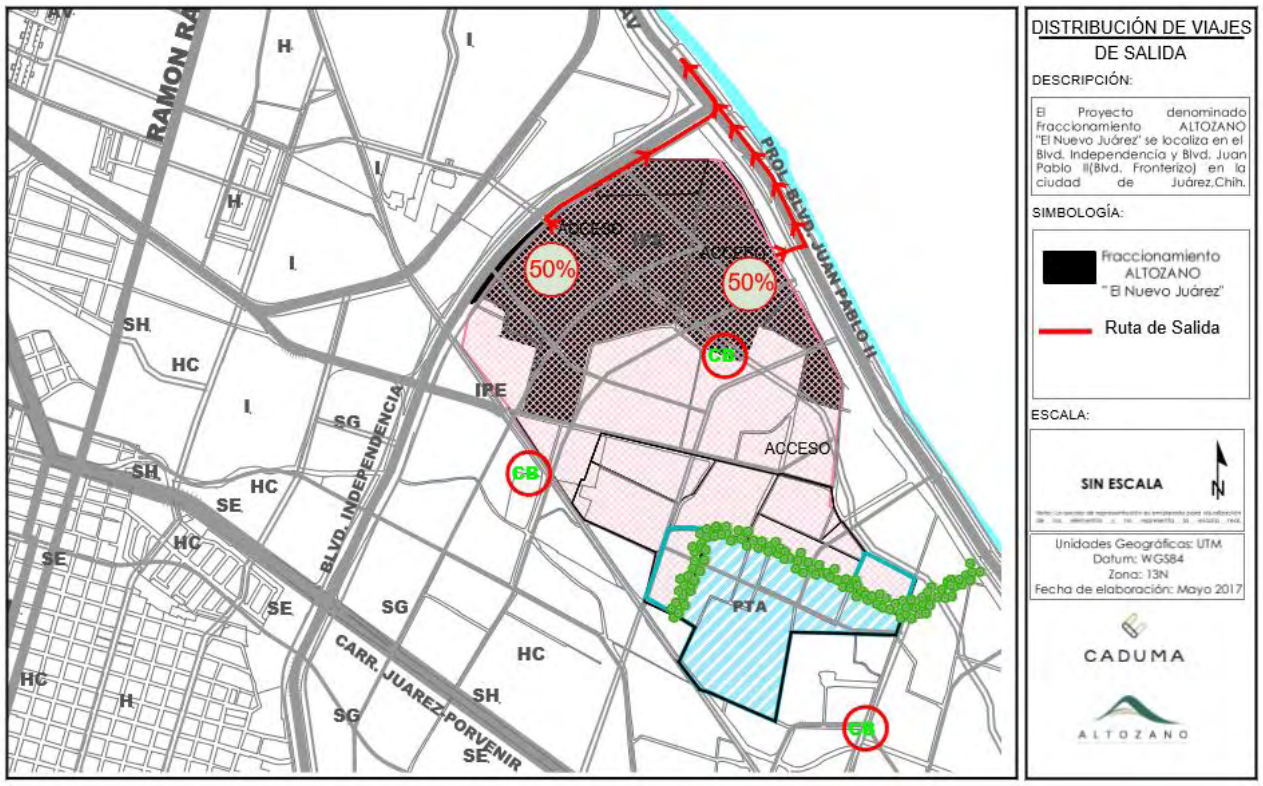


Figura: Distribución de viajes de Salida

V.3 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR ANUAL

La fórmula para obtener el pronóstico vehicular es la del interés compuesto:

$$Vf = Va\ (1 + t)^n$$

En donde:

Vf = Volumen de tránsito en el futuro.

Va = Volumen actual de tránsito.

t = tasa de Crecimiento anual.

n = Número de años de pronóstico.

La tasa de crecimiento anual recomendada para el estado de Chihuahua según diversos estudios es del 3%.

V.4 VOLÚMENES VEHICULARES FUTUROS

BLVD. INDEPENDECIA	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO PROY.100% OCUP.	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS PROYECTO	VOL. ALARGO PLAZO(2027) MAS PROYECTO
Volumen Vehicular	1,948	3,089	3,401	3,751
Nivel de Servicio	B	D	D	E

BLVD. JUAN PABLO (BLVD. FRONTERIZO)	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO PROY.100% OCUP.	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS PROYECTO	VOL. ALARGO PLAZO(2027) MAS PROYECTO
Volumen Vehicular	1,592	2,733	2,988	3,274
Nivel de Servicio	C	E	F	F

CARRETERA JUÁREZ PORVENIR	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO PROY.100% OCUP.	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS PROYECTO	VOL. ALARGO PLAZO (2027) MAS PROYECTO
Volumen Vehicular	1,544	2,685	2,932	3,210
Nivel de Servicio	B	D	D	D

AV. CLARA FUENTES	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS	VOL. ALARGO PLAZO (2027)
Volumen Vehicular	196	1,337	1,368	1,404
Nivel de Servicio	A	C	C	C

C. BRAUDELIO PÉREZ MUCHARRAS	VOLUMEN ACTUAL (VPH)	VOL. ACTUAL MAS PROYECTO	VOL. A MEDIANO PLAZO(2022) MAS	VOL. ALARGO PLAZO (2027)
Volumen Vehicular	405	1,546	1,611	1,684
Nivel de Servicio	A	C	C	C

V.5 EVALUACIÓN TÉCNICA

Método de Capacidad

Se procederá a calcular la capacidad y nivel de servicio de las siguientes vialidades:

Blvd. Independencia ,Blvd. Juan Pablo II (Blvd.Fronterizo) ,Carretera Juárez Porvenir, Av. Clara Fuentes y C. Braudelio Pérez Mucharras, que funcionaran como acceso al predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, la evaluación se realizará considerando la ocupación al 100% del fraccionamiento, como se refiere anteriormente.

Blvd. Independencia

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

D) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	3,307 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,948 vph (sur-norte)
Ancho de corona	47.50 m
Ancho de calzada	9.50-10.50 m.
Número de carriles	3 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana-regional

E) Factor de corrección

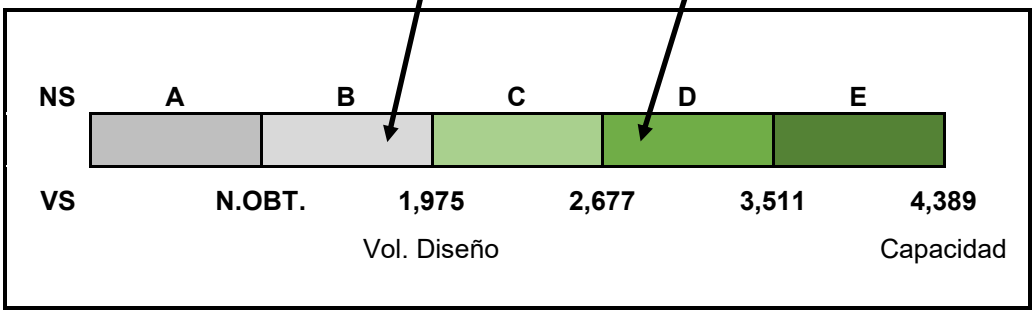
Tipo de terreno	**E** C	**E** B	**E** R	**F** VP	**f** A	**f** C	**F** T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

F) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	3	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	3	0.97	0.98	0.90	0.90	1,975	Diseño
VS_C	1900	0.61	3	0.97	0.98	0.90	0.90	2,677	-
VS_D	1900	0.8	3	0.97	0.98	0.90	0.90	3,511	-
VS_E	1900	1	3	0.97	0.98	0.90	0.90	4,389	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

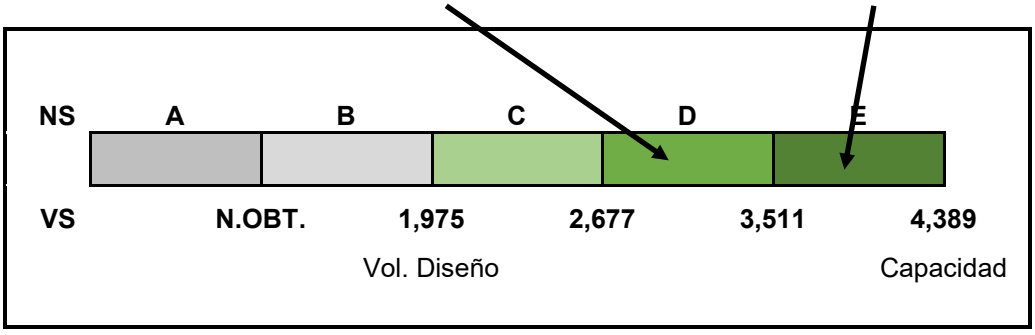
Volumen demanda actual: **1,948vph + 1141= 3,089 vph**



Volumen demanda:

Mediano Plazo (2022)
2,260 vph + 1141 = 3,401 vph

Largo Plazo (2027)
2,610 vph + 1141 = 3,751 vph



Blvd. Juan Pablo (Blvd. Fronterizo)

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

D) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	2,595 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,592 vph (este-oeste)
Ancho de corona	12.00 m
Ancho de calzada	6.00 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.00 m.
Tipo de calle multicarril	urbana-regional

E) Factor de corrección

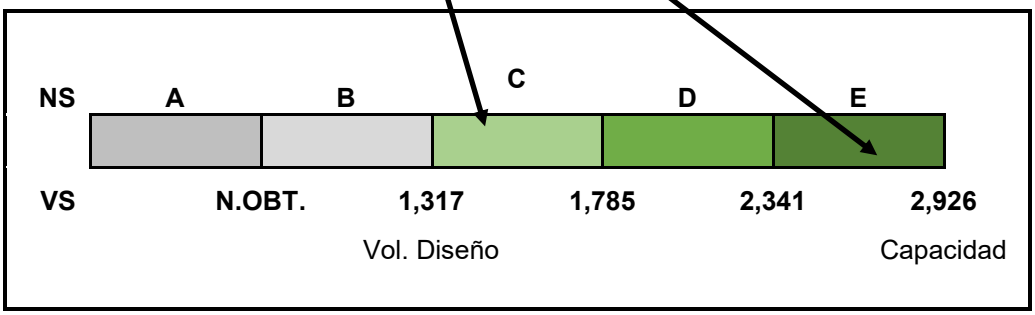
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

F) Análisis de capacidad por sentido

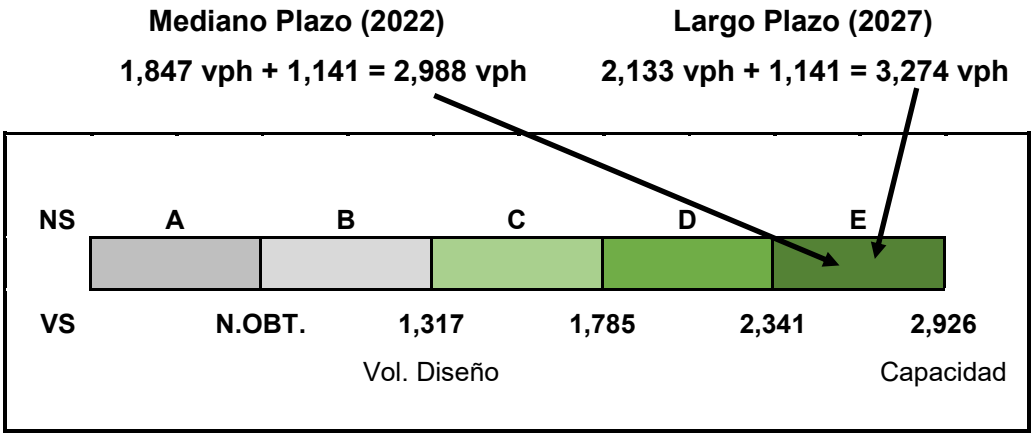
	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **1,592 vph + 1,141= 2,733 vph**



Volumen demanda:



Carretera Juárez-Porvenir

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

D) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	2,756 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	1,544 vph (oeste-este)
Ancho de corona	27.00-30.50 m
Ancho de calzada	10.50-14.00 m.
Número de carriles	3-4 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana-regional

E) Factor de corrección

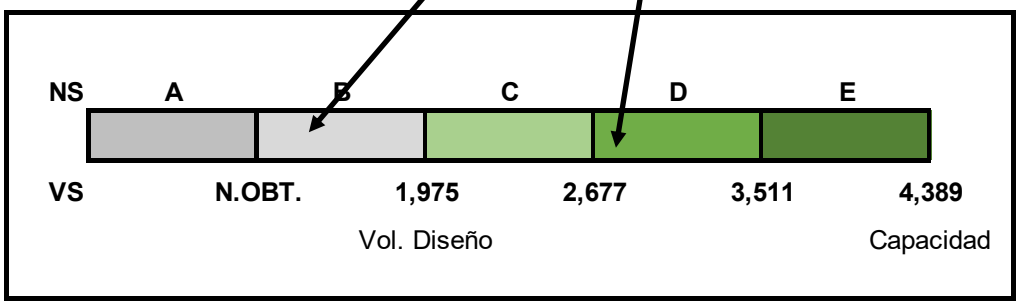
Tipo de terreno	E C	E B	E R	F VP	f A	f C	F T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

F) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	3	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	3	0.97	0.98	0.90	0.90	1,975	Diseño
VS_C	1900	0.61	3	0.97	0.98	0.90	0.90	2,677	-
VS_D	1900	0.8	3	0.97	0.98	0.90	0.90	3,511	-
VS_E	1900	1	3	0.97	0.98	0.90	0.90	4,389	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

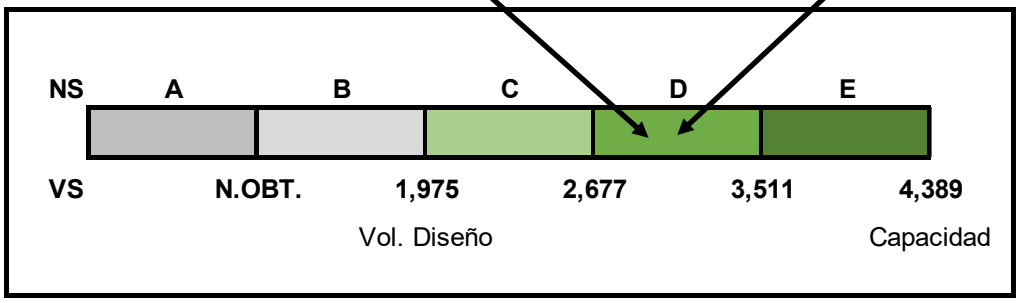
Volumen demanda actual: **1,544 vph + 1,141 = 2,685 vph**



Volumen demanda:

Mediano Plazo (2022)
1,791 vph + 1,141 = 2,932 vph

Largo Plazo (2027)
2,069 vph +1,141= 3,210 vph



Av. Clara Fuentes

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

D) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	205vph
Volumen de demanda actual, un sentido	196 vph (norte-sur)
Ancho de corona	22.00-24.00 m
Ancho de calzada	6.10 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.50-3.60 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

E) Factor de corrección

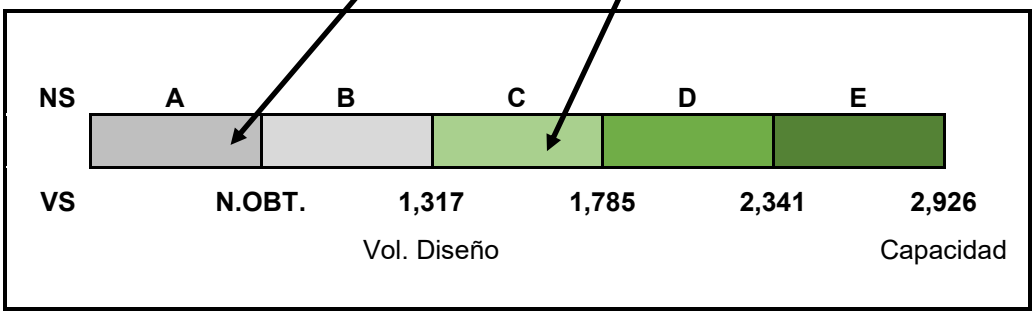
Tipo de terreno	**E** C	**E** B	**E** R	**F** VP	**f** A	**f** C	**F** T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

F) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

Volumen demanda actual: **196 vph + 1,141 = 1,337 vph**



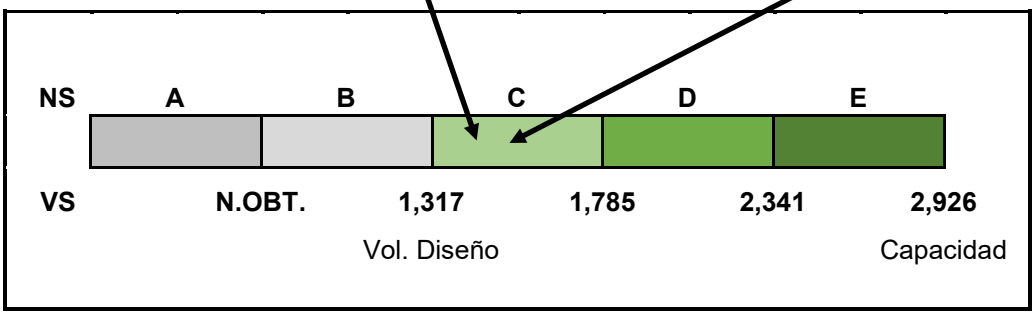
Volumen demanda:

Mediano Plazo (2022)

227 vph + 1,141 = 1,368vph

Largo Plazo (2027)

263 vph + 1,141 = 1,404 vph



C. Braudelio Pérez Mucharras

Fecha de análisis: Abril de 2017.

Información complementaria:

D) Factores de ajuste

Volumen de demanda actual	679 vph
Volumen de demanda actual, un sentido	405 vph (norte-sur)
Ancho de corona	18.00-24.00 m
Ancho de calzada	6.10 m.
Número de carriles	2 por sentido
Velocidad de diseño (kph)	80 (min. para análisis)
Factor hora pico	0.85
Factor de población conductora	0.9
Ancho de carril (m)	3.00-3.50 m.
Tipo de calle multicarril	urbana

E) Factor de corrección

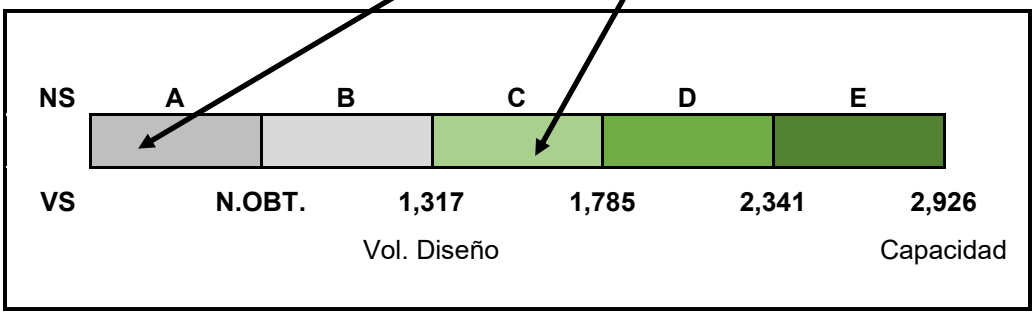
Tipo de terreno	**E** C	**E** B	**E** R	**F** VP	**f** A	**f** C	**F** T
Lomerío	1.7	1.5	1.6	0.98	0.97	0.90	0.90

F) Análisis de capacidad por sentido

	Ci	(V/C)	N	fA	fVP	fC	fT	VOLUMEN vph	OBSERVACIONES
VS_A	1900	-	2	0.97	0.98	0.90	0.90	*	-
VS_B	1900	0.45	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,317	Diseño
VS_C	1900	0.61	2	0.97	0.98	0.90	0.90	1,785	-
VS_D	1900	0.8	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,341	-
VS_E	1900	1	2	0.97	0.98	0.90	0.90	2,926	Capacidad

*N.S. "A" No obtenido para una velocidad de diseño de 80 kph.

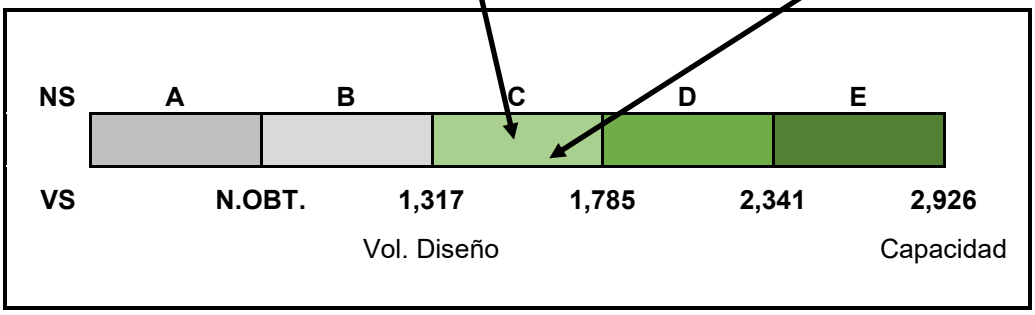
Volumen demanda actual: **405 vph + 1,141= 1,546 vph**



Volumen demanda:

Mediano Plazo (2022)
470 vph + 1,141 = 1,611 vph

Largo Plazo (2027)
543 vph + 1,141 = 1,684 vph



RESUMEN NIVELES DE SERVICIO DE LAS VIALIDADES EN ESTUDIO

NIVELES DE SERVICIO							
Vialidad	Situación actual	Situación actual + PDUS	Situación actual + modificacion (Proyecto)	Mediano plazo + PDUS	Mediano plazo + modificación (Proyecto)	Largo plazo + PDUS	Largo plazo + modificación (Proyecto)
Blvd. Independencia	B	B	D	D	D	E	E
Blvd. Juan Pablo II	C	C	E	E	F	E	F
Carr. Juárez-Porvenir	B	B	D	C	D	C	D
Av. Clara Fuentes	A	B	C	C	C	C	C
C. Braudelio Pérez	A	A	C	C	C	C	C

ANÁLISIS DE LAS INTERSECCIÓNES EN ESTUDIO

- **Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (Blvd.Fronterizo)**
- **Blvd. Independencia y Carretera Juárez Porvenir**
- **Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes**
- **Blvd. Independencia y C. Braudelio Pérez Mucharras**

A continuación se presenta el análisis de las intersecciones, bajo los siguientes escenarios:

- Situación actual + proyecto
- A mediano plazo + proyecto
- A largo plazo + proyecto

RESUMEN NIVELES DE SERVICIO DE LAS INTERSECCIONES EN ESTUDIO

NIVELES DE SERVICIO(PTV VISTRO)							
Intersección	Situación actual	Situación actual + PDU	Situación actual + Modificacion (Proyecto)	Mediano Plazo + PDU	Mediano Plazo + Modificación (Proyecto)	Largo Plazo + PDU	Largo plazo + Modificación (Proyecto)
Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II	**C**	**E**	**C**	**F**	**E**	**F**	**F**
a)Blvd. Independencia	A	B	A	F	A	F	F
b)Blvd. Juan Pablo II	A	A	A	A	A	A	A
Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes	**B**	**C**	**B**	**C**	**B**	**C**	**B**
a)Blvd. Independencia	A	A	A	A	A	A	A
b)Av. Clara Fuentes	B	C	B	C	B	C	B
Blvd. Independencia y C. Braudelio Pérez	**C**	**F**	**C**	**F**	**F**	**F**	**F**
a)Blvd. Independencia	A	A	A	A	A	A	A
b)C. Braudelio Pérez	C	E	C	F	D	F	E
Blvd. Independencia y Carretera Juárez-Porvenir	**C**	**F**	**F**	**F**	**F**	**F**	**F**
a)Blvd. Independencia	A	F	F	F	F	F	F
b)Carretera Juárez-Porvenir (Oeste - Este)	C	C	C	C	C	C	C
c)Carretera Juárez-Porvenir (Este - Oeste)	E	E	E	E	E	F	F

A continuación se anexa reporte de la evaluación de la condición a futuro de las intersecciones analizadas.

VII. Bibliografía

Bibliografía.

Manual de Estudios de Ingeniería de Transito (SEDESOL)

Manual de Capacidad Vial (SCT)

Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras (SCT)

Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016.

El Plan Parcial Oriente- Zaragoza , (IMIP ,1995; acatualización 2003; PDUS 2016)

Otros instrumentos

The Highway Capacity Manual, Federal Highway Administration (FHWA)

Trip Generation Manual, 9th Edition, Institute of Transportation Engineers

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis de impacto vial llevado a cabo para el proyecto denominado Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez" se manifiestan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

CONCLUSIONES

- El proyecto se basa en el objetivo marcado por el Plan Parcial Oriente – Zaragoza (IMIP ,1995; acatualización 2003; PDUS 2016) que dice "Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, con un adecuado ordenamiento territorial".

- El uso de suelo propuesto por proyecto cumple con las disposiciones establecidas en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016.

- El sector urbano en el cual se pretende desarrollar el proyecto denominado Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez", se localiza al norte de la ciudad de Juárez, Chihuahua, en un punto de fácil conectividad vial con otros sectores de la ciudad, asi mismo es una de las rutas que comunica al puente fronterizo Zaragoza.

- En la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez",motivo del presente estudio no se encuentra urbanizado y no cuenta con ninguna vialidad, solo lo que estipula el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016.

- Las vialidades existentes en la mayoría de los casos son de orden regional (accesos controlados), con secciones adecuadas (cuerpos centrales y laterales) y con el propósito de crecer para darle paso al tranporte de carga con destino a los principales puentes fronterizos.

- Las vialidades que servirán de acceso al aproyecto actualmente son el Blvd. Independencia ,Blvd. Juan Pablo II(Blvd. Fronterizo), Carretera Juárez- Porvenir, de las cuales se plantea cumplir con lo estipulado en el PDUS 2016,asi mismo, con el objetivo principal de crear estrategias para conectar a las principales vialidades.

- De acuerdo a los aforos realizados se observa que la hora de máxima demanda (H.M.D.), se registró de **7:00 a.m. a 8:00 am.**, en el aforo de **Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II (4 siglos),** con un total de **2,991** vehículos por hora**,** mientras que en la intersección **Blvd. Independencia y Carretera Juárez Porvenir** se registro un total de **3,842** vehiculos por hora, **Blvd. Independencia (Accesos y Salidas)** se registro un total de **576** vehiculos por hora, **Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes** se registro un total de **205** vehiculos por hora, **Blvd. Independencia y C. Braudelio Perez Mucharras** se registro un total de **679** vehiculos por hora. Al presentar diferencia en la hora de máxima demanda en dos de las intersecciones, se optó por hacer una sumatoria de ambos horarios de cada una de las intersecciones, con el fin de determinar en cuál se obtuvo una mayor cantidad de vehículos. Dada la situación

anterior, se trabajará con el horario de **7:00 a.m. a 8:00 am.**, ya que presentó un mayor flujo vehicular a diferencia del resto.

- El aforo realizado en **Blvd. Independencia (Accesos y Salidas),**el numero máximo de vehículos se presento un incremento en la hora de de **7:00 a.m. a 8:00 a.m.** esto se debe a que coincide con la hora de entrada de la Planta Industrial BOSCH, asi mismo no se tomo el cuenta para el análisis ya se obtiene volúmenes de las intersecciones anteriores.

- En las horas pico no se detectaron viajes generados en bicicleta.

- Las proyecciones del tráfico se realizaron al **2022** a mediano plazo y al **2027** para el largo plazo.

- El Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2016 determina un uso de suelo habitacional para el predio donde se localiza el proyecto **Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez",** con una superficie de **759,308.951 m^2** (75.9308 Ha.), de la cual **535,167.745 m^2** (53.5167 Ha.) de su superficie es destinada para vivienda considerando que la densidad es de 35 viviendas, con un total de **1,198** viviendas, por consecuente se determina en base al Manual de Generación de viajes del ITE **1,069** viajes generados

- De acuerdo a los factores de generación de viajes obtenidos para , para el proyecto **Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez"**, en la hora de máxima demanda se generarán un total de **1,141 viajes**, de los cuales **729 viajes** genera la primera etapa y **412 viajes** a la segunda etapa, de los cuales se obtuvieron en respectivamente para habitacional y comercial (ver pagina 69).

- De acuerdo a las recomendaciones del Manual de Generación de viajes del ITE y en el análisis de campo, para uso de suelo de tipo **habitacional** como es el caso del proyecto que nos ocupa, se tomará el **74%** de viajes generados de salida y el **26%** será de viajes generados de entrada, esto para la hora de máxima demanda.

- De igual forma siguiendo lo recomendado en el Manual de Generación de viajes del ITE y en el análisis de campo, para uso de suelo de tipo **comercial** como es el caso del proyecto que nos ocupa, se tomará el **49 %** de viajes generados de salida y el **51%** será de viajes generados de entrada, esto para la hora de máxima demanda.

- Las vialidades se analizaron para el estudio en relación a lo convenido en el PDUS 2016 y el desarrollo del proyecto en este caso al resultado de generación de viajes del Manual de Generación de viajes del ITE.

- **Blvd. Independencia** actualmente funciona a un nivel de servicio "**B**", es decir las condiciones de circulación se mantienen en flujo libre; al agregar o no los volúmenes generados por el proyecto el nivel de servicio se mantendrá en "**D**" y a mediano plazo y largo plazo será **"E",** estos niveles de servicio se presentan para el PDUS 2016.

- **Blvd. Juan Pablo II** (intersección con **Blvd. Independencia**) actualmente funciona a un nivel de servicio "**C**"; al agregar o no los volúmenes generados por Fraccionamiento el nivel de servicio cambia a "**E**" y a mediano y a largo plazo será **"F".**

- **Blvd. Juan Pablo II** (intersección con **Blvd. Independencia**) actualmente funciona a un nivel de servicio "**C**"; al agregar o no los volúmenes generados por Fraccionamiento y en relación al PDUS 2016 el nivel de servicio sera "**E**" que se mantendrá a mediano plazo y a largo plazo será **"F",** es decir que se presentara detenciones frecuentes y largas colas**.**

- **Carr. Juárez - Porvenir** (intersección con **Blvd. Independencia**) actualmente funciona a un nivel de servicio "**B**"; al agregar o no los volúmenes generados por Fraccionamiento el nivel de servicio será "**D**" que se mantendrá a mediano y a largo plazo será **"D",** el cual presentará poca inestabilidad.

- **Carr. Juárez - Porvenir** (intersección con **Blvd. Independencia**) actualmente funciona a un nivel de servicio "**B**"; al agregar o no los volúmenes generados por Fraccionamiento y en relación al PDUS 2016 el nivel de servicio sera "**C**" ,a mediano y a largo plazo será **"D",** es decir, poco estable.

- **Av. Clara Fuentes** (intersección con **Blvd. Independencia**) actualmente funciona a un nivel de servicio "**A**"; al agregar o no los volúmenes generados por Fraccionamiento el nivel de servicio será "**C**", asi mismo se mantendrá operando a mediano y a largo plazo en un nivel de servicio **"C".**

- **Av. Clara Fuentes** (intersección con **Blvd. Independencia**) actualmente funciona a un nivel de servicio "**A**"; al agregar o no los volúmenes generados por Fraccionamiento y en relación al PDUS 2016 el nivel de servicio sera "**B**" ,a mediano y a largo plazo será **"C",** presentando una operación estable.

- **C. Braudelio Pérez** (intersección con **Blvd. Independencia**) actualmente funciona a un nivel de servicio "**A**"; al agregar o no los volúmenes generados por Fraccionamiento el nivel de servicio se mantendrá en "**C**" que se mantendrá a mediano y a largo plazo será **"C",** estable.

- **C. Braudelio Pérez** (intersección con **Blvd. Independencia**) actualmente funciona a un nivel de servicio "**A**"; al agregar o no los volúmenes generados por Fraccionamiento y en relación al PDUS 2016 el nivel de servicio sera "**C**" , a mediano y a largo plazo será **"C",** presentando una operación estable.

- Lo anterior descrito muestra una variación del nivel de servicio de operación para cada una de las vialidades resultado de lo recomendado en el Manual de Generación de viajes del ITE y en relación a lo convenido en el PDUS 2016, este ultimo manifiesta un nivel de servicio mas alto a comparación con lo descrito en el análisis del proyecto **Fraccionamiento ALTOZANO "El Nuevo Juárez"**,por el ITE.

- Las vialidades que demuestran mayor inestabilidad de operación son Blvd. Juan Pablo II, Blvd. Independencia y Carr. Juárez-Porvenir con la implementación del nuevo desarrollo.

- La vialidad Blvd. Independencia esta definida como ruta de transporte de carga y tal como se diagnostica, opera como una barrera artificial y los cruces no son una solución sencilla, y la cual se tiene proyectado la construcción de un distribuidor vial (Plan Parcial Oriente –Zaragoza)en su intersección con la vialidad son Blvd. Juan Pablo II constituida para mover fuertes volúmenes de carga.

- La intersección Blvd. Independencia y Carr. Juárez-Porvenir ya cuenta con un paso a desnivel permitiéndole un nivel de operación de flujo libre.

o Niveles de operación de las Intersecciones resultado del análisis del PTV VISTRO.

- **La intersección Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II,** actualmente opera a un nivel de servicio **"C",** se mantiene estable, agregando el proyecto el nivel de operación se mantiene en **"C",** a mediano plazo será **"E"** y a largo plazo se presentará un nivel de servicio **"F",** presentando largas colas y detenciones frecuentes, sin embargo con la nueva proyección de la infraestructura y el diseño de los accesos de entrada y salida del proyecto, se mitigan los niveles de servicio como se muestra en cada los siguientes tablas.

VIALIDAD	MOVIMIENTO	NIV. DE SERV ACTUAL	NIV. DE SERV. ACTUAL + PROYECTO	NIV. DE SERV. MEDIANO PLAZO (2022)	NIV. DE SERV. LARGO PLAZO (2027)
Blvd. Juan Pablo- Blvd. Fronterizo y Blvd. Independencia (Oeste-Este)	Derecha	A	A	A	A
Blvd. Juan Pablo- Blvd. Fronterizo y Blvd. Independencia (Oeste-Este)	Retorno	C	A	A	A
	Izquierda	C	A	A	A

- **La intersección Blvd. Independencia y Blvd. Juan Pablo II,** actualmente opera a un nivel de servicio **"C",** se mantiene estable, agregando el Fraccionamiento en relación al PDUS 2016 nivel de operación será **"E",** a mediano plazo y a largo plazo se presentará un nivel de servicio **"F",** presentando largas colas y detenciones frecuentes, es decir, son los servicios de operación en función de a lo estipulado por el PDUS 2016.

- **La intersección Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes,**opera con un nivel de servicio **"B"** asi se mantendrá agregando el proyecto, asi mismo, a mediano y largo plazo.

- **La intersección Blvd. Independencia y Av. Clara Fuentes,**opera con un nivel de servicio **"B"** ,agregando el Fraccionamiento en relación al PDUS 2016 será **"C"**,asi mismo, se mantendra a mediano y largo plazo.

- **La intersección Blvd. Independencia y C. Baudelio Pérez,** opera con un nivel de servicio **"C"**, agregando el proyecto el nivel se servicio se mantiene en **"C",** y a mediano y largo plazo será **"F",** el nivel de servicio en cada uno de los movimientos se presenta de la siguiente manera, en el análisis anexo.

VIALIDAD	MOVIMIENTO	NIV. DE SERV ACTUAL	NIV. DE SERV. ACTUAL + PROYECTO	NIV. DE SERV. MEDIANO PLAZO (2022)	NIV. DE SERV. LARGO PLAZO (2027)
Blvd. Independencia y Av, Baudelio Perez(Oeste-Este)	Frente	A	A	A	A
	Izquierda	C	C	D	E

- **La intersección Blvd. Independencia y C. Baudelio Pérez,** opera con un nivel de servicio **"C"** , agregando el Fraccionamiento en relación al PDUS 2016 será **"F",** por consecuente a mediano y largo plazo presentará largas colas y detenciones frecuentes, sin embargo, los niveles presentados son en relación a lo estipulado en el PDUS 2016.

- **La intersección Blvd. Independencia y Carretera Juárez-Porvenir,**opera con un nivel de servicio actual **"F"**, en sus movimientos izquierdo de sur dirigiéndose hacia el Oeste , es decir hacia la Av. Gomez Morin/Carr. Juárez Porvenir agregando el proyecto y en relación con el PDUS 2016, como se muestra a continuación.

VIALIDAD	MOVIMIENTO	NIV. DE SERV ACTUAL	NIV. DE SERV. ACTUAL + PROYECTO	NIV. DE SERV. MEDIANO PLAZO (2022)	NIV. DE SERV. LARGO PLAZO (2027)
Blvd. Independencia/Carr. Chihuahua-Porvenir (Este-Oeste)	Derecha	C	C	C	C
	Frente	C	C	C	C
	Izquierda	C	C	C	C

VIALIDAD	MOVIMIENTO	NIV. DE SERV ACTUAL	NIV. DE SERV. ACTUAL + PROYECTO	NIV. DE SERV. MEDIANO PLAZO (2022)	NIV. DE SERV. LARGO PLAZO (2027)
Blvd. Independencia/Carr. Chihuahua-Porvenir (Oeste-Este)	Derecha	E	E	E	E
	Frente	E	E	E	E
	Izquierda	E	E	E	E

VIALIDAD	MOVIMIENTO	NIV. DE SERV ACTUAL	NIV. DE SERV. ACTUAL + PROYECTO	NIV. DE SERV. MEDIANO PLAZO (2022)	NIV. DE SERV. LARGO PLAZO (2027)
Blvd. Independencia/Carr. Chihuahua-Porvenir (Sur-Norte)	Derecha	F	F	F	F
	Frente	C	C	C	C
	Izquierda	F	F	F	F
	Retorno	B	B	B	B

VIALIDAD	MOVIMIENTO	NIV. DE SERV ACTUAL	NIV. DE SERV. ACTUAL + PROYECTO	NIV. DE SERV. MEDIANO PLAZO (2022)	NIV. DE SERV. LARGO PLAZO (2027)
Blvd. Independencia/Carr. Chihuahua-Porvenir (Sur-Norte/Norte-Sur)	Derecha	F	F	F	F
	Frente	F	F	F	F
	Izquierda	F	F	F	F
	Retorno	B	B	B	B

El análisis arroga como resultado la necesidad de planeación de una infraestructura funcional y apegada a lo estipulado por el PDUS 2016 , asi mismo se propone vialidades de acceso al proyecto mejorando la circulación del trafico obtenidas mediante el analisis de PTV VISTRO, presente a continuación.

ACCESO 1.- Se encuentra por el Blvd. Independencia ampliando la Seccion A-4 (PDUS-2016, a La Lateral S2 sentido Sur a Norte, el cual presenta un nivel de servicio de "A" a mediano y largo plazo.

SALIDAS.- Se proyectan dos salidas la cual dara servicio al a primera etapa(20),y la segunda (33) realizándose para dar servicio en la totalidad del proyecto (2 etapas).



Salidas propuestas 20 y 33.

Propuesta:

Propuesta de Accesos para el Proyecto en la Blvd. Independencia de sur a norte.



Propuesta de Accesos para el Proyecto en la Blvd. Independencia salidas de 20 y 33



Propuesta de glorieta del Blvd. Juan Pablo II e Independencia.



Blvd. Independencia y Carretera Porvenir



IX. ANEXOS

FRACCIONAMIENTO ALTOZANO

Vistro File: \...\LARGO PLAZO.vistro
Report File: \...\LARGO PLAZO.pdf

Scenario: Base Scenario
08/09/2017

Intersection Analysis Summary

ID	Intersection Name	Control Type	Method	Worst Mvmt	V/C	Delay (s/veh)	LOS
1	BLVD. INDEPENDENCIA Y GOMEZ MORIN	Signalized	HCM 2010	SWB Left	0.560	60.2	E
4	BLVD. INDEPENDENCIA Y BAUDELIO PÉREZ	Two-way stop	HCM 2010	SB Thru	1.682	66.3	F
6	BLVD. INDEPENDENCIA Y CLARA FUENTES	Two-way stop	HCM 2010	SB Thru	0.576	16.1	C
8	JUAN PABLO OESTE	Two-way stop	HCM 2010	NWB Left	0.554	10.0	A
10	BLVD. INDEPENDENCIA	Two-way stop	HCM 2010	SEB Left	0.000	239.0	F
14	RETORNO	Two-way stop	HCM 2010	WB Left	0.200	9.4	A
16	BLVD. INDEPENDENCIA Y CARR. JUÁREZ- PORVENIR	Signalized	HCM 2010	NB Left	0.791	1,433.6	F
18	LAT S2	Two-way stop	HCM 2010	NEB Thru	0.002	0.0	A
19	ACCESO 1	Two-way stop	HCM 2010	NWB Right	0.778	10.4	B
20	ENLACE A CENTRAL C2	Two-way stop	HCM 2010	NEB Left	0.260	8.0	A
22	BLVD.JUAN PABLO II	Two-way stop	HCM 2010	SEB Right	0.014	0.0	A
32	SALIDA	Two-way stop	HCM 2010	NB Thru	0.471	10.3	B
33	New Intersection	Two-way stop	HCM 2010	NEB Thru	0.004	0.0	A

V/C, Delay, LOS: For two-way stop, these values are taken from the movement with the worst (highest) delay value. for all other control types, they are taken for the whole intersection.

Intersection Level Of Service Report

Intersection 1: BLVD. INDEPENDENCIA Y GOMEZ MORIN

Control Type:	Signalized	Delay (sec / veh):	60.2
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	E
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.560

Intersection Setup

Name	BL-S)			BL-S)			CA-PO			AV. GOMEZ MORIN(W-E)			
Approach	Northeastbound			Southwestbound			Northwestbound			Southeastbound			
Lane Configuration													
Turning Movement	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	U-tu	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100.0
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00			
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00			
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes			

Volumes

Name	BL-S)			BL-S)			CA-PO			AV. GOMEZ MORIN(W-E)			
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	243	21	0	230	754	0	5	57	492	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.34	1.34	1.00	1.34	1.34	1.00	1.34	1.00	1.34	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Right-Turn on Red Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	326	28	0	308	1010	0	7	57	718	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	82	7	0	77	253	0	2	14	180	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	326	28	0	308	1010	0	7	57	718	0
Presence of On-Street Parking				No		No	No		No	No			No
On-Street Parking Maneuver Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Bus Stopping Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0			
Bicycle Volume [bicycles/h]	0			0			0			0			

Intersection Settings

Located in CBD	Yes
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	209
Coordination Type	Time of Day Pattern Coordinated
Actuation Type	Fixed time
Offset [s]	0.0
Offset Reference	LeadGreen
Permissive Mode	SingleBand
Lost time [s]	0.00

Phasing & Timing

Control Type	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permi	Permi	Permi	Permi
Signal group	0	0	0	0	5	0	0	46	0	0	0	1	0
Auxiliary Signal Groups													
Lead / Lag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum Green [s]	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Maximum Green [s]	0	0	0	0	52	0	0	92	0	0	0	65	0
Amber [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
All red [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Split [s]	0	0	0	0	52	0	0	92	0	0	0	65	0
Vehicle Extension [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Walk [s]	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Pedestrian Clearance [s]	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	10	0
I1, Start-Up Lost Time [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
I2, Clearance Lost Time [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
Minimum Recall					No			No				No	
Maximum Recall					No			No				No	
Pedestrian Recall					No			No				No	
Detector Location [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Detector Length [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Exclusive Pedestrian Phase

Pedestrian Signal Group	0
Pedestrian Walk [s]	0
Pedestrian Clearance [s]	0

Lane Group Calculations

Lane Group		L	C	C	C	C	C
L, Total Lost Time per Cycle [s]		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
l1_p, Permitted Start-Up Lost Time [s]		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
l2, Clearance Lost Time [s]		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
g_i, Effective Green Time [s]		48	48	88	88	61	61
g / C, Green / Cycle		0.23	0.23	0.42	0.42	0.29	0.29
(v / s)_i Volume / Saturation Flow Rate		0.11	0.11	0.29	0.29	0.16	0.16
s, saturation flow rate [veh/h]		1597	1609	1624	2905	1674	2905
c, Capacity [veh/h]		367	369	684	1223	489	848
d1, Uniform Delay [s]		69.71	69.71	49.41	49.40	62.26	62.26
k, delay calibration		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
I, Upstream Filtering Factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
d2, Incremental Delay [s]		4.53	4.49	5.84	3.27	4.35	2.51
d3, Initial Queue Delay [s]		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rp, platoon ratio		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PF, progression factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lane Group Results

X, volume / capacity		0.48	0.48	0.69	0.69	0.54	0.54
d, Delay for Lane Group [s/veh]		74.24	74.20	55.25	52.68	66.61	64.77
Lane Group LOS		E	E	E	D	E	E
Critical Lane Group		Yes	No	Yes	No	Yes	No
50th-Percentile Queue Length [veh]		8.76	8.81	21.60	18.88	12.63	10.74
50th-Percentile Queue Length [ft]		218.93	220.36	539.89	471.88	315.82	268.45
95th-Percentile Queue Length [veh]		13.61	13.68	29.22	26.00	18.46	16.11
95th-Percentile Queue Length [ft]		340.25	342.08	730.42	650.01	461.55	402.80

Movement, Approach, & Intersection Results

d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	74.22	74.20	0.00	55.25	53.10	0.00	66.61	0.00	65.43	0.00
Movement LOS				E	E		E	D		E		E	
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00			74.22			53.60			65.44			
Approach LOS	A			E			D			E			
d_I, Intersection Delay [s/veh]	60.23												
Intersection LOS	E												
Intersection V/C	0.560												

Sequence

Ring 1	1	5	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Intersection Level Of Service Report

Intersection 4: BLVD. INDEPENDENCIA Y BAUDELIO PÉREZ

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	66.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	1.682

Intersection Setup

Name	BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		C. B. PEREZ(W-E)		BLVD.INDEPENDENCIA(N-S)	
Approach	Northbound		Southbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Thru	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		C. B. PEREZ(W-E)		BLVD.INDEPENDENCIA(N-S)	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	405	533	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.34	1.34	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	75	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	543	789	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	136	197	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	543	789	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Stop	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		No	
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	1.68	0.01	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	66.33	0.00	0.00
Movement LOS				F	A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	11.08	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	277.05	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		66.33		0.00	
Approach LOS	A		F		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	27.04					
Intersection LOS	F					

Intersection Level Of Service Report

Intersection 6: BLVD. INDEPENDENCIA Y CLARA FUENTES

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	16.1
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	C
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.576

Intersection Setup

Name	AV. CL. FUENTES(W-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA (S-N)	
Approach	Southbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	AV. CL. FUENTES(W-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA (S-N)	
Base Volume Input [veh/h]	0	196	0	0	337	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.34	1.00	1.00	1.34	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	75	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	263	0	0	527	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	66	0	0	132	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	263	0	0	527	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.58	0.00	0.00	0.01	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	16.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS		C			A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	30.14	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	16.08		0.00		0.00	
Approach LOS	C		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	5.35					
Intersection LOS	C					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 8: JUAN PABLO OESTE

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	10.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.554

Intersection Setup

Name						
Approach	Eastbound		Northwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	356	1251	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.34	1.34	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	899	2098	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	225	525	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	899	2098	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop		Free		Free	
Flared Lane						
Storage Area [veh]	0		0		0	
Two-Stage Gap Acceptance						
Number of Storage Spaces in Median	0		0		0	

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.55	0.02	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	9.96	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A		
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	265.59	263.74	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	6639.63	6593.54	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		2.99		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	2.99					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 10: BLVD. INDEPENDENCIA

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	239.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.000

Intersection Setup

Name						
Approach	Northeastbound		Southwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Right	Left	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	1607	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Growth Rate	1.00	1.34	1.00	1.00	1.34	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	844	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	2997	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	749	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	2997	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free	Stop
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			No
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	239.05	0.00
Movement LOS		A			F	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		239.05	
Approach LOS	A		A		F	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00					
Intersection LOS	F					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 14: RETORNO

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	9.4
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.200

Intersection Setup

Name	CARRIL DERECHO (W-S)									BL-S)		
Approach	Southbound			Westbound			Northeastbound			Southwestbound		
Lane Configuration												
Turning Movement	Left	Left	Thru	Left	Right	Right	Thru	Thru	Right	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00		
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00		
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes		

Volumes

Name	CARRIL DERECHO (W-S)									BL-S)		
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.34	1.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.34	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	205	0	0	0	0	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	205	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0		

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Stop	Free	Free
Flared Lane				
Storage Area [veh]	0	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	9.02	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A							A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	18.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	9.02			9.40			0.00			0.00		
Approach LOS	A			A			A			A		
d_I, Intersection Delay [s/veh]	9.40											
Intersection LOS	A											

Intersection Level Of Service Report

Intersection 16: BLVD. INDEPENDENCIA Y CARR. JUÁREZ- PORVENIR

Control Type:	Signalized	Delay (sec / veh):	1,433.6
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.791

Intersection Setup

Name	BLVD. INDEPE. (S-N)			CENTRAL S2(S-N)			CA-PO			CA-PO		
Approach	Northbound			Southwestbound			Northwestbound			Southeastbound		
Lane Configuration												
Turning Movement	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00		
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00		
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes		

Volumes

Name	BLVD. INDEPE. (S-N)			CENTRAL S2(S-N)			CA-PO			CA-PO		
Base Volume Input [veh/h]	768	9	0	0	0	0	0	984	0	57	430	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.34	1.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.34	1.00	1.34	1.34	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	59	0	0	0	0	0	0	30	59	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Right-Turn on Red Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	1029	71	0	0	0	0	0	1319	30	135	576	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	257	18	0	0	0	0	0	330	8	34	144	0
Total Analysis Volume [veh/h]	1029	71	0	0	0	0	0	1319	30	135	576	0
Presence of On-Street Parking	No		No				No		No	No		No
On-Street Parking Maneuver Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Bus Stopping Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0		
Bicycle Volume [bicycles/h]	0			0			0			0		

Intersection Settings

Located in CBD	Yes
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	209
Coordination Type	Time of Day Pattern Coordinated
Actuation Type	Fixed time
Offset [s]	0.0
Offset Reference	LeadGreen
Permissive Mode	SingleBand
Lost time [s]	0.00

Phasing & Timing

Control Type	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss
Signal group	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	15	0
Auxiliary Signal Groups												
Lead / Lag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum Green [s]	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
Maximum Green [s]	0	27	0	0	0	0	0	65	0	0	117	0
Amber [s]	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0
All red [s]	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Split [s]	0	27	0	0	0	0	0	65	0	0	117	0
Vehicle Extension [s]	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Walk [s]	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
Pedestrian Clearance [s]	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0
I1, Start-Up Lost Time [s]	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0
I2, Clearance Lost Time [s]	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0
Minimum Recall		No						No			No	
Maximum Recall		No						No			No	
Pedestrian Recall		No						No			No	
Detector Location [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Detector Length [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Exclusive Pedestrian Phase

Pedestrian Signal Group	0
Pedestrian Walk [s]	0
Pedestrian Clearance [s]	0

Lane Group Calculations

Lane Group	L	C		C	C	C
L, Total Lost Time per Cycle [s]	4.00	4.00		4.00	4.00	4.00
l1_p, Permitted Start-Up Lost Time [s]	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
l2, Clearance Lost Time [s]	2.00	2.00		2.00	2.00	2.00
g_i, Effective Green Time [s]	23	23		61	113	113
g / C, Green / Cycle	0.11	0.11		0.29	0.54	0.54
(v / s)_i Volume / Saturation Flow Rate	0.34	0.34		0.29	0.16	0.16
s, saturation flow rate [veh/h]	1597	1607		4567	1634	2905
c, Capacity [veh/h]	176	177		1333	883	1570
d1, Uniform Delay [s]	93.00	93.00		73.68	26.16	26.13
k, delay calibration	0.50	0.50		0.50	0.50	0.50
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
d2, Incremental Delay [s]	3849.39	3814.70		40.57	0.84	0.47
d3, Initial Queue Delay [s]	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Rp, platoon ratio	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
PF, progression factor	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00

Lane Group Results

X, volume / capacity	3.13	3.11		0.99	0.29	0.29
d, Delay for Lane Group [s/veh]	3942.39	3907.70		114.25	27.00	26.60
Lane Group LOS	F	F		F	C	C
Critical Lane Group	Yes	No		Yes	Yes	No
50th-Percentile Queue Length [veh]	197.51	197.03		28.64	7.46	6.50
50th-Percentile Queue Length [ft]	4937.75	4925.70		716.00	186.49	162.49
95th-Percentile Queue Length [veh]	284.07	283.37		37.42	11.94	10.68
95th-Percentile Queue Length [ft]	7101.73	7084.22		935.41	298.46	267.02

Movement, Approach, & Intersection Results

d_M, Delay for Movement [s/veh]	3926.24	3907.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	114.25	0.00	27.00	26.68	0.00
Movement LOS	F	F						F		C	C	
d_A, Approach Delay [s/veh]	3925.04			0.00			114.25			26.74		
Approach LOS	F			A			F			C		
d_I, Intersection Delay [s/veh]	1433.63											
Intersection LOS	F											
Intersection V/C	0.791											

Sequence

Ring 1	15	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Intersection Level Of Service Report
Intersection 18: LAT S2

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.002

Intersection Setup

Name		LAT S-N
Approach	Northeastbound	Southwestbound
Lane Configuration		
Turning Movement	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00	30.00
Grade [%]	0.00	0.00
Crosswalk	Yes	Yes

Volumes

Name		LAT S-N
Base Volume Input [veh/h]	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00
Growth Rate	1.34	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	223	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	223	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	56	0
Total Analysis Volume [veh/h]	223	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0	0

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free
Flared Lane		
Storage Area [veh]	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		
Number of Storage Spaces in Median	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00
Movement LOS	A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00	0.00
Approach LOS	A	A
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00	
Intersection LOS	A	

Intersection Level Of Service Report
Intersection 19: ACCESO 1

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	10.4
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.778

Intersection Setup

Name	LAT S-N				SALIDA	
Approach	Northeastbound		Southwestbound		Northwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Right	Left	Thru	Left	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	LAT S-N				SALIDA	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.34	1.34	1.00	1.00	1.00	1.34
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	56	0	0	0	211
Total Analysis Volume [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free	Stop
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			No
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.43
Movement LOS	A	A				B
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.47
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		10.43	
Approach LOS	A		A		B	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	8.25					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 20: ENLACE A CENTRAL C2

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	8.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.260

Intersection Setup

Name						
Approach	Southbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.34	1.34	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	106	106	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A		
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	107.51	213.96	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	2687.63	5348.96	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		4.00		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	4.00					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 22: BLVD.JUAN PABLO II

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.014

Intersection Setup

Name					J. PABLO II (W-S)	
Approach	Northbound		Northwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name					J. PABLO II (W-S)	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	1003
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.34	1.34
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	75
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	1419
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	355
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	1419
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS					A	A
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 32: SALIDA

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	10.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.471

Intersection Setup

Name						
Approach	Northbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Right	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.34	1.34	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	106	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS		B	A			
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	23.04	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	10.25		0.00		0.00	
Approach LOS	B		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	10.25					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 33: New Intersection

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.004

Intersection Setup

Name		
Approach	Southbound	Northeastbound
Lane Configuration		
Turning Movement	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00	30.00
Grade [%]	0.00	0.00
Crosswalk	Yes	Yes

Volumes

Name		
Base Volume Input [veh/h]	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.34
In-Process Volume [veh/h]	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	422
Diverted Trips [veh/h]	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	422
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	106
Total Analysis Volume [veh/h]	0	422
Pedestrian Volume [ped/h]	0	0

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free
Flared Lane		
Storage Area [veh]	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		
Number of Storage Spaces in Median	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00
Movement LOS		A
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00	0.00
Approach LOS	A	A
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00	
Intersection LOS	A	

FRACCIONAMIENTO ALTOZANO

Vistro File: \...\LARGO PLAZO.vistro
Report File: \...\LARGO PLAZO.pdf

Scenario: Base Scenario
08/09/2017

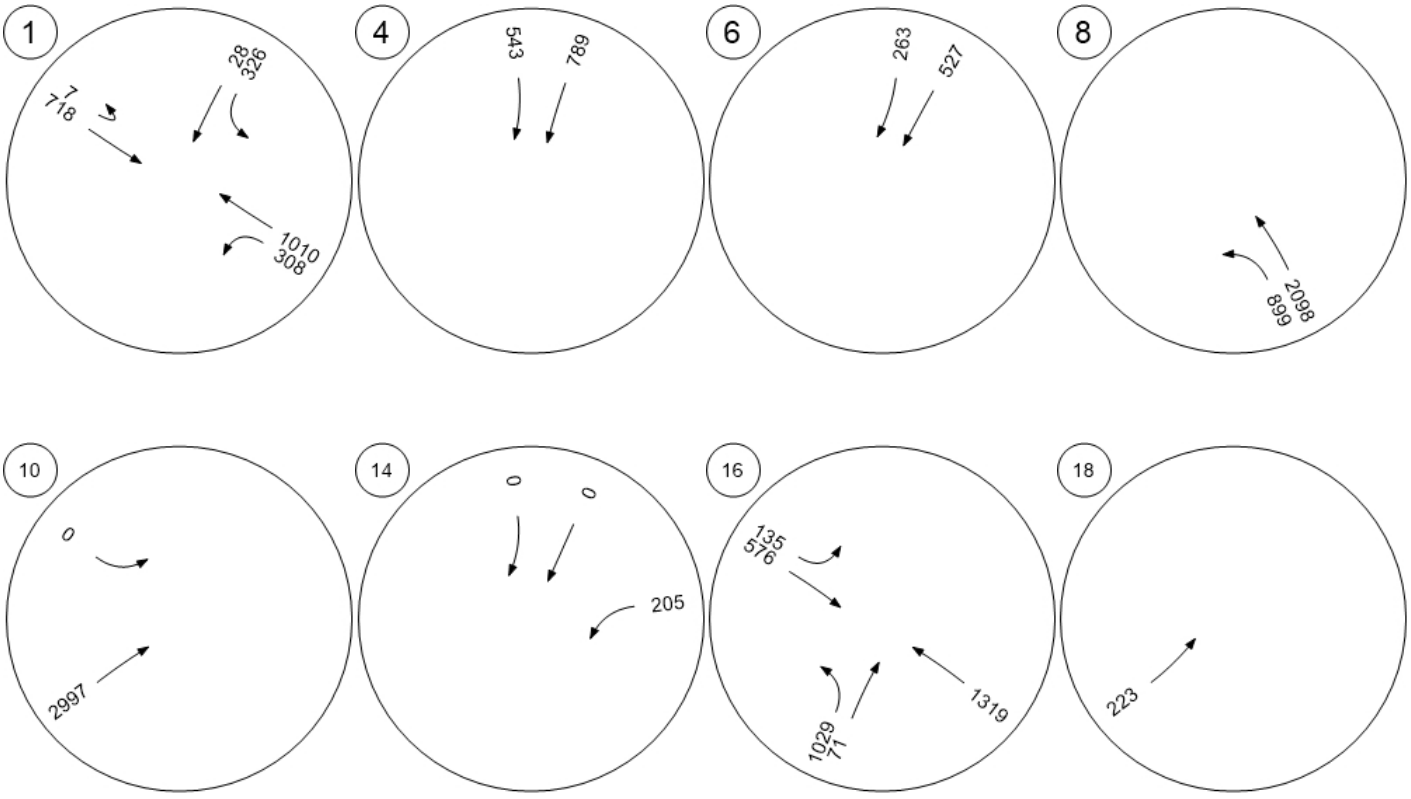
Trip Generation summary

Added Trips

Zone ID: Name	Land Use variables	Code	Ind. Var.	Rate	Quantity	% In	% Out	Trips In	Trips Out	Total Trips	% of Total Trips
17: ETAPA 1				1.000	0.000	50.00	50.00	297	844	1141	100.00
					Added Trips Total			**297**	**844**	**1141**	**100.00**

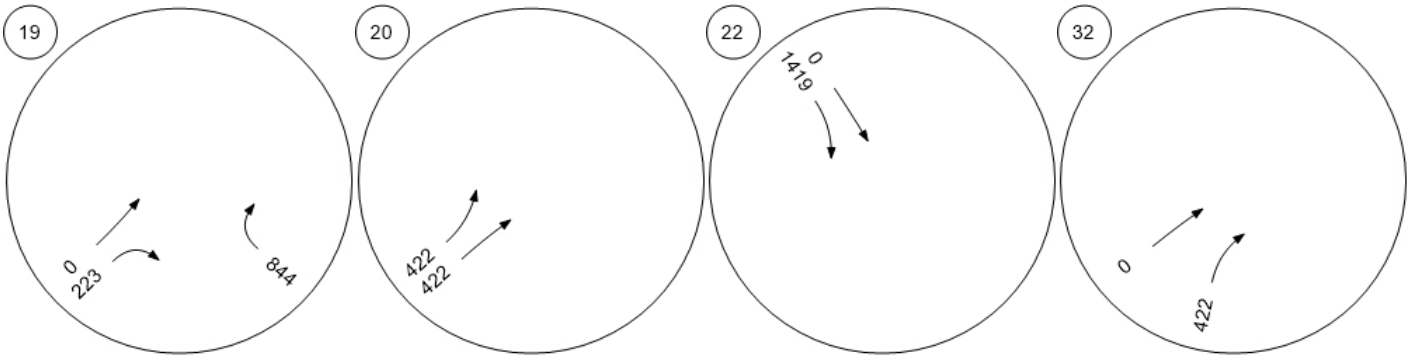
Traffic Volume - Future Total Volume

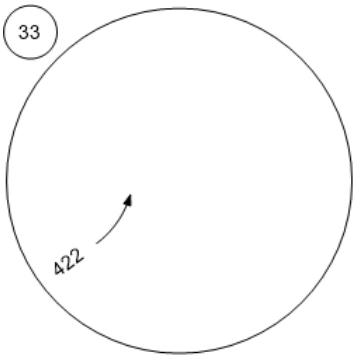




Traffic Volume - Future Total Volume

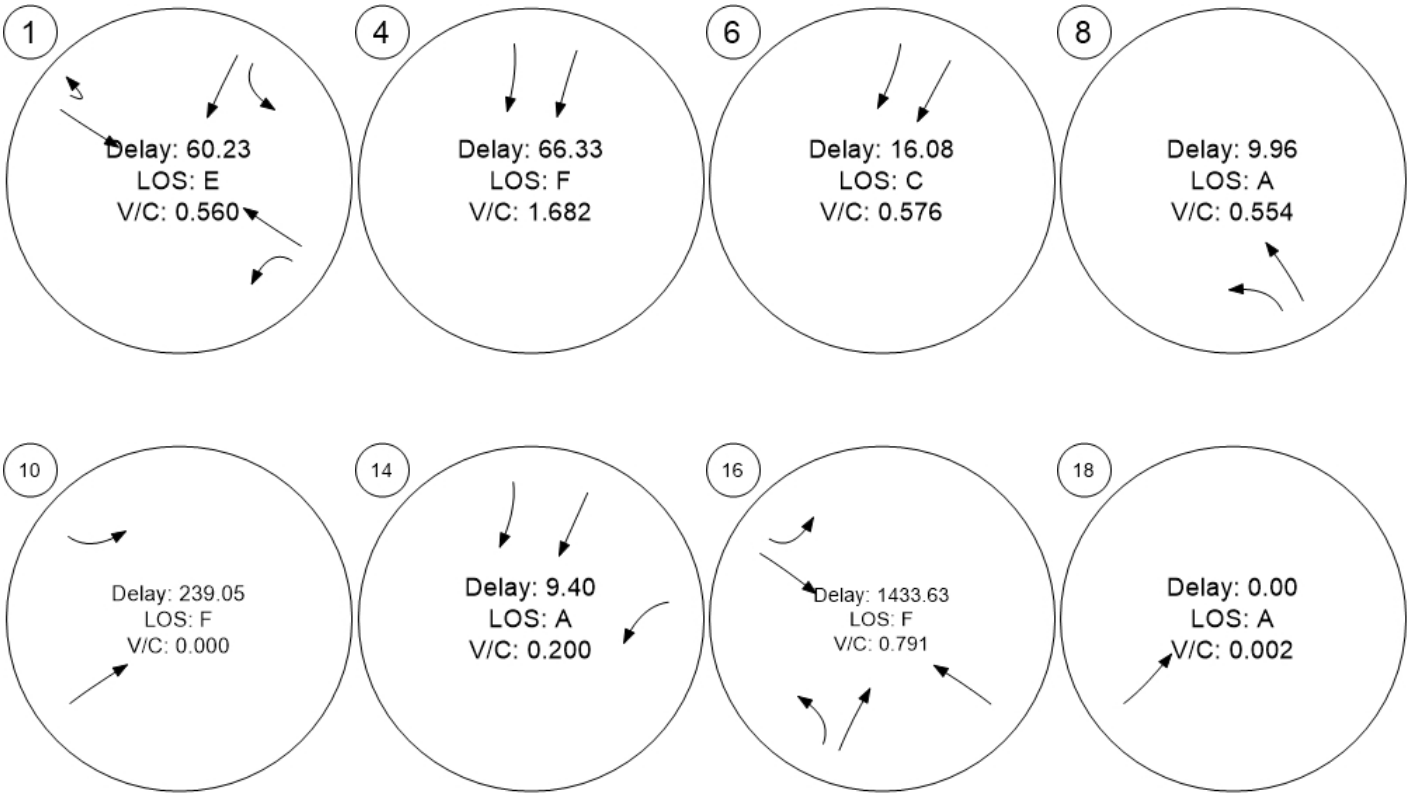






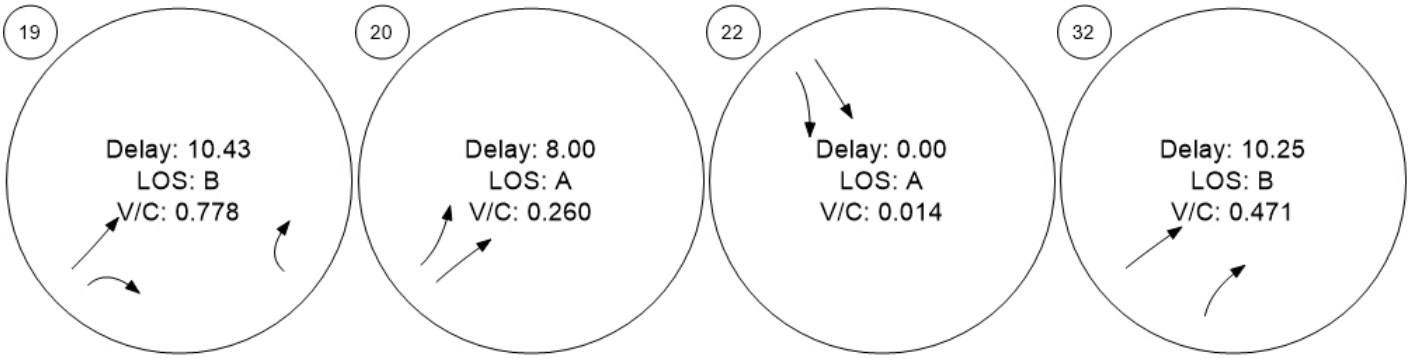
Traffic Conditions

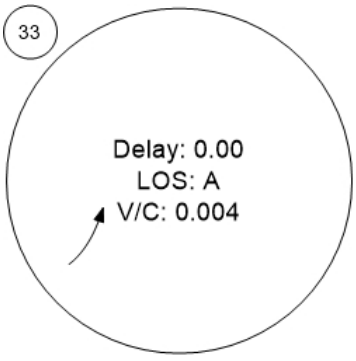




Traffic Conditions







FRACCIONAMIENTO ALTOZANO

Vistro File: \...\MEDIANO PLAZO 2 ETAPAS.vistro
Report File: \...\MEDIANO PLAZO.pdf

Scenario: Base Scenario
08/09/2017

Intersection Analysis Summary

ID	Intersection Name	Control Type	Method	Worst Mvmt	V/C	Delay (s/veh)	LOS
1	BLVD. INDEPENDENCIA Y GOMEZ MORIN	Signalized	HCM 2010	SWB Left	0.487	57.1	E
4	BLVD. INDEPENDENCIA Y BAUDELIO PÉREZ	Two-way stop	HCM 2010	SB Thru	1.281	31.9	F
6	BLVD. INDEPENDENCIA Y CLARA FUENTES	Two-way stop	HCM 2010	SB Thru	0.459	14.5	B
8	JUAN PABLO OESTE	Two-way stop	HCM 2010	NWB Left	0.514	9.6	A
10	BLVD. INDEPENDENCIA	Two-way stop	HCM 2010	SEB Left	0.000	157.1	F
14	RETORNO	Two-way stop	HCM 2010	WB Left	0.173	9.3	A
16	BLVD. INDEPENDENCIA Y CARR. JUÁREZ- PORVENIR	Signalized	HCM 2010	NB Left	0.689	1,169.2	F
18	LAT S2	Two-way stop	HCM 2010	NEB Thru	0.002	0.0	A
19	ACCESO 1	Two-way stop	HCM 2010	NWB Right	0.778	10.4	B
20	ENLACE A CENTRAL C2	Two-way stop	HCM 2010	NEB Left	0.260	8.0	A
22	BLVD.JUAN PABLO II	Two-way stop	HCM 2010	SEB Right	0.011	0.0	A
32	SALIDA	Two-way stop	HCM 2010	NB Thru	0.471	10.3	B
33	New Intersection	Two-way stop	HCM 2010	NEB Thru	0.004	0.0	A

V/C, Delay, LOS: For two-way stop, these values are taken from the movement with the worst (highest) delay value. for all other control types, they are taken for the whole intersection.

Intersection Level Of Service Report

Intersection 1: BLVD. INDEPENDENCIA Y GOMEZ MORIN

Control Type:	Signalized	Delay (sec / veh):	57.1
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	E
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.487

Intersection Setup

Name	BL-S)			BL-S)			CA-PO			AV. GOMEZ MORIN(W-E)			
Approach	Northeastbound			Southwestbound			Northwestbound			Southeastbound			
Lane Configuration													
Turning Movement	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	U-tu	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100.0
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00			
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00			
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes			

Volumes

Name	BL-S)			BL-S)			CA-PO			AV. GOMEZ MORIN(W-E)			
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	243	21	0	230	754	0	5	57	492	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.16	1.16	1.00	1.16	1.16	1.00	1.16	1.00	1.16	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Right-Turn on Red Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	282	24	0	267	875	0	6	57	630	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	71	6	0	67	219	0	2	14	158	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	282	24	0	267	875	0	6	57	630	0
Presence of On-Street Parking				No		No	No		No	No			No
On-Street Parking Maneuver Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Bus Stopping Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0			
Bicycle Volume [bicycles/h]	0			0			0			0			

Intersection Settings

Located in CBD	Yes
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	209
Coordination Type	Time of Day Pattern Coordinated
Actuation Type	Fixed time
Offset [s]	0.0
Offset Reference	LeadGreen
Permissive Mode	SingleBand
Lost time [s]	0.00

Phasing & Timing

Control Type	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permi	Permi	Permi	Permi
Signal group	0	0	0	0	5	0	0	46	0	0	0	1	0
Auxiliary Signal Groups													
Lead / Lag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum Green [s]	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Maximum Green [s]	0	0	0	0	52	0	0	92	0	0	0	65	0
Amber [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
All red [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Split [s]	0	0	0	0	52	0	0	92	0	0	0	65	0
Vehicle Extension [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Walk [s]	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Pedestrian Clearance [s]	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	10	0
I1, Start-Up Lost Time [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
I2, Clearance Lost Time [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
Minimum Recall					No			No				No	
Maximum Recall					No			No				No	
Pedestrian Recall					No			No				No	
Detector Location [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Detector Length [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Exclusive Pedestrian Phase

Pedestrian Signal Group	0
Pedestrian Walk [s]	0
Pedestrian Clearance [s]	0

Lane Group Calculations

Lane Group		L	C	C	C	C	C
L, Total Lost Time per Cycle [s]		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
l1_p, Permitted Start-Up Lost Time [s]		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
l2, Clearance Lost Time [s]		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
g_i, Effective Green Time [s]		48	48	88	88	61	61
g / C, Green / Cycle		0.23	0.23	0.42	0.42	0.29	0.29
(v / s)_i Volume / Saturation Flow Rate		0.10	0.10	0.25	0.25	0.14	0.14
s, saturation flow rate [veh/h]		1597	1609	1624	2905	1674	2905
c, Capacity [veh/h]		367	369	684	1223	489	848
d1, Uniform Delay [s]		68.56	68.55	46.85	46.83	60.86	60.85
k, delay calibration		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
I, Upstream Filtering Factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
d2, Incremental Delay [s]		3.48	3.45	3.92	2.19	3.33	1.92
d3, Initial Queue Delay [s]		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rp, platoon ratio		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PF, progression factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lane Group Results

X, volume / capacity		0.42	0.42	0.60	0.60	0.48	0.48
d, Delay for Lane Group [s/veh]		72.04	72.01	50.77	49.02	64.19	62.78
Lane Group LOS		E	E	D	D	E	E
Critical Lane Group		Yes	No	Yes	No	Yes	No
50th-Percentile Queue Length [veh]		7.41	7.45	17.59	15.41	10.78	9.18
50th-Percentile Queue Length [ft]		185.23	186.34	439.76	385.27	269.48	229.50
95th-Percentile Queue Length [veh]		11.87	11.93	24.47	21.85	16.16	14.15
95th-Percentile Queue Length [ft]		296.83	298.28	611.71	546.22	404.09	353.72

Movement, Approach, & Intersection Results

d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	72.03	72.01	0.00	50.77	49.31	0.00	64.19	0.00	63.29	0.00
Movement LOS				E	E		D	D		E		E	
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00			72.02			49.65			63.29			
Approach LOS	A			E			D			E			
d_I, Intersection Delay [s/veh]	57.10												
Intersection LOS	E												
Intersection V/C	0.487												

Sequence

Ring 1	1	5	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Intersection Level Of Service Report

Intersection 4: BLVD. INDEPENDENCIA Y BAUDELIO PÉREZ

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	31.9
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	1.281

Intersection Setup

Name	BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		C. B. PEREZ(W-E)		BLVD.INDEPENDENCIA(N-S)	
Approach	Northbound		Southbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Thru	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		C. B. PEREZ(W-E)		BLVD.INDEPENDENCIA(N-S)	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	405	533	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.16	1.16	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	75	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	470	693	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	118	173	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	470	693	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Stop	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		No	
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	1.28	0.01	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	31.87	0.00	0.00
Movement LOS				F	A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	4.97	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	124.37	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		31.87		0.00	
Approach LOS	A		D		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	12.88					
Intersection LOS	F					

Intersection Level Of Service Report

Intersection 6: BLVD. INDEPENDENCIA Y CLARA FUENTES

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	14.5
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.459

Intersection Setup

Name	AV. CL. FUENTES(W-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA (S-N)	
Approach	Southbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	AV. CL. FUENTES(W-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA (S-N)	
Base Volume Input [veh/h]	0	196	0	0	337	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.16	1.00	1.00	1.16	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	75	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	227	0	0	466	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	57	0	0	117	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	227	0	0	466	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	14.46	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS		B			A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	22.26	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	14.46		0.00		0.00	
Approach LOS	B		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	4.74					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 8: JUAN PABLO OESTE

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	9.6
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.514

Intersection Setup

Name						
Approach	Eastbound		Northwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	356	1251	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.16	1.16	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	835	1873	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	209	468	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	835	1873	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.51	0.02	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	9.56	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A		
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	237.19	235.62	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	5929.80	5890.39	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		2.95		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	2.95					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 10: BLVD. INDEPENDENCIA

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	157.1
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.000

Intersection Setup

Name						
Approach	Northeastbound		Southwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Right	Left	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	1607	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Growth Rate	1.00	1.16	1.00	1.00	1.16	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	844	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	2708	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	677	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	2708	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free	Stop
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			No
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	157.07	0.00
Movement LOS		A			F	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		157.07	
Approach LOS	A		A		F	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00					
Intersection LOS	F					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 14: RETORNO

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	9.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.173

Intersection Setup

Name	CARRIL DERECHO (W-S)									BL-S)		
Approach	Southbound			Westbound			Northeastbound			Southwestbound		
Lane Configuration												
Turning Movement	Left	Left	Thru	Left	Right	Right	Thru	Thru	Right	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00		
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00		
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes		

Volumes

Name	CARRIL DERECHO (W-S)									BL-S)		
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.16	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	177	0	0	0	0	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	177	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0		

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Stop	Free	Free
Flared Lane				
Storage Area [veh]	0	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	9.02	9.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A							A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	15.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	9.02			9.25			0.00			0.00		
Approach LOS	A			A			A			A		
d_I, Intersection Delay [s/veh]	9.25											
Intersection LOS	A											

Intersection Level Of Service Report

Intersection 16: BLVD. INDEPENDENCIA Y CARR. JUÁREZ- PORVENIR

Control Type:	Signalized	Delay (sec / veh):	1,169.2
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.689

Intersection Setup

Name	BLVD. INDEPE. (S-N)			CENTRAL S2(S-N)			CA-PO			CA-PO		
Approach	Northbound			Southwestbound			Northwestbound			Southeastbound		
Lane Configuration												
Turning Movement	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00		
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00		
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes		

Volumes

Name	BLVD. INDEPE. (S-N)			CENTRAL S2(S-N)			CA-PO			CA-PO		
Base Volume Input [veh/h]	768	9	0	0	0	0	0	984	0	57	430	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.16	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16	1.00	1.16	1.16	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	59	0	0	0	0	0	0	30	59	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Right-Turn on Red Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	891	69	0	0	0	0	0	1141	30	125	499	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	223	17	0	0	0	0	0	285	8	31	125	0
Total Analysis Volume [veh/h]	891	69	0	0	0	0	0	1141	30	125	499	0
Presence of On-Street Parking	No		No				No		No	No		No
On-Street Parking Maneuver Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Bus Stopping Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0		
Bicycle Volume [bicycles/h]	0			0			0			0		

Intersection Settings

Located in CBD	Yes
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	209
Coordination Type	Time of Day Pattern Coordinated
Actuation Type	Fixed time
Offset [s]	0.0
Offset Reference	LeadGreen
Permissive Mode	SingleBand
Lost time [s]	0.00

Phasing & Timing

Control Type	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss
Signal group	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	15	0
Auxiliary Signal Groups												
Lead / Lag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum Green [s]	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
Maximum Green [s]	0	27	0	0	0	0	0	65	0	0	117	0
Amber [s]	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0
All red [s]	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Split [s]	0	27	0	0	0	0	0	65	0	0	117	0
Vehicle Extension [s]	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Walk [s]	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
Pedestrian Clearance [s]	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0
I1, Start-Up Lost Time [s]	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0
I2, Clearance Lost Time [s]	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0
Minimum Recall		No						No			No	
Maximum Recall		No						No			No	
Pedestrian Recall		No						No			No	
Detector Location [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Detector Length [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Exclusive Pedestrian Phase

Pedestrian Signal Group	0
Pedestrian Walk [s]	0
Pedestrian Clearance [s]	0

Lane Group Calculations

Lane Group	L	C		C	C	C
L, Total Lost Time per Cycle [s]	4.00	4.00		4.00	4.00	4.00
l1_p, Permitted Start-Up Lost Time [s]	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
l2, Clearance Lost Time [s]	2.00	2.00		2.00	2.00	2.00
g_i, Effective Green Time [s]	23	23		61	113	113
g / C, Green / Cycle	0.11	0.11		0.29	0.54	0.54
(v / s)_i Volume / Saturation Flow Rate	0.30	0.30		0.25	0.14	0.14
s, saturation flow rate [veh/h]	1597	1608		4567	1631	2905
c, Capacity [veh/h]	176	177		1333	882	1570
d1, Uniform Delay [s]	93.00	93.00		69.86	25.59	25.55
k, delay calibration	0.50	0.50		0.50	0.50	0.50
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
d2, Incremental Delay [s]	3132.44	3100.58		7.80	0.70	0.39
d3, Initial Queue Delay [s]	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Rp, platoon ratio	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
PF, progression factor	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00

Lane Group Results

X, volume / capacity	2.73	2.71		0.86	0.26	0.25
d, Delay for Lane Group [s/veh]	3225.44	3193.58		77.65	26.29	25.94
Lane Group LOS	F	F		E	C	C
Critical Lane Group	Yes	No		Yes	Yes	No
50th-Percentile Queue Length [veh]	162.52	162.07		20.34	6.40	5.57
50th-Percentile Queue Length [ft]	4062.94	4051.80		508.59	160.03	139.35
95th-Percentile Queue Length [veh]	234.77	234.10		27.74	10.55	9.45
95th-Percentile Queue Length [ft]	5869.26	5852.39		693.52	263.76	236.15

Movement, Approach, & Intersection Results

d_M, Delay for Movement [s/veh]	3210.74	3193.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.65	0.00	26.29	26.01	0.00
Movement LOS	F	F						E		C	C	
d_A, Approach Delay [s/veh]	3209.51			0.00			77.65			26.07		
Approach LOS	F			A			E			C		
d_I, Intersection Delay [s/veh]	1169.17											
Intersection LOS	F											
Intersection V/C	0.689											

Sequence

Ring 1	15	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Intersection Level Of Service Report
Intersection 18: LAT S2

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.002

Intersection Setup

Name		LAT S-N
Approach	Northeastbound	Southwestbound
Lane Configuration		
Turning Movement	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00	30.00
Grade [%]	0.00	0.00
Crosswalk	Yes	Yes

Volumes

Name		LAT S-N
Base Volume Input [veh/h]	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	223	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	223	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	56	0
Total Analysis Volume [veh/h]	223	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0	0

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free
Flared Lane		
Storage Area [veh]	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		
Number of Storage Spaces in Median	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00
Movement LOS	A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00	0.00
Approach LOS	A	A
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00	
Intersection LOS	A	

Intersection Level Of Service Report
Intersection 19: ACCESO 1

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	10.4
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.778

Intersection Setup

Name	LAT S-N				SALIDA	
Approach	Northeastbound		Southwestbound		Northwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Right	Left	Thru	Left	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	LAT S-N				SALIDA	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.16	1.16	1.00	1.00	1.00	1.16
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	56	0	0	0	211
Total Analysis Volume [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free	Stop
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			No
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.43
Movement LOS	A	A				B
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.47
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		10.43	
Approach LOS	A		A		B	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	8.25					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 20: ENLACE A CENTRAL C2

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	8.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.260

Intersection Setup

Name						
Approach	Southbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.16	1.16	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	106	106	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A		
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	107.51	213.96	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	2687.63	5348.96	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		4.00		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	4.00					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 22: BLVD.JUAN PABLO II

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.011

Intersection Setup

Name					J. PABLO II (W-S)	
Approach	Northbound		Northwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name					J. PABLO II (W-S)	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	1003
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	75
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	1078
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	270
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	1078
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS					A	A
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 32: SALIDA

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	10.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.471

Intersection Setup

Name						
Approach	Northbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Right	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.16	1.16	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	106	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS		B	A			
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	23.04	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	10.25		0.00		0.00	
Approach LOS	B		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	10.25					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 33: New Intersection

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.004

Intersection Setup

Name		
Approach	Southbound	Northeastbound
Lane Configuration		
Turning Movement	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00	30.00
Grade [%]	0.00	0.00
Crosswalk	Yes	Yes

Volumes

Name		
Base Volume Input [veh/h]	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.16
In-Process Volume [veh/h]	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	422
Diverted Trips [veh/h]	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	422
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	106
Total Analysis Volume [veh/h]	0	422
Pedestrian Volume [ped/h]	0	0

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free
Flared Lane		
Storage Area [veh]	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		
Number of Storage Spaces in Median	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00
Movement LOS		A
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00	0.00
Approach LOS	A	A
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00	
Intersection LOS	A	

FRACCIONAMIENTO ALTOZANO

Vistro File: \...\MEDIANO PLAZO 2 ETAPAS.vistro
Report File: \...\MEDIANO PLAZO.pdf

Scenario: Base Scenario
08/09/2017

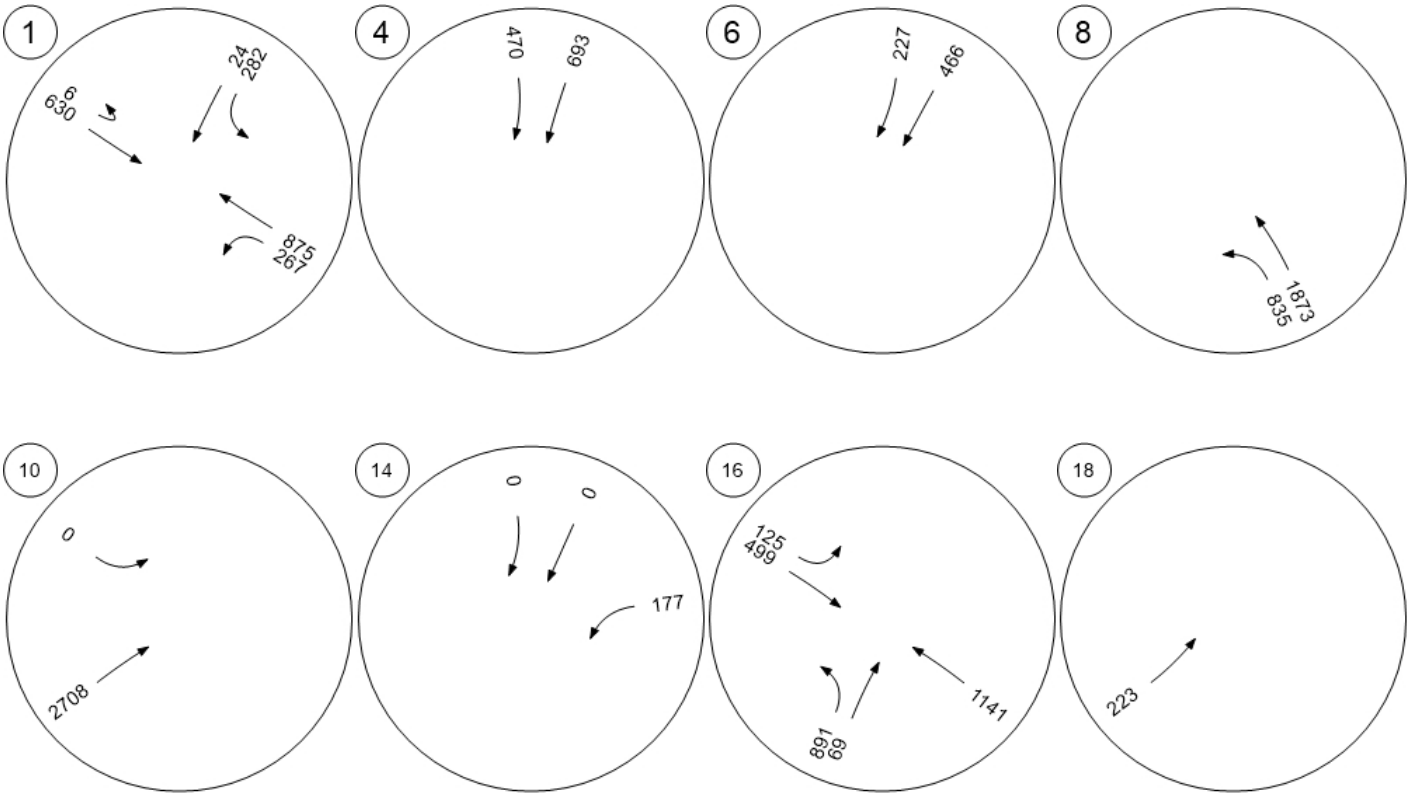
Trip Generation summary

Added Trips

Zone ID: Name	Land Use variables	Code	Ind. Var.	Rate	Quantity	% In	% Out	Trips In	Trips Out	Total Trips	% of Total Trips
17: ETAPA 1				1.000	0.000	50.00	50.00	297	844	1141	100.00
					Added Trips Total			**297**	**844**	**1141**	**100.00**

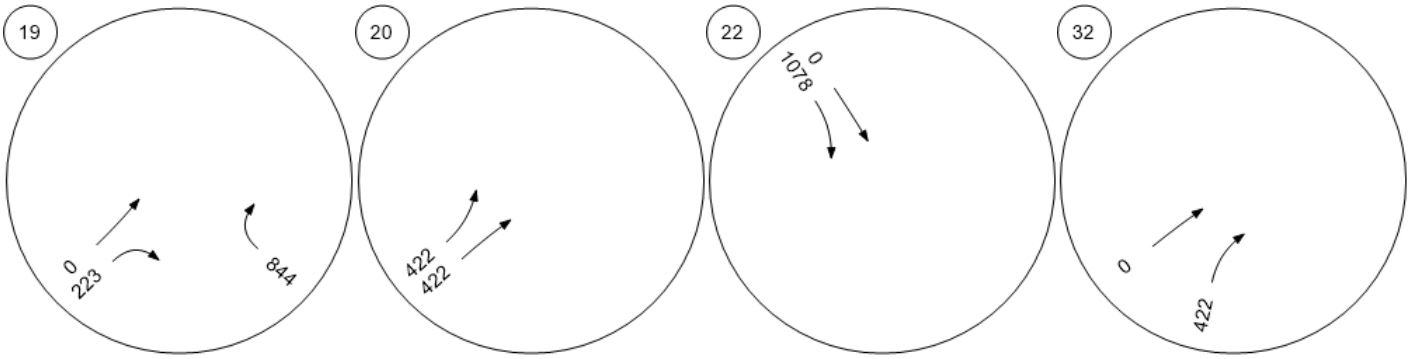
Traffic Volume - Future Total Volume

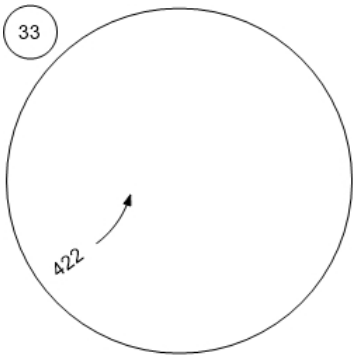




Traffic Volume - Future Total Volume

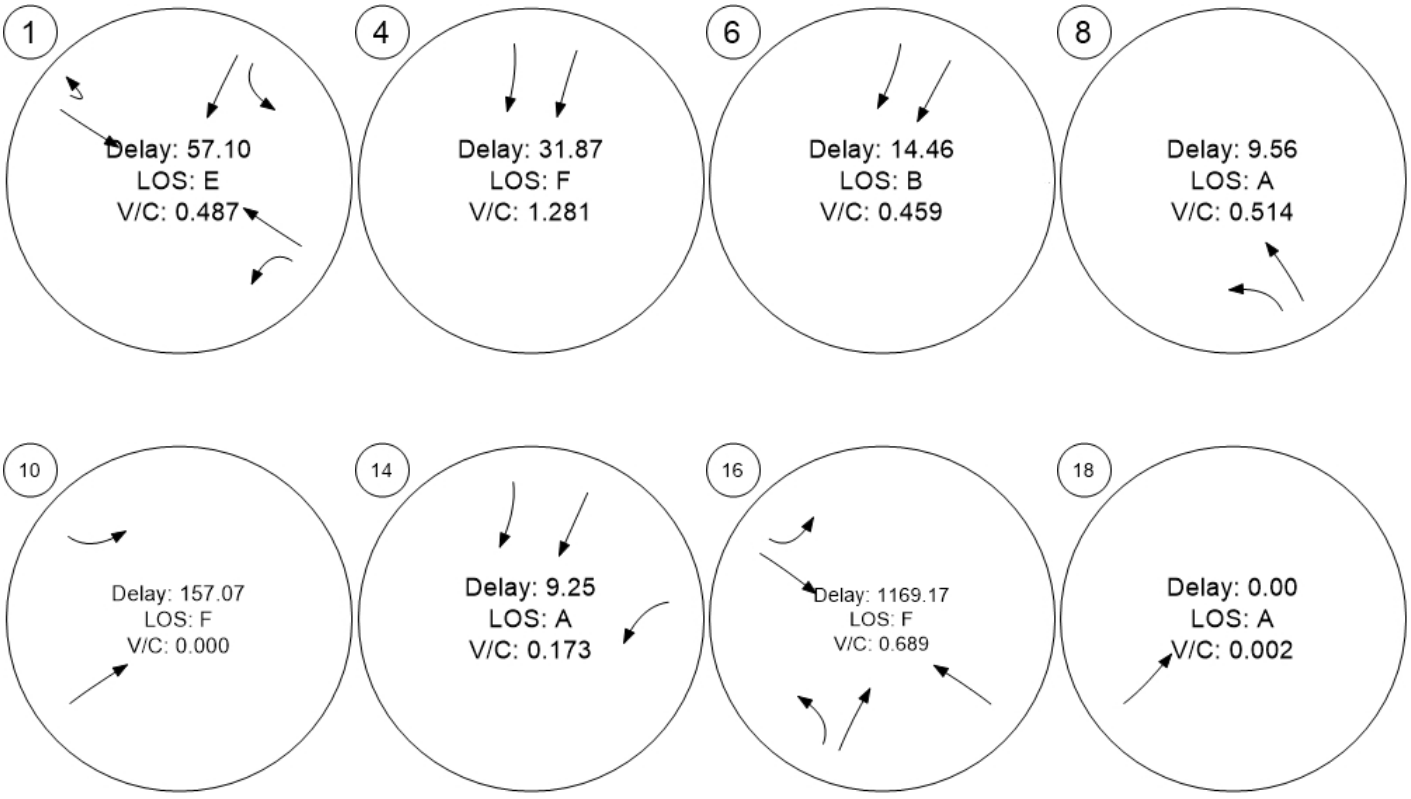






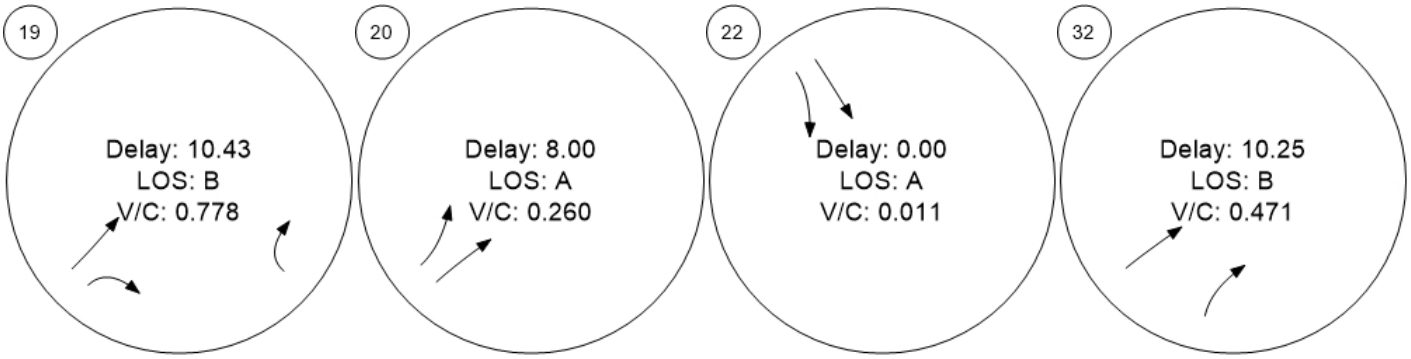
Traffic Conditions

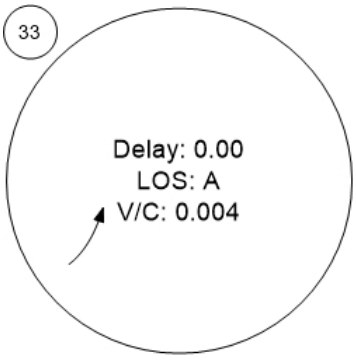




Traffic Conditions







FRACCIONAMIENTO ALTOZANO

Vistro File: \...\SITUACIÓN ACTUAL + PROYECTO 2 ETAPAS.vistro
Scenario: Base Scenario

Report File: \...\SITUACION ACTUAL MAS PROYECTO.pdf
08/09/2017

Intersection Analysis Summary

ID	Intersection Name	Control Type	Method	Worst Mvmt	V/C	Delay (s/veh)	LOS
1	BLVD. INDEPENDENCIA Y GOMEZ MORIN	Signalized	HCM 2010	SWB Left	0.422	54.8	D
4	BLVD. INDEPENDENCIA Y BAUDELIO PÉREZ	Two-way stop	HCM 2010	SB Thru	0.987	22.2	C
6	BLVD. INDEPENDENCIA Y CLARA FUENTES	Two-way stop	HCM 2010	SB Thru	0.370	13.3	B
8	JUAN PABLO OESTE	Two-way stop	HCM 2010	NWB Left	0.479	9.3	A
10	BLVD. INDEPENDENCIA	Two-way stop	HCM 2010	SEB Left	0.000	109.1	F
14	RETORNO	Two-way stop	HCM 2010	WB Left	0.150	9.1	A
16	BLVD. INDEPENDENCIA Y CARR. JUÁREZ- PORVENIR	Signalized	HCM 2010	NB Left	0.598	945.5	F
18	LAT S2	Two-way stop	HCM 2010	NEB Thru	0.002	0.0	A
19	ACCESO 1	Two-way stop	HCM 2010	NWB Right	0.778	10.4	B
20	ENLACE A CENTRAL C2	Two-way stop	HCM 2010	NEB Left	0.260	8.0	A
22	BLVD.JUAN PABLO II	Two-way stop	HCM 2010	SEB Right	0.011	0.0	A
32	SALIDA	Two-way stop	HCM 2010	NB Thru	0.471	10.3	B
33	New Intersection	Two-way stop	HCM 2010	NEB Thru	0.004	0.0	A

V/C, Delay, LOS: For two-way stop, these values are taken from the movement with the worst (highest) delay value. for all other control types, they are taken for the whole intersection.

Intersection Level Of Service Report

Intersection 1: BLVD. INDEPENDENCIA Y GOMEZ MORIN

Control Type:	Signalized	Delay (sec / veh):	54.8
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	D
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.422

Intersection Setup

Name	BL-S)			BL-S)			CA-PO			AV. GOMEZ MORIN(W-E)			
Approach	Northeastbound			Southwestbound			Northwestbound			Southeastbound			
Lane Configuration													
Turning Movement	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	U-tu	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100.0
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00			
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00			
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes			

Volumes

Name	BL-S)			BL-S)			CA-PO			AV. GOMEZ MORIN(W-E)			
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	243	21	0	230	754	0	5	57	492	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Right-Turn on Red Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	243	21	0	230	754	0	5	57	551	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	61	5	0	58	189	0	1	14	138	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	243	21	0	230	754	0	5	57	551	0
Presence of On-Street Parking				No		No	No		No	No			No
On-Street Parking Maneuver Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Bus Stopping Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0			
Bicycle Volume [bicycles/h]	0			0			0			0			

Intersection Settings

Located in CBD	Yes
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	209
Coordination Type	Time of Day Pattern Coordinated
Actuation Type	Fixed time
Offset [s]	0.0
Offset Reference	LeadGreen
Permissive Mode	SingleBand
Lost time [s]	0.00

Phasing & Timing

Control Type	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permi	Permi	Permi	Permi
Signal group	0	0	0	0	5	0	0	46	0	0	0	1	0
Auxiliary Signal Groups													
Lead / Lag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum Green [s]	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Maximum Green [s]	0	0	0	0	52	0	0	92	0	0	0	65	0
Amber [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
All red [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Split [s]	0	0	0	0	52	0	0	92	0	0	0	65	0
Vehicle Extension [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Walk [s]	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Pedestrian Clearance [s]	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	10	0
I1, Start-Up Lost Time [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
I2, Clearance Lost Time [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
Minimum Recall					No			No				No	
Maximum Recall					No			No				No	
Pedestrian Recall					No			No				No	
Detector Location [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Detector Length [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Exclusive Pedestrian Phase

Pedestrian Signal Group	0
Pedestrian Walk [s]	0
Pedestrian Clearance [s]	0

Lane Group Calculations

Lane Group		L	C	C	C	C	C
L, Total Lost Time per Cycle [s]		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
l1_p, Permitted Start-Up Lost Time [s]		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
l2, Clearance Lost Time [s]		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
g_i, Effective Green Time [s]		48	48	88	88	61	61
g / C, Green / Cycle		0.23	0.23	0.42	0.42	0.29	0.29
(v / s)_i Volume / Saturation Flow Rate		0.08	0.08	0.22	0.22	0.12	0.12
s, saturation flow rate [veh/h]		1597	1609	1624	2905	1674	2905
c, Capacity [veh/h]		367	369	684	1223	489	848
d1, Uniform Delay [s]		67.58	67.57	44.78	44.74	59.65	59.64
k, delay calibration		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
I, Upstream Filtering Factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
d2, Incremental Delay [s]		2.74	2.71	2.81	1.56	2.62	1.51
d3, Initial Queue Delay [s]		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rp, platoon ratio		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PF, progression factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lane Group Results

X, volume / capacity		0.36	0.36	0.52	0.52	0.42	0.42
d, Delay for Lane Group [s/veh]		70.32	70.29	47.59	46.30	62.26	61.15
Lane Group LOS		E	E	D	D	E	E
Critical Lane Group		Yes	No	Yes	No	Yes	No
50th-Percentile Queue Length [veh]		6.28	6.31	14.42	12.64	9.20	7.85
50th-Percentile Queue Length [ft]		156.99	157.87	360.56	315.90	230.11	196.23
95th-Percentile Queue Length [veh]		10.39	10.44	20.65	18.47	14.18	12.44
95th-Percentile Queue Length [ft]		259.74	260.90	516.27	461.64	354.50	311.09

Movement, Approach, & Intersection Results

d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	70.31	70.29	0.00	47.59	46.51	0.00	62.26	0.00	61.55	0.00
Movement LOS				E	E		D	D		E		E	
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00			70.31			46.76			61.56			
Approach LOS	A			E			D			E			
d_I, Intersection Delay [s/veh]	54.77												
Intersection LOS	D												
Intersection V/C	0.422												

Sequence

Ring 1	1	5	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Intersection Level Of Service Report

Intersection 4: BLVD. INDEPENDENCIA Y BAUDELIO PÉREZ

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	22.2
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	C
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.987

Intersection Setup

Name	BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		C. B. PEREZ(W-E)		BLVD.INDEPENDENCIA(N-S)	
Approach	Northbound		Southbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Thru	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		C. B. PEREZ(W-E)		BLVD.INDEPENDENCIA(N-S)	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	405	533	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	75	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	405	608	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	101	152	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	405	608	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Stop	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		No	
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	22.24	0.00	0.00
Movement LOS				C	A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	2.85	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	71.13	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		22.24		0.00	
Approach LOS	A		C		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	8.89					
Intersection LOS	C					

Intersection Level Of Service Report

Intersection 6: BLVD. INDEPENDENCIA Y CLARA FUENTES

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	13.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.370

Intersection Setup

Name	AV. CL. FUENTES(W-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA (S-N)	
Approach	Southbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	AV. CL. FUENTES(W-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA (S-N)	
Base Volume Input [veh/h]	0	196	0	0	337	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	75	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	196	0	0	412	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	49	0	0	103	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	196	0	0	412	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	13.33	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS		B			A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	16.96	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	13.33		0.00		0.00	
Approach LOS	B		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	4.30					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 8: JUAN PABLO OESTE

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	9.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.479

Intersection Setup

Name						
Approach	Eastbound		Northwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	356	1251	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	778	1673	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	195	418	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	778	1673	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.48	0.02	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	9.26	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A		
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	211.99	210.61	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	5299.66	5265.36	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		2.94		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	2.94					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 10: BLVD. INDEPENDENCIA

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	109.1
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.000

Intersection Setup

Name						
Approach	Northeastbound		Southwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Right	Left	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	1607	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	844	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	2451	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	613	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	2451	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free	Stop
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			No
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	109.06	0.00
Movement LOS		A			F	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		109.06	
Approach LOS	A		A		F	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00					
Intersection LOS	F					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 14: RETORNO

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	9.1
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.150

Intersection Setup

Name	CARRIL DERECHO (W-S)									BL-S)		
Approach	Southbound			Westbound			Northeastbound			Southwestbound		
Lane Configuration												
Turning Movement	Left	Left	Thru	Left	Right	Right	Thru	Thru	Right	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00		
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00		
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes		

Volumes

Name	CARRIL DERECHO (W-S)									BL-S)		
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0		

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Stop	Free	Free
Flared Lane				
Storage Area [veh]	0	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	9.02	9.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A							A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	13.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	9.02			9.14			0.00			0.00		
Approach LOS	A			A			A			A		
d_I, Intersection Delay [s/veh]	9.14											
Intersection LOS	A											

Intersection Level Of Service Report

Intersection 16: BLVD. INDEPENDENCIA Y CARR. JUÁREZ- PORVENIR

Control Type:	Signalized	Delay (sec / veh):	945.5
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.598

Intersection Setup

Name	BLVD. INDEPE. (S-N)			CENTRAL S2(S-N)			CA-PO			CA-PO		
Approach	Northbound			Southwestbound			Northwestbound			Southeastbound		
Lane Configuration												
Turning Movement	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00		
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00		
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes		

Volumes

Name	BLVD. INDEPE. (S-N)			CENTRAL S2(S-N)			CA-PO			CA-PO		
Base Volume Input [veh/h]	768	9	0	0	0	0	0	984	0	57	430	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	59	0	0	0	0	0	0	30	59	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Right-Turn on Red Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	768	68	0	0	0	0	0	984	30	116	430	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	192	17	0	0	0	0	0	246	8	29	108	0
Total Analysis Volume [veh/h]	768	68	0	0	0	0	0	984	30	116	430	0
Presence of On-Street Parking	No		No				No		No	No		No
On-Street Parking Maneuver Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Bus Stopping Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0		
Bicycle Volume [bicycles/h]	0			0			0			0		

Intersection Settings

Located in CBD	Yes
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	209
Coordination Type	Time of Day Pattern Coordinated
Actuation Type	Fixed time
Offset [s]	0.0
Offset Reference	LeadGreen
Permissive Mode	SingleBand
Lost time [s]	0.00

Phasing & Timing

Control Type	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss
Signal group	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	15	0
Auxiliary Signal Groups												
Lead / Lag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum Green [s]	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
Maximum Green [s]	0	27	0	0	0	0	0	65	0	0	117	0
Amber [s]	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0
All red [s]	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Split [s]	0	27	0	0	0	0	0	65	0	0	117	0
Vehicle Extension [s]	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Walk [s]	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
Pedestrian Clearance [s]	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0
I1, Start-Up Lost Time [s]	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0
I2, Clearance Lost Time [s]	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0
Minimum Recall		No						No			No	
Maximum Recall		No						No			No	
Pedestrian Recall		No						No			No	
Detector Location [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Detector Length [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Exclusive Pedestrian Phase

Pedestrian Signal Group	0
Pedestrian Walk [s]	0
Pedestrian Clearance [s]	0

Lane Group Calculations

Lane Group	L	C		C	C	C
L, Total Lost Time per Cycle [s]	4.00	4.00		4.00	4.00	4.00
l1_p, Permitted Start-Up Lost Time [s]	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
l2, Clearance Lost Time [s]	2.00	2.00		2.00	2.00	2.00
g_i, Effective Green Time [s]	23	23		61	113	113
g / C, Green / Cycle	0.11	0.11		0.29	0.54	0.54
(v / s)_i Volume / Saturation Flow Rate	0.26	0.26		0.22	0.12	0.12
s, saturation flow rate [veh/h]	1597	1609		4567	1629	2905
c, Capacity [veh/h]	176	177		1333	881	1570
d1, Uniform Delay [s]	93.00	93.00		66.79	25.09	25.05
k, delay calibration	0.50	0.50		0.50	0.50	0.50
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
d2, Incremental Delay [s]	2491.48	2474.68		3.78	0.59	0.33
d3, Initial Queue Delay [s]	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Rp, platoon ratio	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
PF, progression factor	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00

Lane Group Results

X, volume / capacity	2.37	2.37		0.74	0.22	0.22
d, Delay for Lane Group [s/veh]	2584.48	2567.68		70.57	25.68	25.38
Lane Group LOS	F	F		E	C	C
Critical Lane Group	Yes	No		Yes	Yes	No
50th-Percentile Queue Length [veh]	131.23	131.43		16.45	5.49	4.78
50th-Percentile Queue Length [ft]	3280.85	3285.75		411.21	137.30	119.48
95th-Percentile Queue Length [veh]	190.09	190.30		23.10	9.34	8.36
95th-Percentile Queue Length [ft]	4752.14	4757.60		577.50	233.38	209.11

Movement, Approach, & Intersection Results

d_M, Delay for Movement [s/veh]	2576.81	2567.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.57	0.00	25.68	25.44	0.00
Movement LOS	F	F						E		C	C	
d_A, Approach Delay [s/veh]	2576.07			0.00			70.57			25.49		
Approach LOS	F			A			E			C		
d_I, Intersection Delay [s/veh]	945.46											
Intersection LOS	F											
Intersection V/C	0.598											

Sequence

Ring 1	15	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Intersection Level Of Service Report
Intersection 18: LAT S2

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.002

Intersection Setup

Name		LAT S-N
Approach	Northeastbound	Southwestbound
Lane Configuration		
Turning Movement	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00	30.00
Grade [%]	0.00	0.00
Crosswalk	Yes	Yes

Volumes

Name		LAT S-N
Base Volume Input [veh/h]	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	223	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	223	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	56	0
Total Analysis Volume [veh/h]	223	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0	0

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free
Flared Lane		
Storage Area [veh]	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		
Number of Storage Spaces in Median	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00
Movement LOS	A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00	0.00
Approach LOS	A	A
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00	
Intersection LOS	A	

Intersection Level Of Service Report
Intersection 19: ACCESO 1

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	10.4
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.778

Intersection Setup

Name	LAT S-N				SALIDA	
Approach	Northeastbound		Southwestbound		Northwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Right	Left	Thru	Left	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	LAT S-N				SALIDA	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	56	0	0	0	211
Total Analysis Volume [veh/h]	0	223	0	0	0	844
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free	Stop
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			No
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.43
Movement LOS	A	A				B
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.47
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		10.43	
Approach LOS	A		A		B	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	8.25					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 20: ENLACE A CENTRAL C2

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	8.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.260

Intersection Setup

Name						
Approach	Southbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	106	106	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	422	422	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			A	A		
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	107.51	213.96	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	2687.63	5348.96	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		4.00		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	4.00					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 22: BLVD.JUAN PABLO II

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.011

Intersection Setup

Name					J. PABLO II (W-S)	
Approach	Northbound		Northwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Right	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name					J. PABLO II (W-S)	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	1003
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	75
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	1078
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	270
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	1078
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS					A	A
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 32: SALIDA

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	10.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.471

Intersection Setup

Name						
Approach	Northbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Right	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	106	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	422	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS		B	A			
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	23.04	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	10.25		0.00		0.00	
Approach LOS	B		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	10.25					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 33: New Intersection

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	0.0
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.004

Intersection Setup

Name		
Approach	Southbound	Northeastbound
Lane Configuration		
Turning Movement	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00	30.00
Grade [%]	0.00	0.00
Crosswalk	Yes	Yes

Volumes

Name		
Base Volume Input [veh/h]	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	422
Diverted Trips [veh/h]	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	422
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	106
Total Analysis Volume [veh/h]	0	422
Pedestrian Volume [ped/h]	0	0

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free
Flared Lane		
Storage Area [veh]	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		
Number of Storage Spaces in Median	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00
Movement LOS		A
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00	0.00
Approach LOS	A	A
d_I, Intersection Delay [s/veh]	0.00	
Intersection LOS	A	

FRACCIONAMIENTO ALTOZANO

Vistro File: \...\SITUACIÓN ACTUAL + PROYECTO 2 ETAPAS.vistro
Scenario: Base Scenario

Report File: \...\SITUACION ACTUAL MAS PROYECTO.pdf
08/09/2017

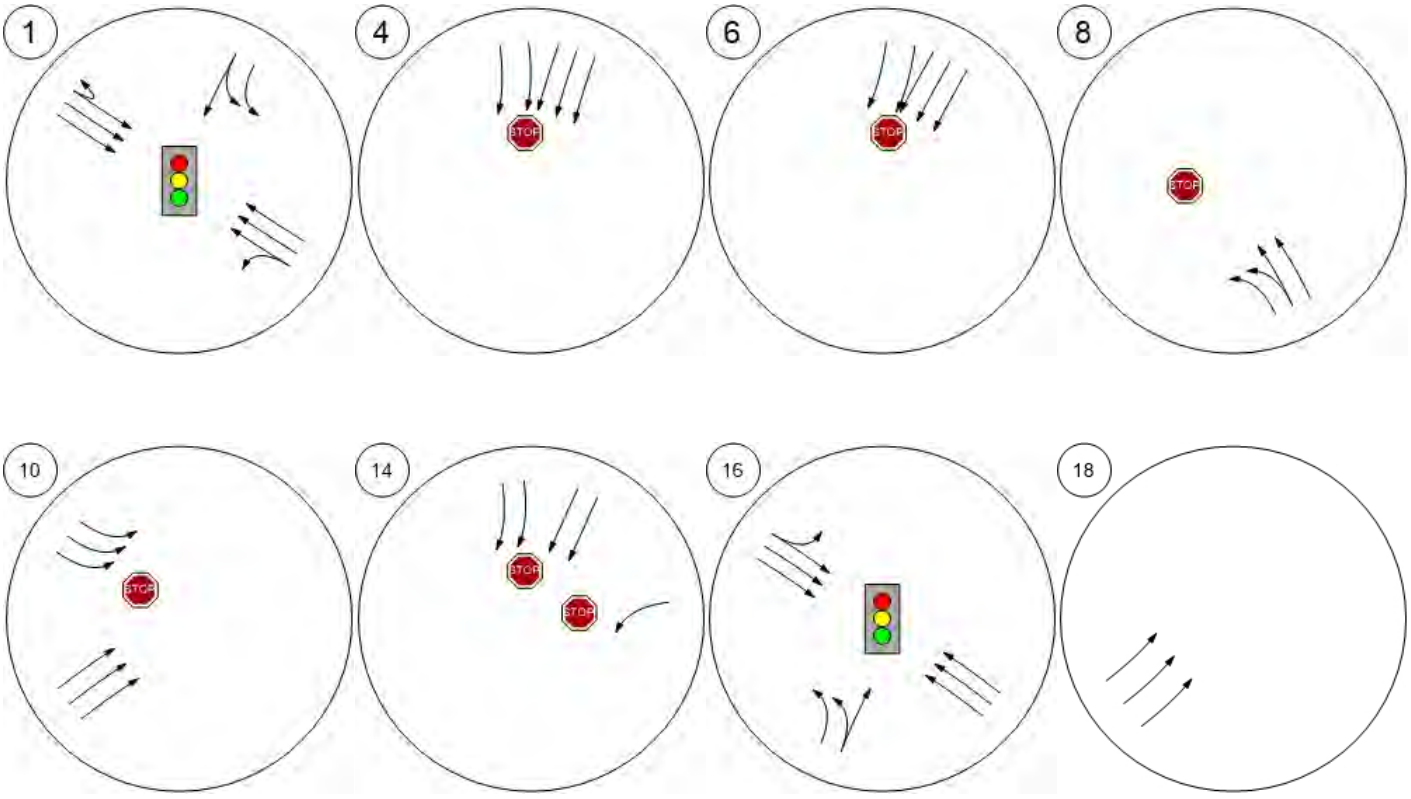
Trip Generation summary

Added Trips

Zone ID: Name	Land Use variables	Code	Ind. Var.	Rate	Quantity	% In	% Out	Trips In	Trips Out	Total Trips	% of Total Trips
17: ETAPA 1				1.000	0.000	50.00	50.00	297	844	1141	100.00
					Added Trips Total			**297**	**844**	**1141**	**100.00**

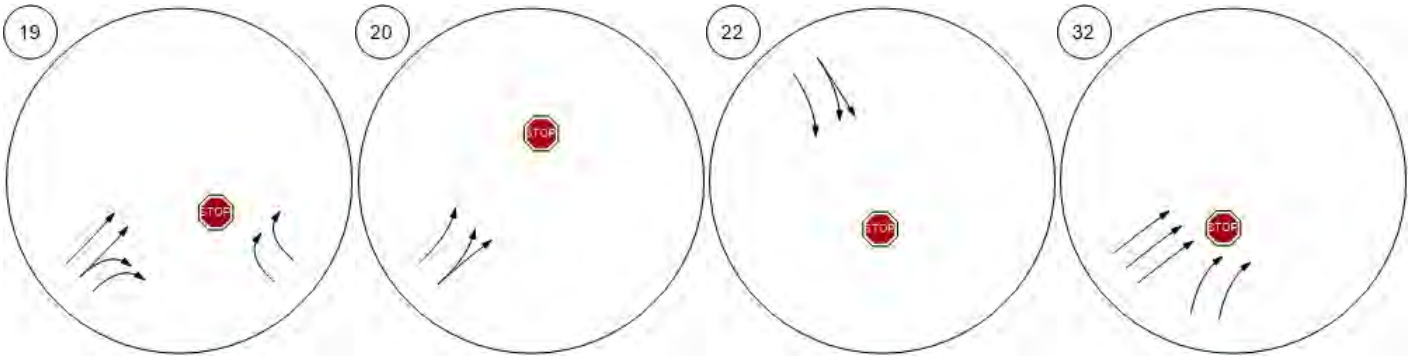
Lane Configuration and Traffic Control

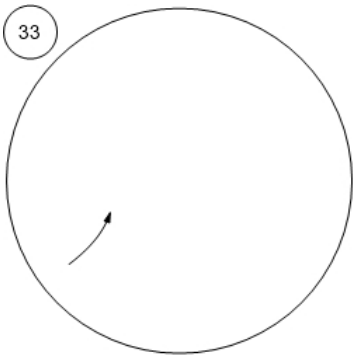




Lane Configuration and Traffic Control

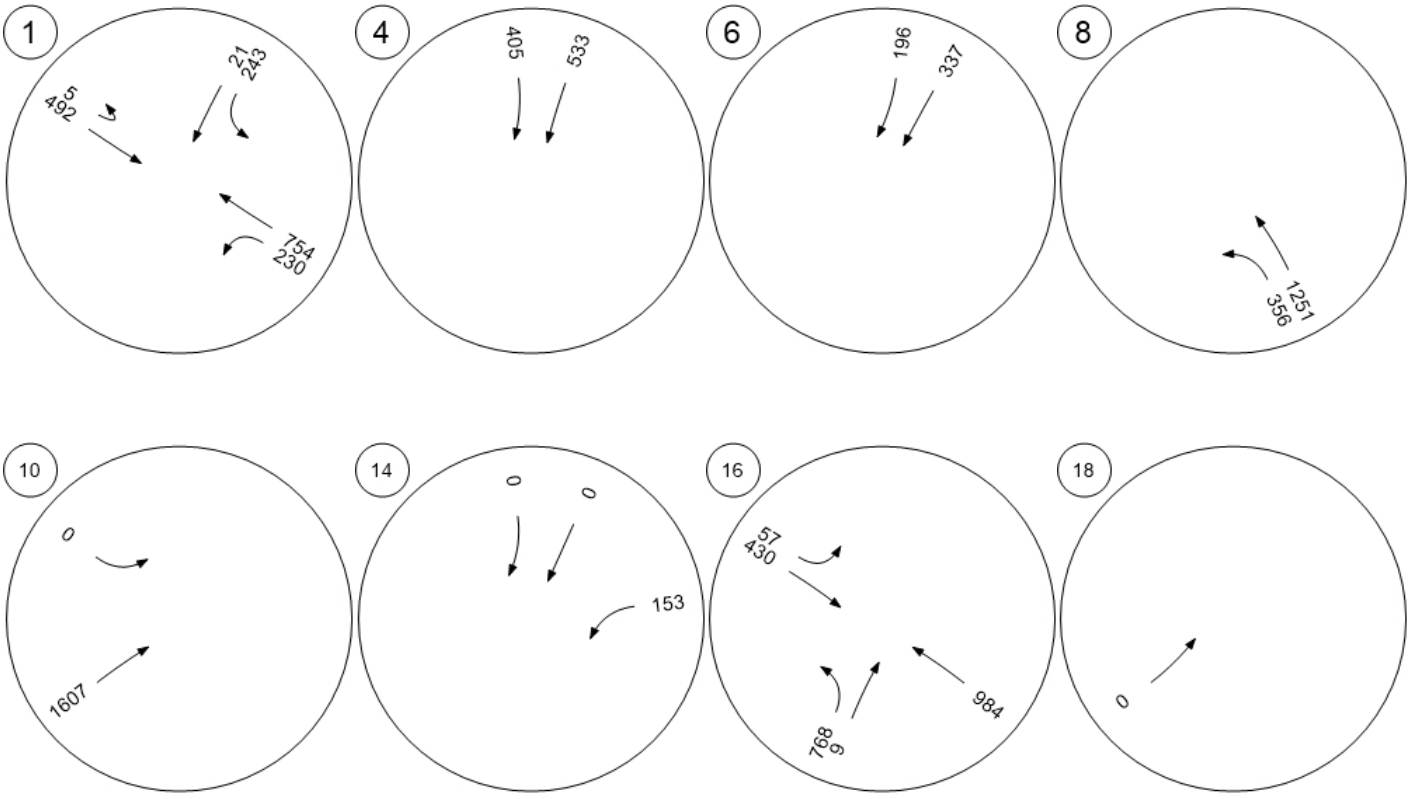






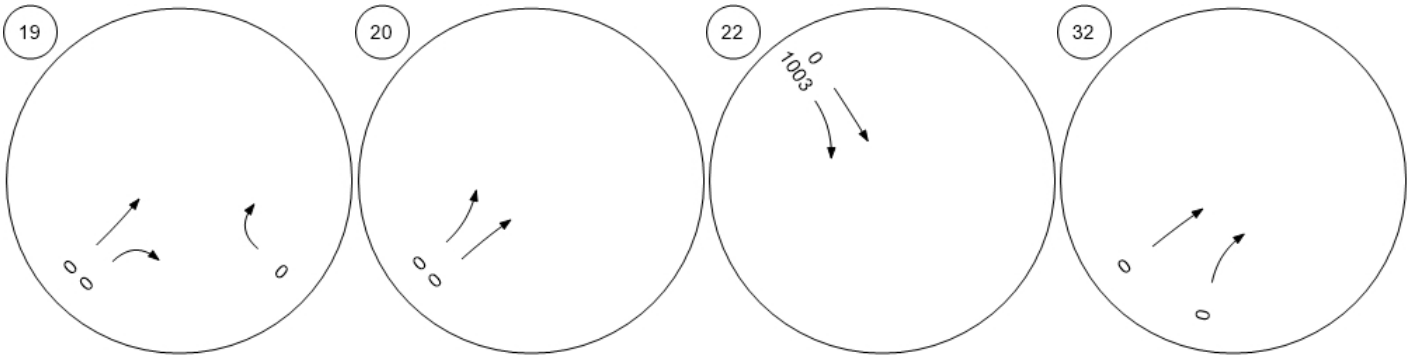
Traffic Volume - Base Volume

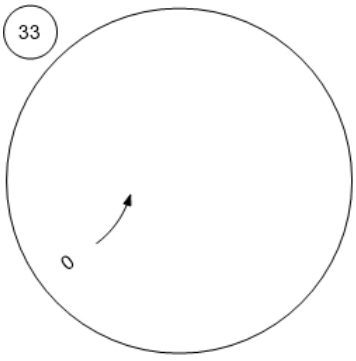




Traffic Volume - Base Volume







FRACCIONAMIENTO ALTOZANO

Vistro File: \...\SITUACIÓN ACTUAL.vistro
Report File: \...\SITUACIÓN ACTUAL.pdf

Scenario: Base Scenario
08/06/2017

Intersection Analysis Summary

ID	Intersection Name	Control Type	Method	Worst Mvmt	V/C	Delay (s/veh)	LOS
1	BLVD. INDEPENDENCIA Y GOMEZ MORIN	Signalized	HCM 2010	SWB Left	0.409	54.2	D
4	BLVD. INDEPENDENCIA Y BAUDELIO PÉREZ	Two-way stop	HCM 2010	SB Thru	0.895	19.3	C
6	BLVD. INDEPENDENCIA Y CLARA FUENTES	Two-way stop	HCM 2010	SB Thru	0.336	12.4	B
10	BLVD. INDEPENDENCIA Y BLVD J. PABLO II	Two-way stop	HCM 2010	NWB Left	0.537	16.7	C
12	ACCESO	Two-way stop	HCM 2010	NWB Right	0.000	8.3	A
16	BLVD. INDEPENDENCIA Y CARR. JUÁREZ- PORVENIR	Signalized	HCM 2010	NB Left	0.566	827.6	F

V/C, Delay, LOS: For two-way stop, these values are taken from the movement with the worst (highest) delay value. for all other control types, they are taken for the whole intersection.

Intersection Level Of Service Report

Intersection 1: BLVD. INDEPENDENCIA Y GOMEZ MORIN

Control Type:	Signalized	Delay (sec / veh):	54.2
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	D
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.409

Intersection Setup

Name	BL-S)			BL-S)			CA-PO			AV. GOMEZ MORIN(W-E)			
Approach	Northeastbound			Southwestbound			Northwestbound			Southeastbound			
Lane Configuration													
Turning Movement	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	U-tu	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100.0
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00			
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00			
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes			

Volumes

Name	BL-S)			BL-S)			CA-PO			AV. GOMEZ MORIN(W-E)			
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	243	21	0	230	754	0	5	57	492	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Right-Turn on Red Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	243	21	0	230	754	0	5	57	492	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.000	1.000	1.000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	61	5	0	58	189	0	1	14	123	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	243	21	0	230	754	0	5	57	492	0
Presence of On-Street Parking				No		No	No		No	No			No
On-Street Parking Maneuver Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Bus Stopping Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0			
Bicycle Volume [bicycles/h]	0			0			0			0			

Intersection Settings

Located in CBD	Yes
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	209
Coordination Type	Time of Day Pattern Coordinated
Actuation Type	Fixed time
Offset [s]	0.0
Offset Reference	LeadGreen
Permissive Mode	SingleBand
Lost time [s]	0.00

Phasing & Timing

Control Type	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permi	Permi	Permi	Permi
Signal group	0	0	0	0	5	0	0	46	0	0	0	1	0
Auxiliary Signal Groups													
Lead / Lag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum Green [s]	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Maximum Green [s]	0	0	0	0	52	0	0	92	0	0	0	65	0
Amber [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
All red [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Split [s]	0	0	0	0	52	0	0	92	0	0	0	65	0
Vehicle Extension [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Walk [s]	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0
Pedestrian Clearance [s]	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	10	0
I1, Start-Up Lost Time [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
I2, Clearance Lost Time [s]	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
Minimum Recall					No			No				No	
Maximum Recall					No			No				No	
Pedestrian Recall					No			No				No	
Detector Location [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Detector Length [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Exclusive Pedestrian Phase

Pedestrian Signal Group	0
Pedestrian Walk [s]	0
Pedestrian Clearance [s]	0

Lane Group Calculations

Lane Group		L	C	C	C	C	C
L, Total Lost Time per Cycle [s]		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
l1_p, Permitted Start-Up Lost Time [s]		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
l2, Clearance Lost Time [s]		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
g_i, Effective Green Time [s]		48	48	88	88	61	61
g / C, Green / Cycle		0.23	0.23	0.42	0.42	0.29	0.29
(v / s)_i Volume / Saturation Flow Rate		0.08	0.08	0.22	0.22	0.11	0.11
s, saturation flow rate [veh/h]		1597	1609	1624	2905	1674	2905
c, Capacity [veh/h]		367	369	684	1223	489	848
d1, Uniform Delay [s]		67.58	67.57	44.78	44.74	58.78	58.78
k, delay calibration		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
I, Upstream Filtering Factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
d2, Incremental Delay [s]		2.74	2.71	2.81	1.56	2.18	1.26
d3, Initial Queue Delay [s]		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rp, platoon ratio		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PF, progression factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lane Group Results

X, volume / capacity		0.36	0.36	0.52	0.52	0.37	0.37
d, Delay for Lane Group [s/veh]		70.32	70.29	47.59	46.30	60.96	60.04
Lane Group LOS		E	E	D	D	E	E
Critical Lane Group		Yes	No	Yes	No	Yes	No
50th-Percentile Queue Length [veh]		6.28	6.31	14.42	12.64	8.09	6.91
50th-Percentile Queue Length [ft]		156.99	157.87	360.56	315.90	202.28	172.65
95th-Percentile Queue Length [veh]		10.39	10.44	20.65	18.47	12.76	11.22
95th-Percentile Queue Length [ft]		259.74	260.90	516.27	461.64	318.91	280.40

Movement, Approach, & Intersection Results

d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	70.31	70.29	0.00	47.59	46.51	0.00	60.96	0.00	60.37	0.00
Movement LOS				E	E		D	D		E		E	
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00			70.31			46.76			60.38			
Approach LOS	A			E			D			E			
d_I, Intersection Delay [s/veh]	54.20												
Intersection LOS	D												
Intersection V/C	0.409												

Sequence

Ring 1	1	5	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Intersection Level Of Service Report

Intersection 4: BLVD. INDEPENDENCIA Y BAUDELIO PÉREZ

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	19.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	C
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.895

Intersection Setup

Name	BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		C. B. PEREZ(W-E)		BLVD.INDEPENDENCIA(N-S)	
Approach	Northbound		Southbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Thru	Left	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		C. B. PEREZ(W-E)		BLVD.INDEPENDENCIA(N-S)	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	405	533	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	405	533	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	101	133	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	405	533	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Stop	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance		No	
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.89	0.01	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	19.34	0.00	0.00
Movement LOS				C	A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	59.56	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		19.34		0.00	
Approach LOS	A		C		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	8.35					
Intersection LOS	C					

Intersection Level Of Service Report

Intersection 6: BLVD. INDEPENDENCIA Y CLARA FUENTES

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	12.4
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	B
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.336

Intersection Setup

Name	AV. CL. FUENTES(W-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA (S-N)	
Approach	Southbound		Northeastbound		Southwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Left	Thru	Thru	Thru	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	AV. CL. FUENTES(W-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA (S-N)	
Base Volume Input [veh/h]	0	196	0	0	337	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	196	0	0	337	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	49	0	0	84	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	196	0	0	337	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop	Free	Free
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance	No		
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	12.41	0.00	0.00	0.00	0.00
Movement LOS		B			A	
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	15.09	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	12.41		0.00		0.00	
Approach LOS	B		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	4.56					
Intersection LOS	B					

Intersection Level Of Service Report

Intersection 10: BLVD. INDEPENDENCIA Y BLVD J. PABLO II

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	16.7
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	C
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.537

Intersection Setup

Name	BLVD-INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(S-N)		BLVD. INDEPENDENCIA(W-E)	
Approach	Northbound		Northwestbound		Southeastbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Right	Left	Thru	Thru	Thru
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name	BLVD-INDEPENDENCIA(N-S)		BLVD. INDEPENDENCIA(S-N)		BLVD. INDEPENDENCIA(W-E)	
Base Volume Input [veh/h]	0	0	356	1251	0	1043
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	356	1251	0	1043
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	89	313	0	261
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	356	1251	0	1043
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Stop		Free		Free	
Flared Lane						
Storage Area [veh]	0		0		0	
Two-Stage Gap Acceptance						
Number of Storage Spaces in Median	0		0		0	

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.54	0.01	0.00	0.01
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	16.70	0.00	0.00	0.00
Movement LOS			C	A		A
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	84.69	42.34	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	2117.25	1058.62	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		3.70		0.00	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	2.24					
Intersection LOS	C					

Intersection Level Of Service Report
Intersection 12: ACCESO

Control Type:	Two-way stop	Delay (sec / veh):	8.3
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	A
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.000

Intersection Setup

Name						
Approach	Northeastbound		Southwestbound		Northwestbound	
Lane Configuration						
Turning Movement	Thru	Right	Left	Thru	Left	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00		30.00		30.00	
Grade [%]	0.00		0.00		0.00	
Crosswalk	Yes		Yes		Yes	

Volumes

Name						
Base Volume Input [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Total Analysis Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0		0		0	

Intersection Settings

Priority Scheme	Free	Free	Stop
Flared Lane			
Storage Area [veh]	0	0	0
Two-Stage Gap Acceptance			No
Number of Storage Spaces in Median	0	0	0

Movement, Approach, & Intersection Results

V/C, Movement V/C Ratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_M, Delay for Movement [s/veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.32
Movement LOS	A	A				A
95th-Percentile Queue Length [veh]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95th-Percentile Queue Length [ft]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d_A, Approach Delay [s/veh]	0.00		0.00		8.32	
Approach LOS	A		A		A	
d_I, Intersection Delay [s/veh]	2.77					
Intersection LOS	A					

Intersection Level Of Service Report

Intersection 16: BLVD. INDEPENDENCIA Y CARR. JUÁREZ- PORVENIR

Control Type:	Signalized	Delay (sec / veh):	827.6
Analysis Method:	HCM 2010	Level Of Service:	F
Analysis Period:	1 hour	Volume to Capacity (v/c):	0.566

Intersection Setup

Name	BLVD. INDEPE. (S-N)			CENTRAL S2(S-N)			CA-PO			CA-PO		
Approach	Northbound			Southwestbound			Northwestbound			Southeastbound		
Lane Configuration												
Turning Movement	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right	Left	Thru	Right
Lane Width [ft]	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
No. of Lanes in Pocket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocket Length [ft]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Speed [mph]	30.00			30.00			30.00			30.00		
Grade [%]	0.00			0.00			0.00			0.00		
Crosswalk	Yes			Yes			Yes			Yes		

Volumes

Name	BLVD. INDEPE. (S-N)			CENTRAL S2(S-N)			CA-PO			CA-PO		
Base Volume Input [veh/h]	768	9	0	0	0	0	0	984	0	57	430	0
Base Volume Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Heavy Vehicles Percentage [%]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Growth Rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
In-Process Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Site-Generated Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diverted Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pass-by Trips [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existing Site Adjustment Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Right-Turn on Red Volume [veh/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Hourly Volume [veh/h]	768	9	0	0	0	0	0	984	0	57	430	0
Peak Hour Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Other Adjustment Factor	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total 15-Minute Volume [veh/h]	192	2	0	0	0	0	0	246	0	14	108	0
Total Analysis Volume [veh/h]	768	9	0	0	0	0	0	984	0	57	430	0
Presence of On-Street Parking	No		No				No		No	No		No
On-Street Parking Maneuver Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Bus Stopping Rate [/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedestrian Volume [ped/h]	0			0			0			0		
Bicycle Volume [bicycles/h]	0			0			0			0		

Intersection Settings

Located in CBD	Yes
Signal Coordination Group	-
Cycle Length [s]	209
Coordination Type	Time of Day Pattern Coordinated
Actuation Type	Fixed time
Offset [s]	0.0
Offset Reference	LeadGreen
Permissive Mode	SingleBand
Lost time [s]	0.00

Phasing & Timing

Control Type	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss	Permiss
Signal group	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	15	0
Auxiliary Signal Groups												
Lead / Lag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum Green [s]	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
Maximum Green [s]	0	27	0	0	0	0	0	65	0	0	117	0
Amber [s]	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0
All red [s]	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0
Split [s]	0	27	0	0	0	0	0	65	0	0	117	0
Vehicle Extension [s]	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Walk [s]	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0
Pedestrian Clearance [s]	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0
I1, Start-Up Lost Time [s]	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0
I2, Clearance Lost Time [s]	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0
Minimum Recall		No						No			No	
Maximum Recall		No						No			No	
Pedestrian Recall		No						No			No	
Detector Location [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Detector Length [ft]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Exclusive Pedestrian Phase

Pedestrian Signal Group	0
Pedestrian Walk [s]	0
Pedestrian Clearance [s]	0

Lane Group Calculations

Lane Group	L	C		C	C	C
L, Total Lost Time per Cycle [s]	4.00	4.00		4.00	4.00	4.00
l1_p, Permitted Start-Up Lost Time [s]	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
l2, Clearance Lost Time [s]	2.00	2.00		2.00	2.00	2.00
g_i, Effective Green Time [s]	23	23		61	113	113
g / C, Green / Cycle	0.11	0.11		0.29	0.54	0.54
(v / s)_i Volume / Saturation Flow Rate	0.24	0.24		0.22	0.11	0.11
s, saturation flow rate [veh/h]	1597	1598		4567	1650	2905
c, Capacity [veh/h]	176	176		1333	892	1570
d1, Uniform Delay [s]	93.00	93.00		66.79	24.70	24.68
k, delay calibration	0.50	0.50		0.50	0.50	0.50
I, Upstream Filtering Factor	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
d2, Incremental Delay [s]	2197.04	2195.51		3.78	0.50	0.28
d3, Initial Queue Delay [s]	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
Rp, platoon ratio	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
PF, progression factor	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00

Lane Group Results

X, volume / capacity	2.21	2.21		0.74	0.20	0.20
d, Delay for Lane Group [s/veh]	2290.04	2288.51		70.57	25.20	24.96
Lane Group LOS	F	F		E	C	C
Critical Lane Group	Yes	No		Yes	Yes	No
50th-Percentile Queue Length [veh]	116.86	116.92		16.45	4.85	4.18
50th-Percentile Queue Length [ft]	2921.58	2922.94		411.21	121.14	104.62
95th-Percentile Queue Length [veh]	169.32	169.39		23.10	8.46	7.53
95th-Percentile Queue Length [ft]	4233.03	4234.75		577.50	211.39	188.32

Movement, Approach, & Intersection Results

d_M, Delay for Movement [s/veh]	2289.29	2288.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.57	0.00	25.20	25.03	0.00
Movement LOS	F	F						E		C	C	
d_A, Approach Delay [s/veh]	2289.28			0.00			70.57			25.05		
Approach LOS	F			A			E			C		
d_I, Intersection Delay [s/veh]	827.58											
Intersection LOS	F											
Intersection V/C	0.566											

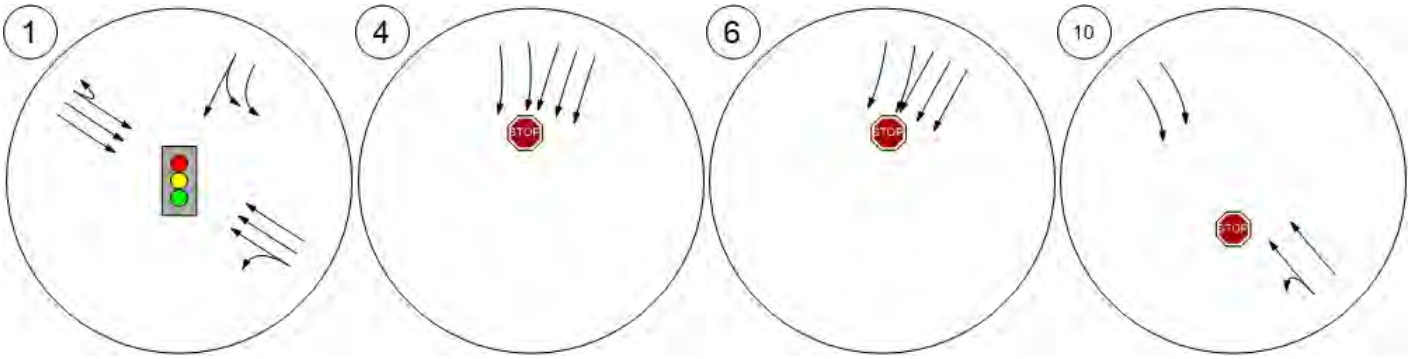
Sequence

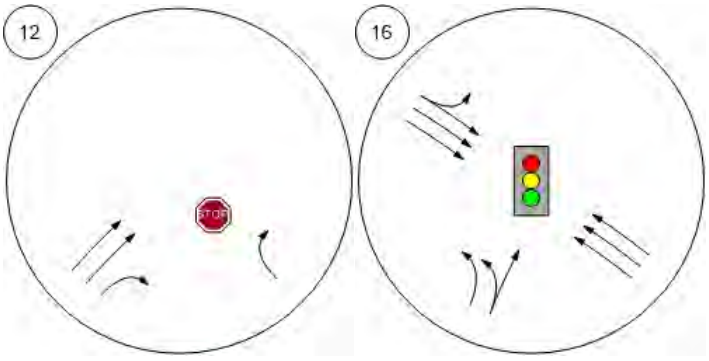
Ring 1	15	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ring 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Lane Configuration and Traffic Control

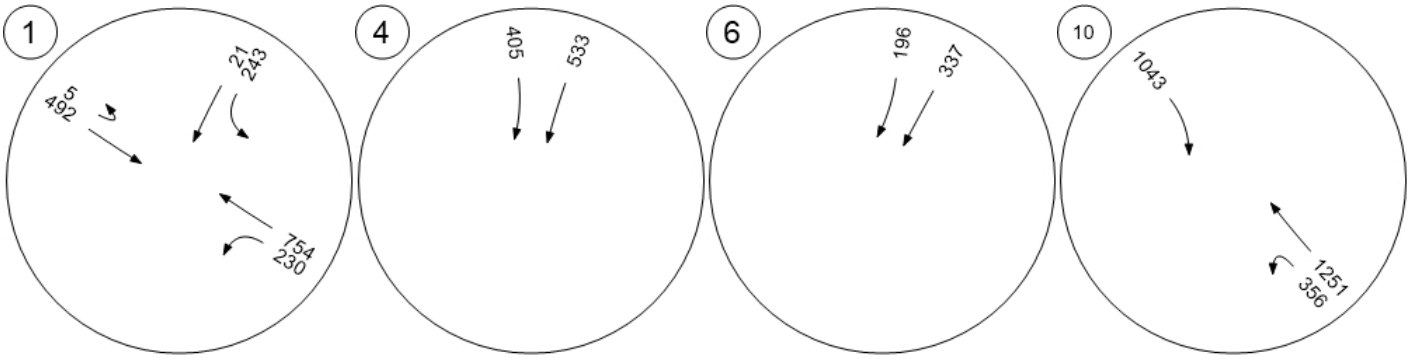


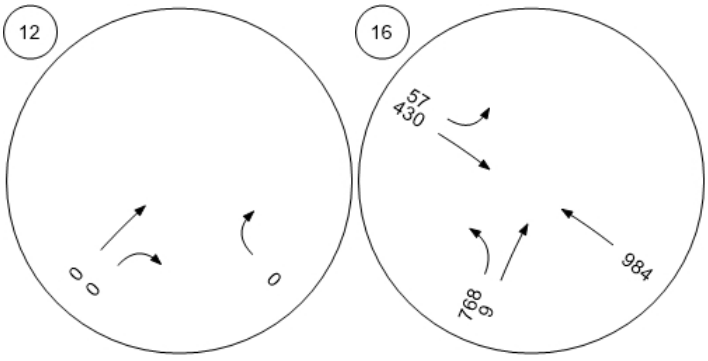




Traffic Volume - Base Volume







ENSAYO LEFRANC

PERMEABILIDAD DE SUELOS EN CAMPO

LABORATORIO LEISA

Cd. Juárez, Chih., Julio 22 del 2017

ARQ. SUSANA FRANCO JABALERA
CIAA ARQUITECTOS ASOCIADOS S.C.
Presente

En atención a su solicitud, se realizaron dos pruebas de permeabilidad del suelo en campo, tipo Lefranc, en los puntos que nos fueron indicados.

El ensayo Lefranc es una prueba de campo que se utiliza para medir el coeficiente de permeabilidad, k, en suelos permeables o semi-permeables, de tipo granular. El procedimiento consiste en:

1. Realizar una perforación en el suelo hasta la profundidad de análisis deseada.
2. Introducir una tubería perforada.
3. Llenar de agua la tubería hasta alcanzar un nivel de equilibrio. La carga máxima recomendable es de 10m
4. Enseguida, se introduce una sonda en la tubería para medir el nivel de agua que se logró obtener como paso inicial.
5. A continuación, se toman lecturas consecutivas de tiempo y nivel de agua cada 5 minutos hasta completar 45 minutos. Si la infiltración es muy rápida, el tiempo entre lecturas se reduce a 1 minuto.

Para la ejecución de esta prueba no se requieren instalaciones de equipo especial, necesitándose únicamente verter agua dentro de la tubería hasta alcanzar un nivel que satisfaga las condiciones de carga especificada y con una sonda ir midiendo el descenso del nivel de agua en lapsos de tiempo determinados, controlados con un cronómetro.

Los datos que se obtienen de esta prueba son:

D = diámetro de la tubería en metros.
L = longitud de la cámara filtrante en metros.
H_1 = carga en el instante t1.
H_2 = carga en el instante t2.
A= área efectiva de la sección transversal de la tubería de prueba m².
T_1 y T_2 tiempos correspondientes a H1 y H2)

Finalmente, el coeficiente de permeabilidad (k) se determina mediante las ecuaciones 1 y 2:

$$k = 2.3CA\frac{log\left({}^{H_1}/_{H_2}\right)}{T_1 - T_2} \quad (1)$$

$$C = \frac{1}{\pi D} \quad (2)$$

RESULTADOS OBTENIDOS

Se tiene como anexos de este informe la ubicación del predio, la ubicación de los sondeos realizados, la estratigrafía encontrada en cada sondeo, los resultados obtenidos de las pruebas tipo Lefranc y un reporte fotográfico.

ESTRATIGRAFÍA

De acuerdo con la solicitud del cliente, se presenta la estratigrafía del suelo encontrada en cada sondeo de acuerdo con la inspección visual de las muestras y los resultados de las pruebas de penetración estándar realizados.

De esto se concluye que la estratigrafía del suelo en el sondeo 1 se compone por un estrato de arena arcillosa, café, poco húmeda, medianamente compacta, de 0.70m de espesor. Subyace un estrato de arena mal graduada medianamente compacta, hasta 6.80m de profundidad con un lente de arcilla a 5.60m de profundidad. Enseguida, se encuentra un estrato de arcilla de baja compresibilidad, húmeda y dura. Enseguida, continúa un estrato de arena mal graduada hasta 17.70m de profundidad y finalmente, de 17.70 a 20.0m se encontró un estrato de grava limosa.

El nivel freático en este sondeo se encontró a 12.0m de profundidad desde el nivel del terreno natural.

La estratigrafía del sondeo 2 consta de un estrato de arcilla de baja compresibilidad de 0.25m de espesor. Subyacen estratos de arena mal graduada o limosa hasta los 20.0m de profundidad, se encontró un lente de arcilla a 6.10m de profundidad.

El nivel freático en este sondeo se encontró a 16.0m de profundidad desde el nivel del terreno natural.

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD, k.

En el sondeo 1 el coeficiente de permeabilidad, k, resultó de $1.11x10^{-2}$ cm/seg.
En el sondeo 2 el coeficiente de permeabilidad, k, resultó de $5.01x10^{-3}$ cm/seg.

Sin otro particular.

A T E N T A M E N T E



ING. JESUS HINOJOS A.
GERENTE TÉCNICO

ANEXO 1

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
Y UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

PROYECTO:	ALTOZANO	FECHA DE INFORME: 21 de julio de 2017

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PREDIO



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

REVISO: ING. JESUS HINOJOS A. | Fuente de imagen: Google Earth | ELABORO: ING. A. GABRIELA G. GUZMAN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

PROYECTO:	ALTOZANO	FECHA DE INFORME: 21 de julio de 2017

UBICACIÓN DE LOS SONDEOS DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

REVISO: ING. JESUS HINOJOS A. | Fuente de imagen: Google Earth | ELABORÓ: ING. SERGIO VELÁZQUEZ P.

ANEXO 2

REGISTROS DE LOS SONDEOS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	ALTOZANO	NÚMERO DE SONDEO	SPT- 1
		NORMAS	FECHA
LOCALIZACIÓN		ASTM D-1586, 2487	21 de julio de 2017

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SUELO	PROFUNDIDAD mts.	MUESTRA	ESTRATIGRAFÍA	No. DE GOLPES PENETRACIÓN STD. (NO/PST, SI/PST, > 50) 10 20 30 40 50	IP, LL, W % 10 20 30 40 50	G = GRAVA, A = ARENA, F = FINOS G% A% F%
Arena arcillosa (SC), café oscuro, poco humeda, medianamente compacta.	0.00 – 0.70					
Arena mal graduada (SP), café, poco humeda, media, medianamente compacta.	0.70 – 5.60					
Lente de arcilla a 5.60m	5.60					
Arena mal graduada (SP), café, poco humeda, media, medianamente compacta.	5.60 – 6.80					
Arcilla de baja compresibilidad (CL), cade oscuro, humeda, dura.	6.80 – 7.30					
Arena mal graduada (SP), café claro, poco humeda, con rastros de gravas, media, compacta.	7.30 – 8.40					
Arena limosa (SM), café, humeda, compacta.	8.40 – 10.20					
Arena limosa (SM), café oscuro, humeda, intercalada con arcilla, compacta.	10.20 – 10.85					

FIN DEL SONDEO	20.00m	PERFIL ESTRATIGRÁFICO

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA	ML	LIMO DE BAJA COMPRESIB.
SM	ARENA LIMOSA	CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA	CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
SP	ARENA MAL GRADUADA	NF	NIVEL FREÁTICO
		N.A.F.	NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

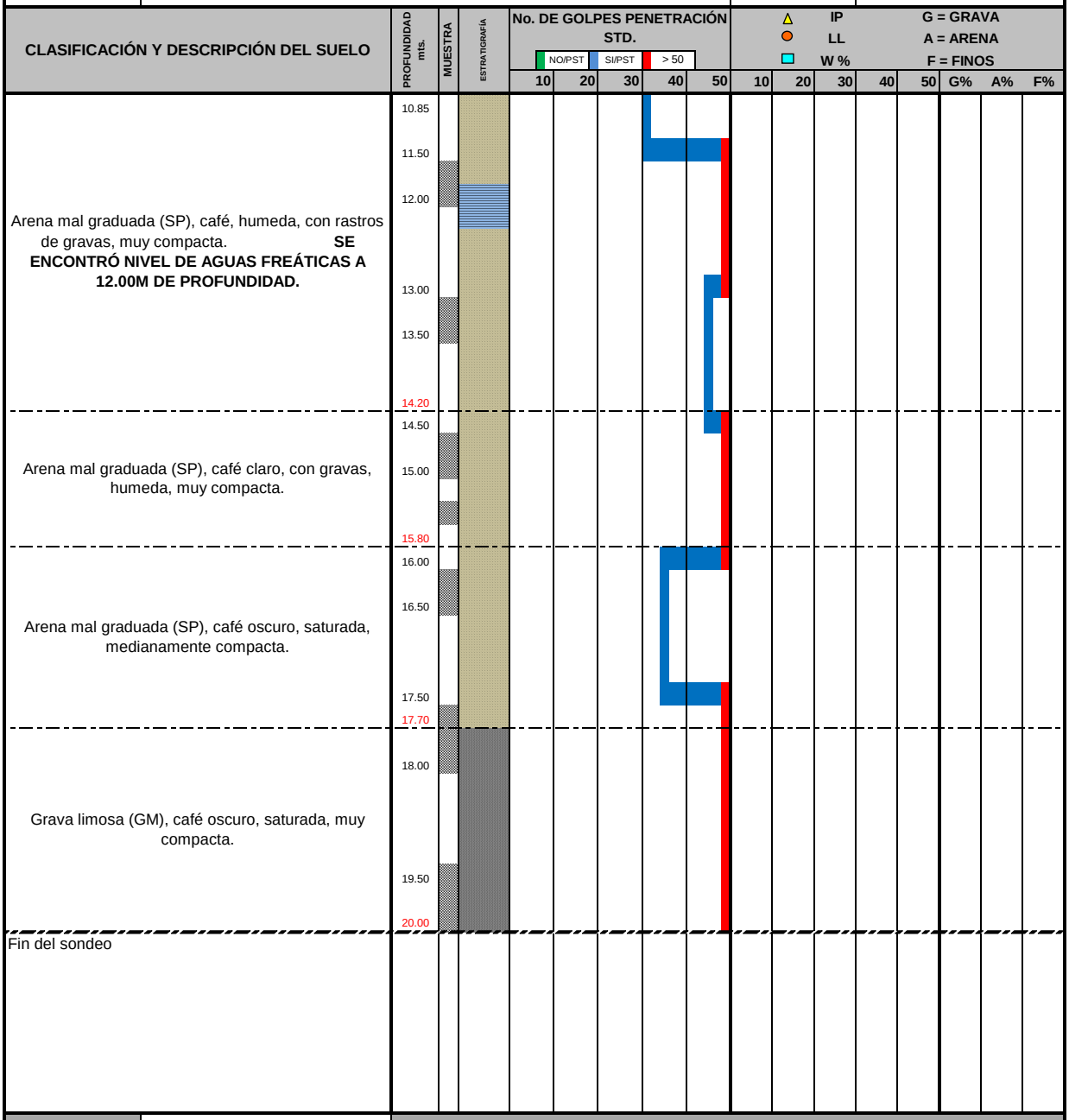
LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	ALTOZANO	NÚMERO DE SONDEO	SPT- 1
		NORMAS	FECHA
LOCALIZACIÓN		ASTM D-1586, 2487	21 de julio de 2017



FIN DEL SONDEO	20.00m	PERFIL ESTRATIGRÁFICO

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA	
SM	ARENA LIMOSA	
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA	
SP	ARENA MAL GRADUADA	

N.A.F.	NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS
ML	LIMO DE BAJA COMPRESIB.
CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
NF	NIVEL FREÁTICO

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	**ALTOZANO**	**NÚMERO DE SONDEO**	**SPT- 2**
		NORMAS	***FECHA***
LOCALIZACIÓN		**ASTM D-1586, 2487**	**21 de julio de 2017**

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SUELO	PROFUNDIDAD mts.	MUESTRA	ESTRATIGRAFÍA	No. DE GOgolpes PENETRACIÓN STD. (NO/PST, SI/PST, > 50) 10 20 30 40 50	IP, LL, W % 10 20 30 40 50	G = GRAVA, A = ARENA, F = FINOS G% A% F%
Arcilla de baja compresibilidad (CL), café, rastros de mat. organica, medianamente compacta.	0.00 – 0.25					
Arena arcillosa (SC), café claro, poco humeda, medianamente compacta.	0.25 – 1.00					
Arena limosa (SM), café claro, poco humeda, medianamente compacta.	1.00 – 3.20					
Arena mal graduada (SP), cafe claro, humeda, medianamente compacta.	3.20 – 6.10					
Lente de arcilla a 6.10m	6.10					
Arena mal graduada (SP), cafe claro, humeda, medianamente compacta.	6.10 – 6.90					
Arena mal graduada (SP), café claro, humeda, con rastros de gravas, gruesa, medianamente compacta.	6.90 – 10.00					
Arena mal graduada (SP) café claro, humeda, media, medianamente compacta.	10.00 – 10.50					

FIN DEL SONDEO	**20.00m**	**PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA
SM	ARENA LIMOSA
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA
SP	ARENA MAL GRADUADA

N.A.F.	NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS
ML	LIMO DE BAJA COMPRESIB.
CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
NF	NIVEL FREÁTICO

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

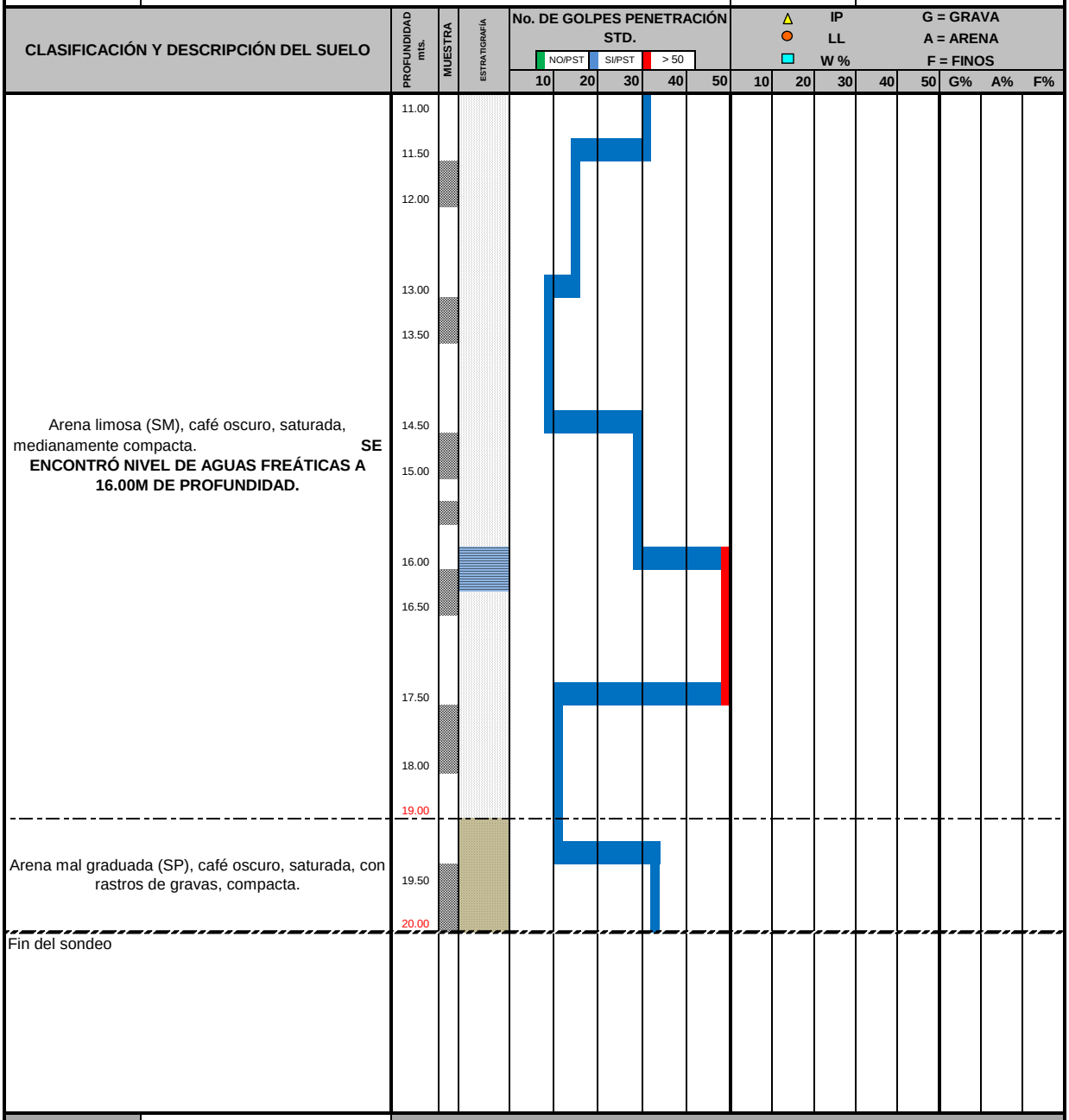
CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	**ALTOZANO**	**NÚMERO DE SONDEO**	**SPT- 2**
		NORMAS	***FECHA***
LOCALIZACIÓN		**ASTM D-1586, 2487**	**21 de julio de 2017**



FIN DEL SONDEO	**20.00m**	**PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA	ML	LIMO DE BAJA COMPRESIB.
SM	ARENA LIMOSA	CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA	CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
SP	ARENA MAL GRADUADA	NF	NIVEL FREÁTICO
		N.A.F.	NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

ANEXO 3

PRUEBA DE PERMEABILIDAD

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	ALTOZANO	FECHA
		21 de julio de 2017

PERMEABILIDAD K POR METODO LEFRANC

PRUEBA # 1 DE SONDEO SPT-1

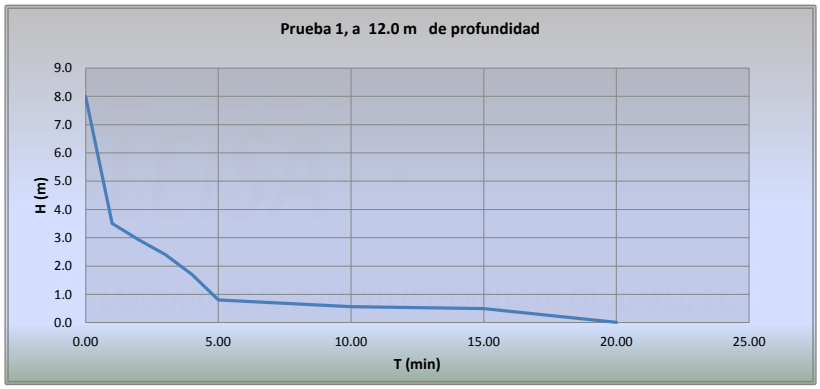
Prueba a 12.0 m de Profundidad A= 0.00316692 m² C= 5.01275			
T (min)	H (m)	K (m/min)	K (m/día)
0.00	8.00		
1.00	3.50	0.01311	18.88
2.00	2.93	0.00796	11.47
3.00	2.41	0.00634	9.13
4.00	1.71	0.00612	8.81
5.00	0.80	0.00730	10.52
10.00	0.56	0.00422	6.07
15.00	0.50	0.00293	4.22
20.00	0.01	0.00530	7.63
K Promedio		0.00666	9.59

k = ***0.011100*** ***cm/seg***



$$C = \frac{1}{\pi D}$$

$$K = 2.3CA\ \frac{log\left(\frac{H_0}{H_1}\right)}{t_0 - t_1}$$



Valores típicos de K (cm/s) para suelos saturados

Grava limpia	100-1	*Arena fina*	0.01-0.001	*Arcilla*	0.000001
Arena Gruesa	1.0-0.01	*Arcilla limosa*	0.001-0.00001		

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A. ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA GARCÍA GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	ALTOZANO	FECHA
		21 de julio de 2017

PERMEABILIDAD K POR METODO LEFRANC

PRUEBA # 1 DE SONDEO SPT-2

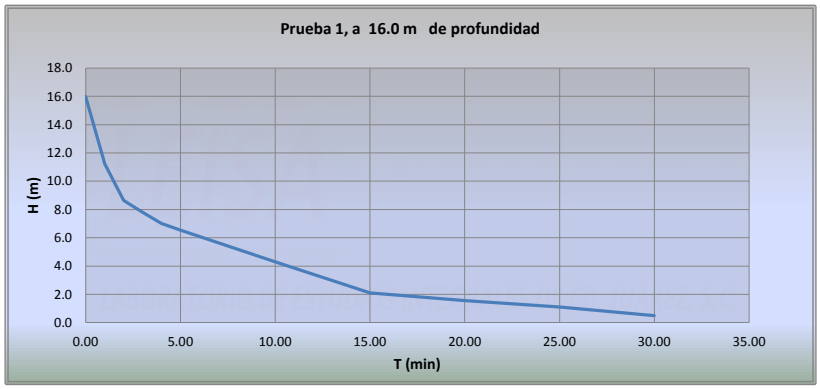
Prueba a 16.0 m de Profundidad			
A= 0.00316692 m²		C= 5.01275	
T (min)	H (m)	K (m/min)	K (m/día)
0.00	16.00		
1.00	11.21	0.00564	8.12
2.00	8.63	0.00489	7.05
3.00	7.81	0.00379	5.46
4.00	7.00	0.00328	4.72
5.00	6.54	0.00284	4.09
10.00	4.30	0.00208	3.00
15.00	2.10	0.00215	3.09
20.00	1.56	0.00185	2.66
25.00	1.10	0.00170	2.45
30.00	0.50	0.00183	2.64
K Promedio		0.00300	4.33



$$K = 2.3CA\ \frac{log\left(\frac{H_0}{H_1}\right)}{t_0 - t_1}$$

$$C = \frac{1}{\pi D}$$

k = ***0.005008*** ***cm/seg***



Valores típicos de K (cm/s) para suelos saturados

Grava limpia	100-1	*Arena fina*	0.01-0.001	*Arcilla*	0.000001
Arena Gruesa	1.0-0.01	*Arcilla limosa*	0.001-0.00001		

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA GARCÍA GUZMÁN

ANEXO 4

REGISTRO FOTOGRÁFICO

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	ALTOZANO	FECHA
		21 de julio de 2017

REPORTE FOTOGRÁFICO



PERFORACÍÓN EN SONDEO SPT-1



PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SONDEO SPT-1



PERFORACÍÓN EN SONDEO SPT-1



PRUEBA LEFRAN EN SONDEO SPT-1

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A. ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	ALTOZANO	FECHA
		21 de julio de 2017

REPORTE FOTOGRÁFICO



PERFORACÍÓN EN SONDEO SPT-2



PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SONDEO SPT-2



PERFORACÍÓN EN SONDEO SPT-2



PRUEBA LEFRAN EN SONDEO SPT-2

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A. ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

INGENIEROS E HIDROGEÓLOGOS CONSULTORES S.A. DE C.V.

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO - GEOFÍSICO EN ALTOZANO, EL NUEVO JUÁREZ, CHIH.

Realizado para:

Grupo Altozano S.A.P.I de C.V.

Mayo, 2017

Nomeolvides #1116 Col. Campesina, Chihuahua, Chih. México CP.31410
Tel. /Fax. (614) 418 27 34; ihcsa97@hotmail.com

CONTENIDO.

Relación de figuras.

Relación de tablas.

I. Introducción.

I.1 Antecedentes.

I.2 Objetivos del estudio.

I.3 Localización del área de estudio.

II. Geología.

II.1 Marco geológico general.

III. Geofísica.

III.1 Aspectos teóricos del método eléctrico empleado.

III.2 Trabajo de campo y gabinete.

III.3 Resultados.

IV. Conclusiones y recomendaciones.

Referencias.

Anexo A. Reporte fotográfico.

Relación de figuras.

Figura 1. Localización del área de estudio.
Figura 2. Geología general.
Figura 3. Representación esquemática del dispositivo Schlumberger.
Figura 4. Localización de los sondeos eléctricos verticales.
Figura 5. Sondeo eléctrico vertical 1.
Figura 6. Sondeo eléctrico vertical 2.
Figura 7. Sondeo eléctrico vertical 3.
Figura 8. Sección geoeléctrica A - A’.
Figura 9. Localización de sitio propuesto.
Figura 10. Diseño de pozo propuesto.

Relación de tablas.

Tabla 1. Datos de campo del SEV 1.
Tabla 2. Datos de campo del SEV 2.
Tabla 3. Datos de campo del SEV 3.

I. Introducción.

I.1 Antecedentes.

Con la finalidad de cumplir con los requerimientos solicitados por la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez, en relación a la necesidad de realizar un estudio geohidrológico en la zona donde se pretende realizar un desarrollo habitacional, comercial y de servicios, la empresa Grupo Altozano S.A.P.I. de C.V. solicitó nuestros servicios. Utilizando técnicas modernas para la exploración de agua subterránea (método geofísico en su modalidad de sondeo eléctrico vertical), se puede obtener información sobre sitios con potencial hidrogeológico, para el desarrollo económico de una zona o región determinada.

I.2 Objetivos del estudio.

Los objetivos específicos del presente trabajo, de acuerdo a los requerimientos planteados son:

a) Realizar sondeos eléctricos verticales (SEV), con la finalidad de conocer las características hidrogeológicas que sean favorables para el almacenamiento, circulación y calidad del agua subterránea.

b) Seleccionar el mejor sitio para la perforación de un pozo profundo, así como las recomendaciones de construcción de dicho pozo.

I.3 Localización del área de estudio.

El área de estudio se ubica dentro de Cd. Juárez, Chih., al Sureste de la ciudad, el acceso a la zona es a través del Boulevard Independencia hasta el límite Internacional de México con Estados Unidos. Geográficamente se localiza en las coordenadas 31° 38’ 46.1” a 31° 39’ 35.6” de Latitud Norte y 106° 20’ 40.7” a 106° 19’ 25.5” de Longitud Oeste, (Figura 1).

II. Geología.

II.1 Marco geológico general.

Fisiográficamente el área de estudio se encuentra ubicada en la Provincia de Cuencas y Sierras donde los rasgos del relieve se repiten con poca variedad a lo largo de la provincia,

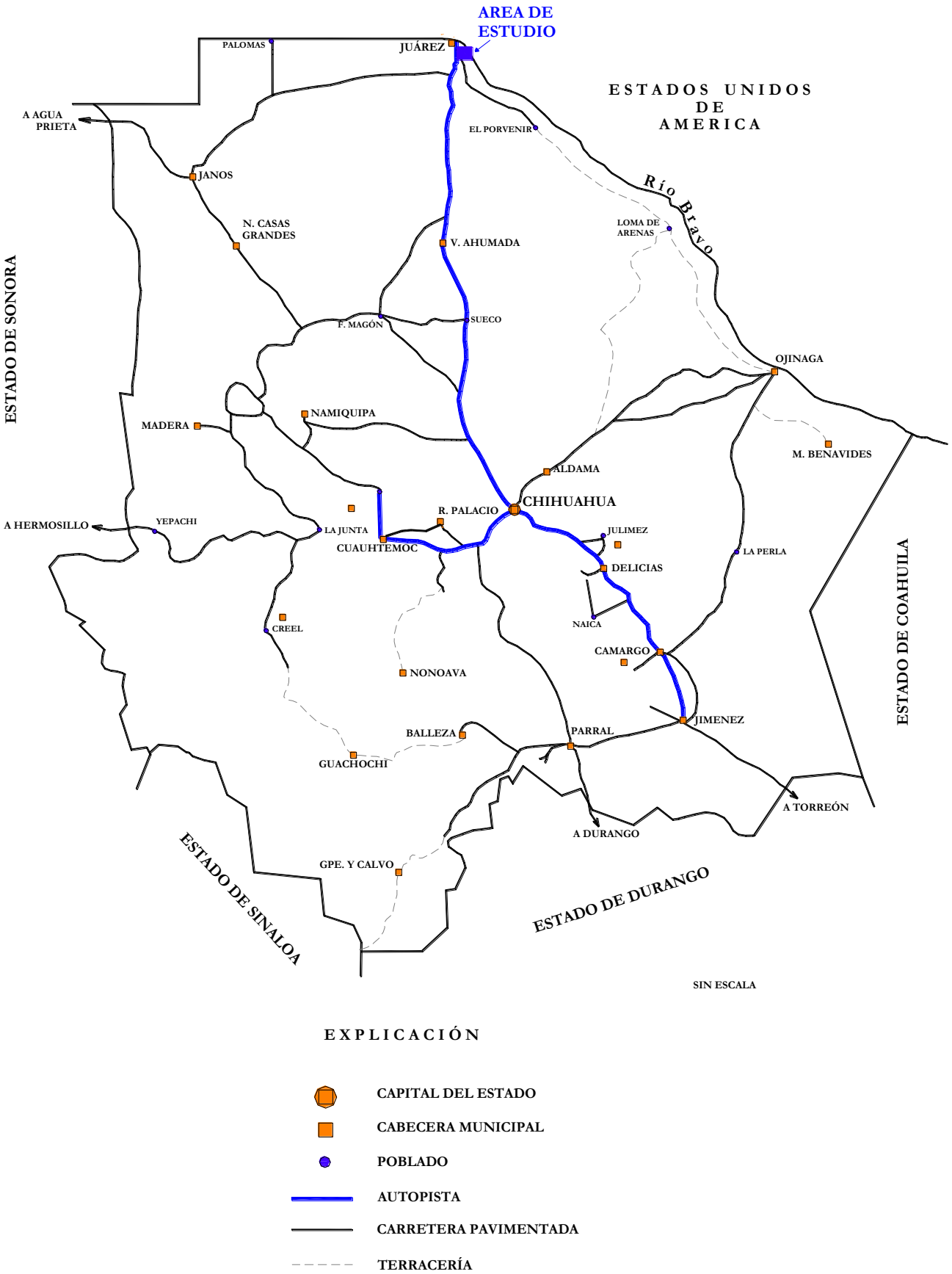


Figura 1. Localización del área de estudio.

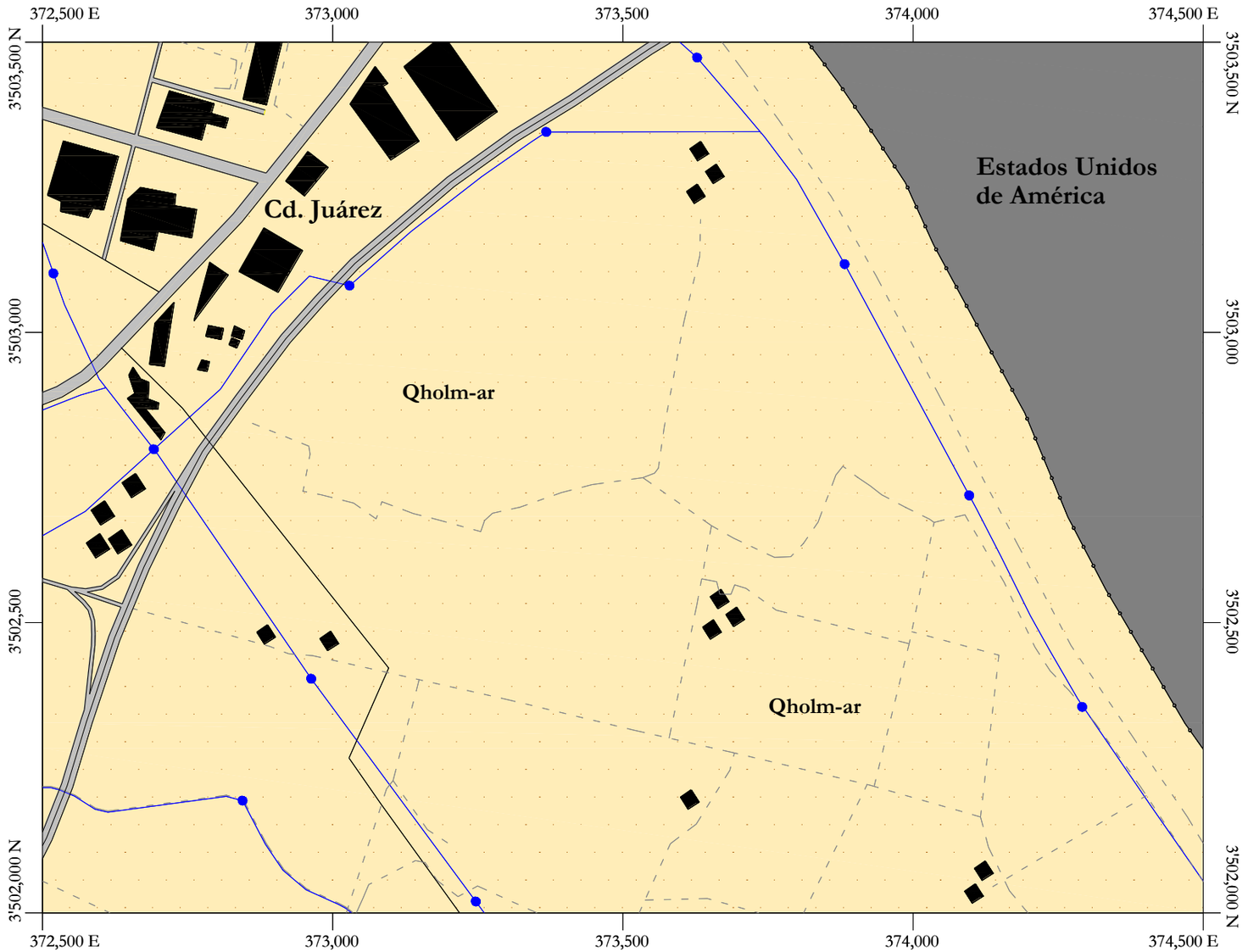
las llanuras se extienden por grandes distancias áridas y uniformes, sin otro cambio que su declive gradual hacia el Este. Aisladas en la planicie sumergen numerosas serranías de forma angosta y alargada, y orientación preferente Noroeste, algunas se prolongan por más de 100 Km, en tanto que su anchura rara vez excede los 15 Km.

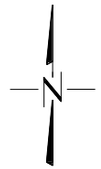
La geomorfología de la zona corresponde a una planicie aluvial, de pendiente suave, constituida por los depósitos aluviales y fluviales que conforman la planicie del Río Bravo, integrado por sedimentos no consolidados de granulometría variable (gravas, arenas, limos y arcillas).

La geología regional comprende unidades litológicas de origen sedimentario y en menor proporción volcánico, cuyo rango estratigráfico abarca del Mesozoico hasta el Cenozoico. Las rocas más antiguas son de tipo sedimentario y de origen marino y corresponden a las formaciones Navarrete-Las Vigas, Cuchillo y Grupo Aurora, las cuales fueron depositadas durante el Cretácico Inferior y están representadas por lutitas-areniscas, calizas arcillosas y calizas, respectivamente. Cubren discordantemente esta secuencia derrames riodacíticos y riolíticos así como depósitos piroclásticos de composición ácida, asociados al emplazamiento de dos cuerpos intrusivos de composición granítica y granodiorítica, pertenecientes todos al Oligoceno.

El Mioceno está representado por derrames basálticos, los cuales sobreyacen discordantemente las secuencias anteriores. Finalmente, la secuencia es cubierta de manera discordante por depósitos semiconsolidados y no consolidados pertenecientes al periodo Neógeno Superior-Cuaternario, constituidos por conglomerados polimícticos, limos y arenas (Qholm-ar), depósitos lacustres y eólicos

Localmente, los sedimentos aluviales varían entre limos, arcillas, arena y grava, predominando materiales finos, en la Figura 2 se muestra la geología general del área de estudio.





SIMBOLOGÍA

RASGOS HIDROGEOGRÁFICOS

Corriente.....

Canal.....

VÍAS TERRESTRES

Brecha .....

Línea eléctrica.....

OTROS RASGOS CULTURALES

Límite nacional.....

Ciudad.....

Casa aislada.....

GEOLOGÍA GENERAL

Limo - arena.

Escala:

0 200 400 800m

IHCSA
INGENIEROS E HIDROGEÓLOGOS CONSULTORES S.A DE C.V

NOMEOLVIDES No. 1116
COLONIA CAMPESINA C.P. 31410
CHIHUAHUA, CHIH. MEXICO.
TEL. Y FAX (614)418-2734

TRABAJO REALIZADO
PARA:

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO - GEOFÍSICO EN ALTOZANO, EL NUEVO JUÁREZ, CHIH.

GEOLOGÍA GENERAL

FECHA:	DIBUJO:	REVISO:	FIGURA:
Mayo, 2017	Ing. Lluvia Ortega	M.C. Abundio Osuna	2

TOMADO DE INEGI H13A25 CIUDAD JUÁREZ Y H13A26 SAN ISIDRO, CHIHUAHUA.

III. Geofísica.

III.1 Aspectos teóricos del método eléctrico empleado.

Casi todos los métodos geoeléctricos principales requieren del uso de cuatro electrodos clavados en el suelo. Un par de electrodos sirve para introducir al terreno una corriente eléctrica, mientras que el segundo se utiliza para medir la diferencia de potencial que se establece entre ellos como resultado del paso de la corriente eléctrica. El método empleado en el presente trabajo fue en la modalidad de sondeos eléctricos verticales (SEV's) empleando el dispositivo Schlumberger. Para el caso específico de este arreglo, la expresión matemática para calcular la resistividad aparente está dada:

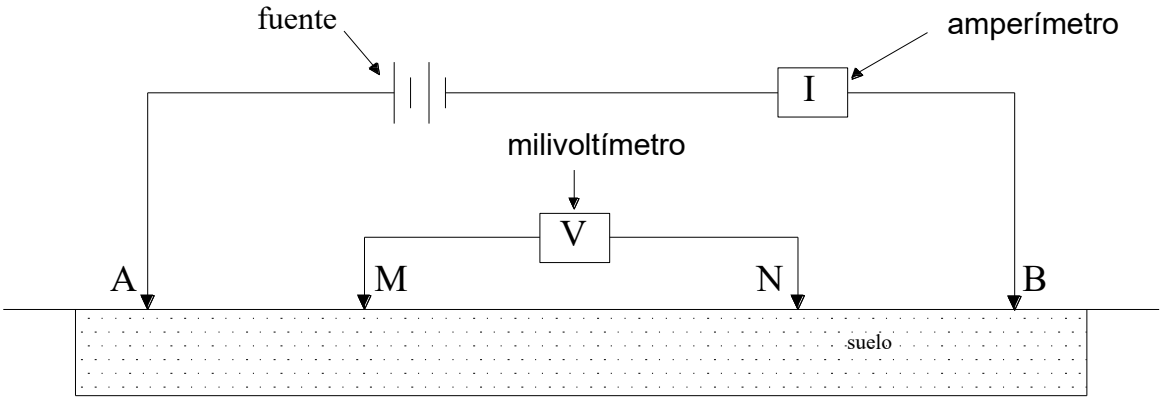
$$\rho_a = \frac{\Delta V}{I}\left[\left(\frac{L}{MN}\right)^2 - {}^1/_4\right] MN$$

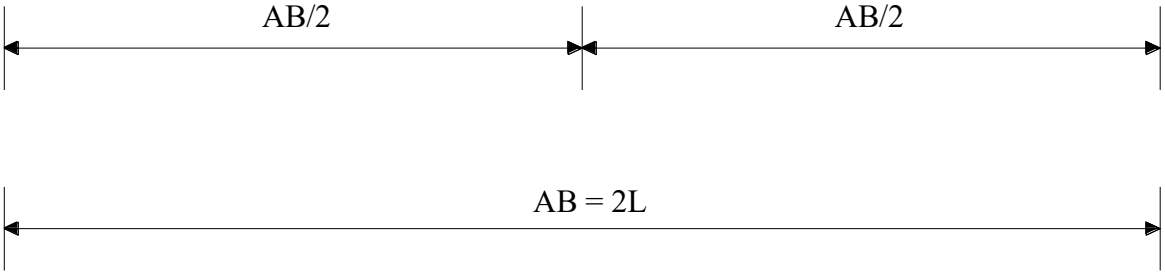
Donde ρa es la resistividad aparente en Ohm - m, I es la intensidad de corriente (miliamperes), ΔV es la diferencia de potencial, L es la mitad de la distancia entre los electrodos de corriente y MN es la distancia entre los electrodos de potencial. La Figura 3 muestra una representación esquemática del dispositivo Schlumberger.

III.2 Trabajo de campo y de gabinete.

Se realizaron tres sondeos eléctricos verticales, dos con una abertura AB/2 = 400.0 m, y uno más con una abertura AB/2 = 500.0 m; empleando el dispositivo Schlumberger en todos los casos, y cuyas ubicaciones se muestran en la Figura 4. Los datos de campo de los SEV´s se presentan en tablas 1, 2, 3 y 4. Es de importancia señalar que la ubicación de los sondeos, se realizó con un GPS, con una aproximación de ± 10.0m.

El aparato utilizado para la prospección geofísica, fue el SYSCAL JUNIOR, el cual es un equipo de medición de resistividad automático, diseñado para la exploración del subsuelo y estudiar las variaciones de resistividad con la profundidad (sondeos eléctricos verticales) y lateralmente (perfiles eléctricos). Este equipo combina la fuente de poder, el transmisor y el receptor en una sola unidad. La fuente de poder es obtenida a través de una batería





A y B = electrodos de corriente

M y N = electrodos de potencial

IHCSA
INGENIEROS E HIDROGEÓLOGOS CONSULTORES S.A DE C.V

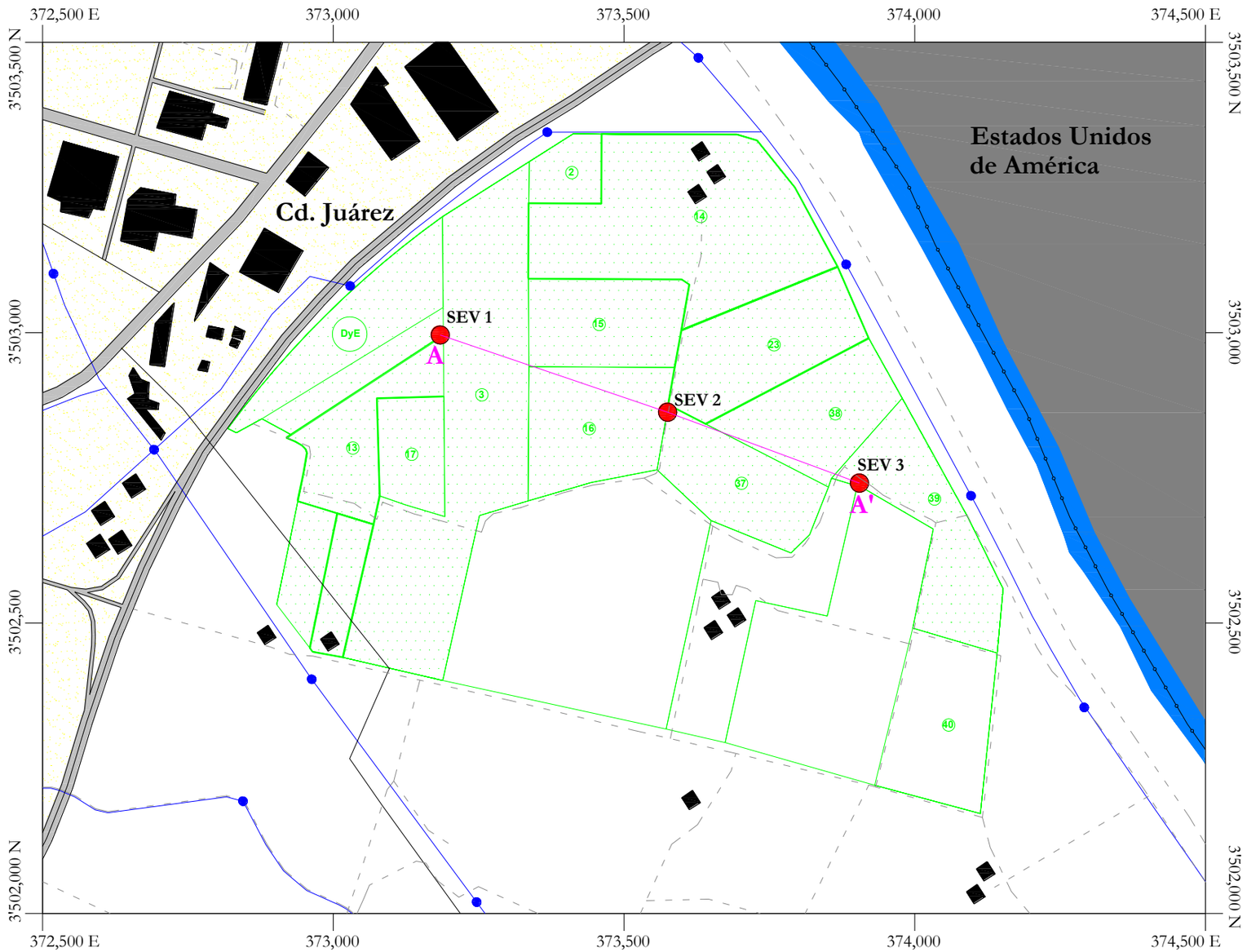
NOMEOLVIDES No. 1116
COLONIA CAMPESINA C.P. 31410
CHIHUAHUA, CHIH. MEXICO.
TEL. Y FAX (614)418-2734

TRABAJO REALIZADO
PARA:

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO - GEOFÍSICO EN ALTOZANO, EL NUEVO JUÁREZ, CHIH.

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL DISPOSITIVO SCHLUMBERGER

FECHA:	DIBUJO:	REVISO:	FIGURA:
Mayo, 2017	Ing. Lluvia Ortega	M.C. Abundio Osuna	3



SIMBOLOGÍA

RASGOS HIDROGEOGRÁFICOS
- Corriente
- Canal

VÍAS TERRESTRES
- Brecha
- Línea eléctrica

OTROS RASGOS CULTURALES
- Límite nacional
- Ciudad
- Casa aislada

ÁREA DE ESTUDIO
- Sondeos eléctricos verticales — SEV
- Perfil geoeléctrico A-A' — A A'
- Parcelas

Escala:

0 200 400 800m

IHCSA
INGENIEROS E HIDROGEÓLOGOS CONSULTORES S.A DE C.V

NOMEOLVIDES No. 1116
COLONIA CAMPESINA C.P. 31410
CHIHUAHUA, CHIH. MÉXICO.
TEL. Y FAX (614)418-2734

TRABAJO REALIZADO
PARA:

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO - GEOFÍSICO EN ALTOZANO, EL NUEVO JUÁREZ, CHIH.

LOCALIZACIÓN DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES

FECHA:	DIBUJO:	REVISO:	FIGURA:
Mayo, 2017	Ing. Lluvia Ortega	M.C. Abundio Osuna	4

TOMADO DE INEGI H13A25 CIUDAD JUÁREZ Y H13A26 SAN ISIDRO, CHIHUAHUA.

M E D I C I O N E S D E C A M P O

Estudio: Altozano (Nuevo Juárez)	**Fecha:** 05/05/17
Operador: Lluvia Izeth Ortega Macías	**SEV:** 1 **Perfil:**
Equipo: Iris Syscal-R1	**Alt:**1,124 msnm
Dispositivo: Schlumberger	**G E O F I S I C A**
Coordenadas UTM: N 3'502,996 E 373,184	IHCSA

ESTACION No.	AB/2 (m)	Bb MN (m)	K	I (mA)	ΔV (mV)	ρa (Ω - m)	Observaciones
1	2	1	11.78	13.62	338.36	292.6	
2	3	1	27.50	12.87	36.63	351.2	
3	4	1	49.50	11.44	11.17	383.7	
4	5	1	77.75	12.55	12.93	398.5	
5	6	1	112.30	12.42	9.10	422.5	
6	8	1	200.30	11.09	2.06	378.2	
7	10	1	313.40	12.20	2.52	360.3	
8	13	1	530.10	12.91	1.79	327.6	
	13	5	102.30	12.83	6.41	231.6	
9	16	5	156.90	13.00	3.95	206.7	
	16	1	803.50	13.07	1.12	292.6	
10	20	5	247.40	12.16	1.62	185.6	
11	25	5	388.80	13.86	1.63	163.8	
12	32	5	639.50	11.92	0.92	141.4	
13	40	5	1001.00	15.27	0.68	111.1	
14	50	5	1567.00	13.16	0.26	77.9	
	50	20	377.00	13.21	1.81	94.6	
15	65	20	648.00	14.56	1.36	50.6	
	65	5	2651.00	14.23	0.17	43.8	
16	80	20	989.60	14.15	0.93	30.7	
17	100	20	1555.00	14.19	0.66	24.2	
18	125	20	2439.00	16.69	0.43	18.0	
19	160	20	4006.00	9.28	0.15	24.7	
	160	60	1131.00	9.92	0.26	25.7	
20	200	60	2047.00	6.16	0.15	20.3	
	200	20	6267.00	6.45	0.11	18.5	
21	250	60	3225.00	9.17	0.10	15.3	
22	320	60	5314.00	8.51	0.10	12.5	
23	400	60	8230.00	21.38	0.13	12.9	
24	500	60	12952.00	-	-	-	canal

Tabla 1. Dato de campo del SEV 1.

M E D I C I O N E S D E C A M P O

Estudio: Altozano (Nuevo Juárez) | **Fecha:** 05/05/17

Operador: Lluvia Izeth Ortega Macías | **SEV:** 2 **Perfil:**

Equipo: Iris Syscal-R1 | **Alt:**1,125 msnm

Dispositivo: Schlumberger | **G E O F I S I C A**

Coordenadas UTM: N 3’502,863
E 373,575

IHCSA

ESTACION No.	AB/2 (m)	Bb MN (m)	K	I (mA)	ΔV (mV)	ρa (Ω - m)	Observaciones
1	2	1	11.78	103.82	502.39	57.0	
2	3	1	27.50	19.57	61.07	85.8	
3	4	1	49.50	11.39	26.52	115.2	
4	5	1	77.75	17.70	31.42	138.0	
5	6	1	112.30	25.89	35.26	152.9	
6	8	1	200.30	54.71	21.42	189.0	
7	10	1	313.40	13.51	12.63	234.9	
8	13	1	530.10	17.54	9.19	278.0	
	13	5	102.30	18.77	10.61	172.3	
9	16	5	156.90	28.01	19.41	164.8	
	16	1	803.50	28.46	15.38	265.0	
10	20	5	247.40	16.64	12.60	187.4	
11	25	5	388.80	20.04	11.89	230.8	
12	32	5	639.50	11.39	4.07	228.8	
13	40	5	1001.00	9.62	1.31	136.6	
14	50	5	1567.00	12.30	0.93	90.9	
	50	20	377.00	12.47	1.58	96.3	
15	65	20	648.00	11.52	1.03	58.2	
	65	5	2651.00	11.79	0.23	52.0	
16	80	20	989.60	15.94	0.85	41.3	
17	100	20	1555.00	15.42	0.50	29.4	
18	125	20	2439.00	15.31	0.44	21.9	
19	160	20	4006.00	9.79	0.11	23.4	
	160	60	1131.00	9.58	0.34	19.3	
20	200	60	2047.00	10.64	0.19	16.2	
	200	20	6267.00	10.60	0.10	19.5	
21	250	60	3225.00	8.47	0.15	19.7	
22	320	60	5314.00	10.06	0.13	16.0	
23	400	60	8230.00	10.08	0.11	17.1	
24	500	60	12952.00	-	-	-	Alberca

Tabla 2. Dato de campo del SEV 2.

M E D I C I O N E S D E C A M P O

Estudio: Altozano (Nuevo Juárez) | **Fecha:** 05/05/17

Operador: Lluvia Izeth Ortega Macías | **SEV:** 3 **Perfil:**

Equipo: Iris Syscal-R1 | **Alt:**1,123 msnm

Dispositivo: Schlumberger | **G E O F I S I C A**

Coordenadas UTM: N 3’502,741
E 373,905

IHCSA

ESTACION No.	AB/2 (m)	Bb MN (m)	K	I (mA)	ΔV (mV)	ρa (Ω - m)	Observaciones
1	2	1	11.78	8.53	33.45	46.2	
2	3	1	27.50	10.91	12.17	65.9	
3	4	1	49.50	10.50	10.84	83.4	
4	5	1	77.75	11.08	8.25	90.8	
5	6	1	112.30	10.94	5.86	103.3	
6	8	1	200.30	11.16	4.76	132.4	
7	10	1	313.40	5.68	2.64	145.5	
8	13	1	530.10	4.66	1.38	157.5	
	13	5	102.30	4.68	6.65	145.3	
9	16	5	156.90	18.94	17.54	145.4	
	16	1	803.50	17.96	3.66	163.8	
10	20	5	247.40	6.72	4.72	174.1	
11	25	5	388.80	3.26	1.97	235.0	
12	32	5	639.50	3.89	1.40	231.1	
13	40	5	1001.00	10.95	1.56	142.6	
14	50	5	1567.00	11.99	0.98	79.4	
	50	20	377.00	11.60	0.40	95.0	
15	65	20	648.00	13.04	1.09	54.8	
	65	5	2651.00	13.42	0.45	48.1	
16	80	20	989.60	6.02	0.25	42.3	
17	100	20	1555.00	5.80	0.12	48.8	
18	125	20	2439.00	8.49	0.12	36.3	
19	160	20	4006.00	5.35	0.11	24.8	
	160	60	1131.00	5.62	0.83	40.9	
20	200	60	2047.00	7.98	0.37	33.8	
	200	20	6267.00	7.67	0.14	22.4	
21	250	60	3225.00	8.29	0.19	31.6	
22	320	60	5314.00	11.93	0.15	26.2	
23	400	60	8230.00	10.10	0.11	23.5	
24	500	60	12952.00	8.79	0.10	22.0	

Tabla 3. Dato de campo del SEV 3.

recargable de 12 V. Las mediciones se realizan automáticamente a través del microprocesador de control, y cuenta con varios arreglos de electrodos almacenados en la memoria: Schlumberger y Wenner (SEV's y perfiles eléctricos), gradiente y dipolo - dipolo. Además, dos electrodos de acero y dos carretes con 500 m de cable cada uno de alta resistencia a la tensión.

Posterior a la etapa de campo, se procedió a la interpretación de los sondeos eléctricos verticales mediante el Método del Punto Auxiliar de superposición de curvas maestras de dos capas y el programa de cómputo RESIS para dar un mejor ajuste entre la curva de campo y la teórica. De la interpretación se obtuvieron resistividades y espesores de los diferentes estratos encontrados, los cuales se muestran en las figuras 5, 6 y 7.

III.3 Resultados.

Con los resultados obtenidos de la interpretación de los tres sondeos eléctricos verticales realizados, se obtuvo una sección geoeléctrica A-A' para los SEV's, cuyas descripciones se muestran a continuación:

Sección geoeléctrica A-A'

En la Figura 8 se muestra el perfil geoeléctrico A-A', con una longitud de 764.8 m y una dirección Noroeste-Sureste. Se identificaron cinco unidades geoeléctricas, las cuales corresponden a una sola unidad hidrogeológica, diferenciándose entre sí por el mayor o menor contenido de material fino (arena y arcilla). La unidad U_1 corresponde al suelo y material de cubierta, de granulometría media a fina (arenas y arcillas), y con una resistividad de 46.0 a 290.0 Ohm-m; U_2 se define como un material aluvial de granulometría gruesa a media (boleo, grava y arena), con resistividades del orden de 300.0 a 900.0 Ohm-m. La U_3 tiene un espesor promedio de 18.0 m, y se interpreta como gravas y arena con intercalaciones de arcilla y boleo, obtuvo una resistividad de 170.0 a 180.0 Ohm-m. Subyaciendo a la unidad anterior, la U_4 se describe como sedimentos aluviales de granulometría fina (arena con intercalaciones de arcilla y poca grava), con resistividades de 13.0 a 16.0 Ohm-m; la $U_{4'}$ se interpreta como arcilla con arena, presentando resistividades

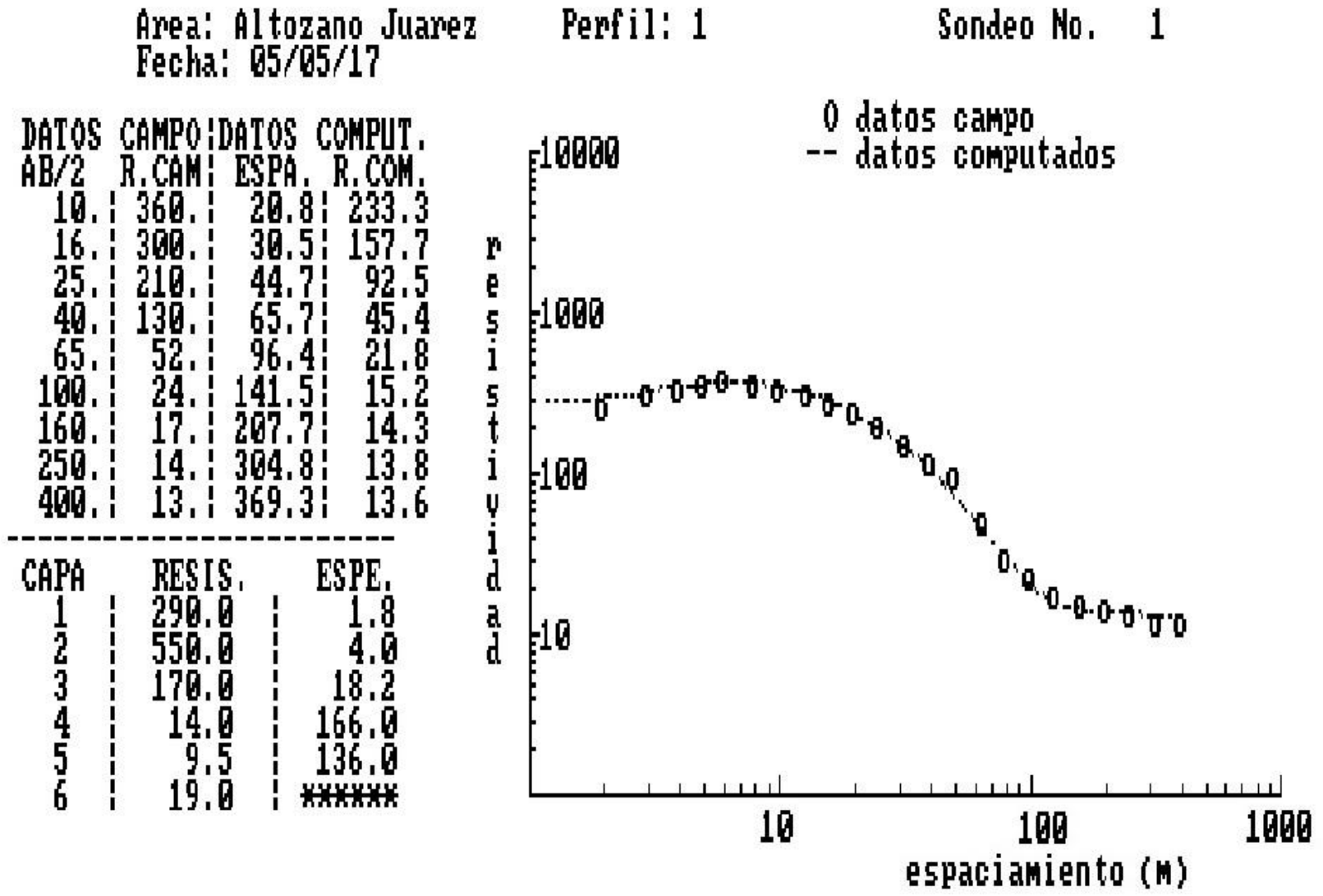


Figura 5. Sondeo eléctrico vertical 1.

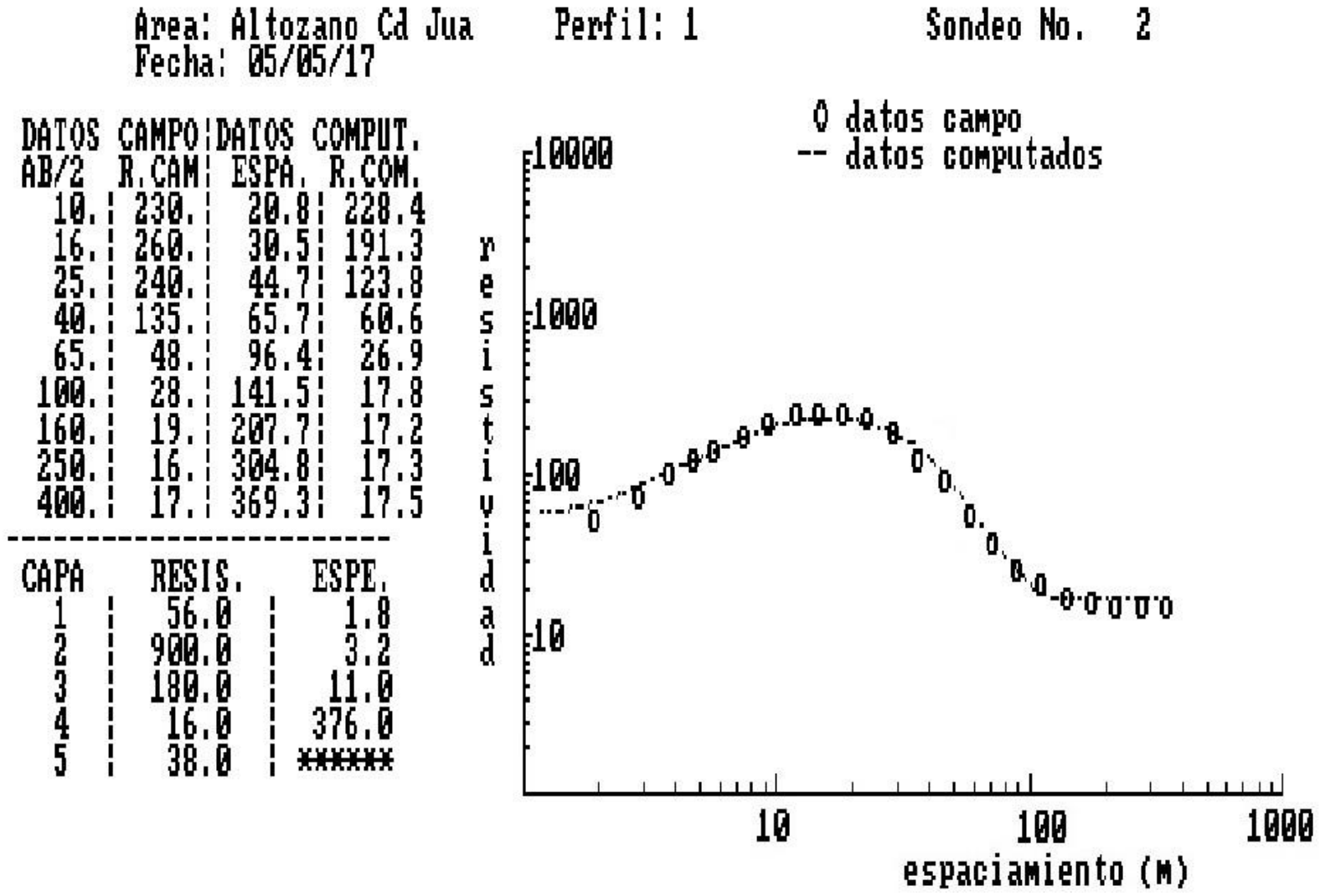


Figura 6. Sondeo eléctrico vertical 2.

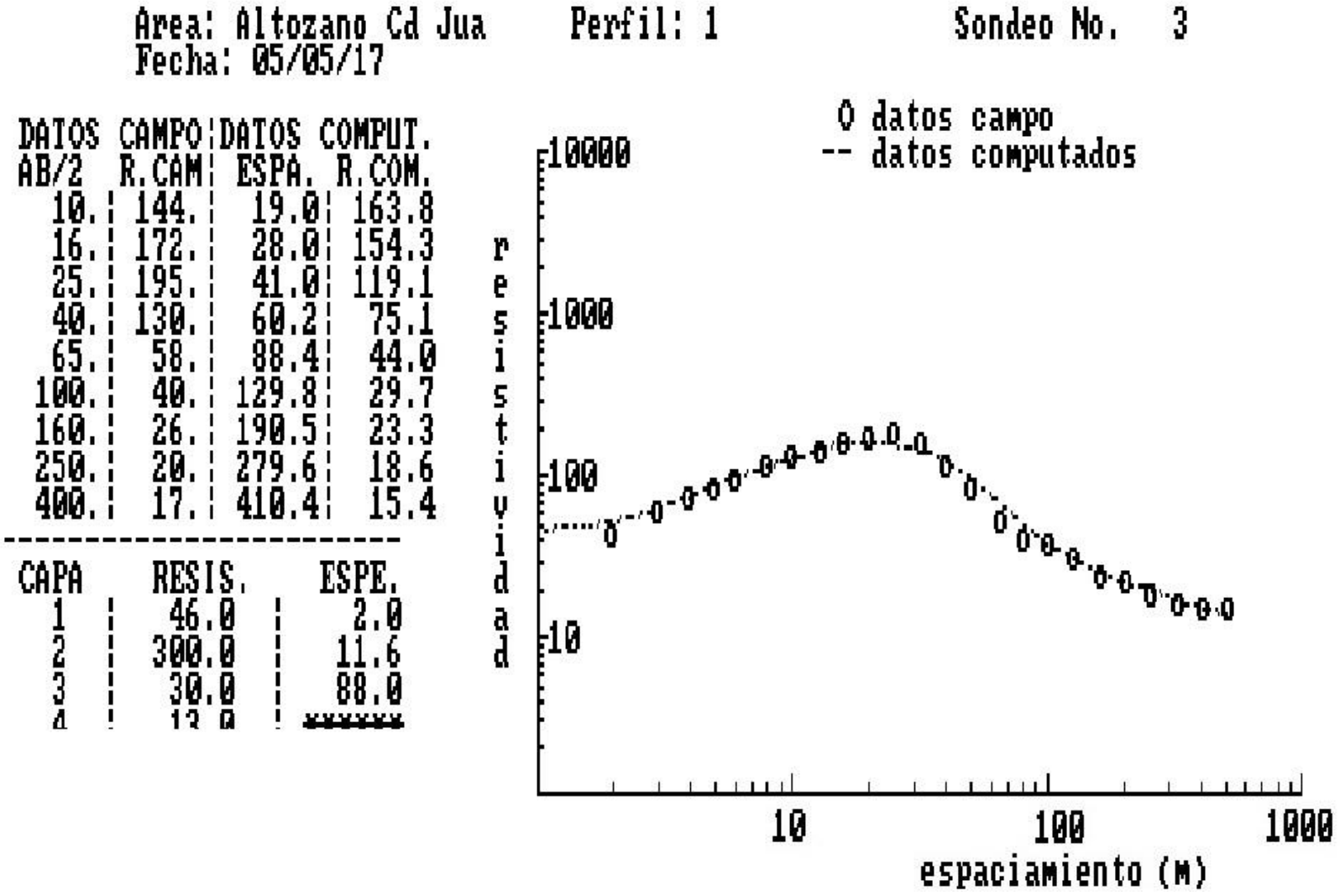
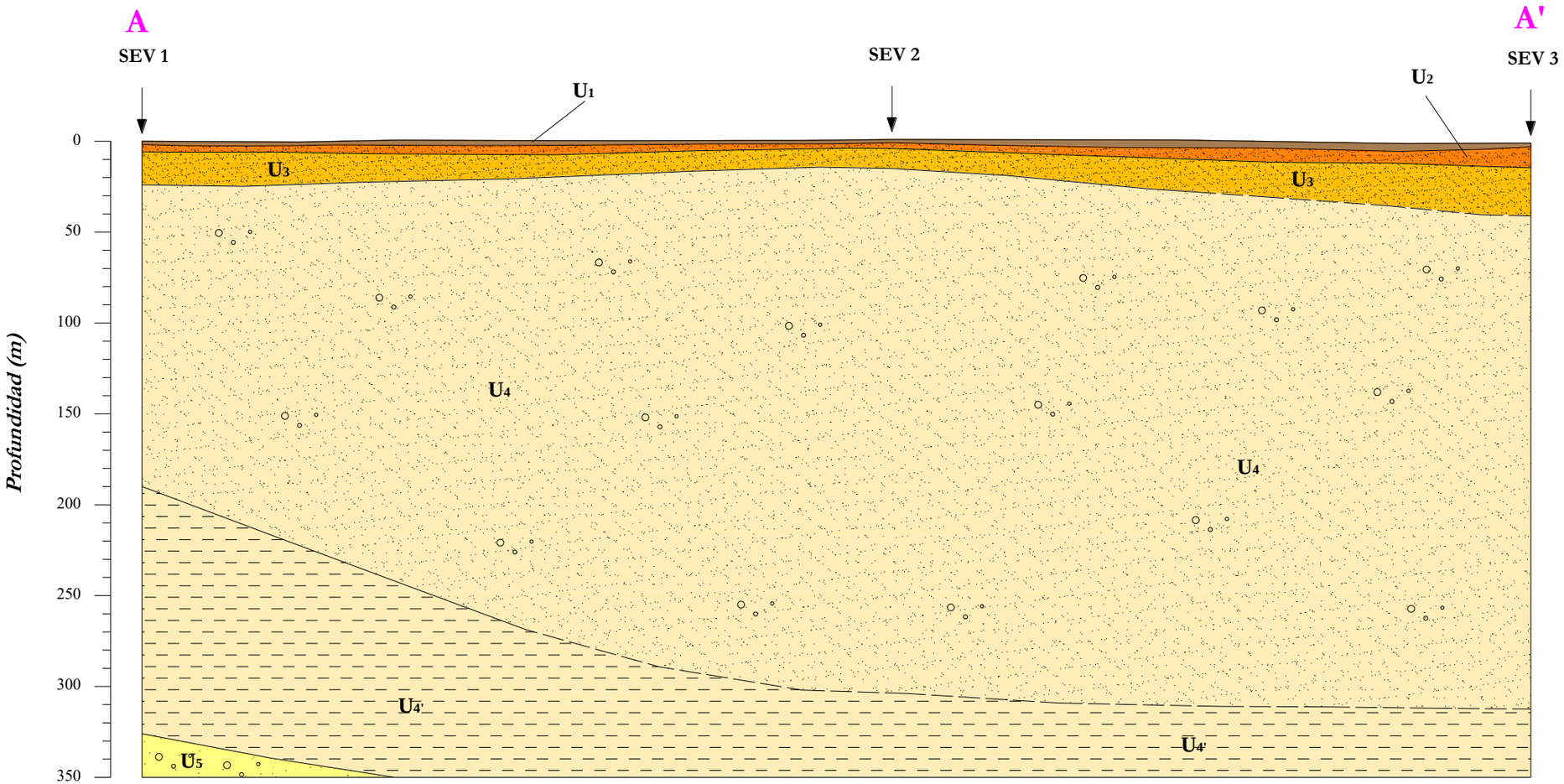


Figura 7. Sondeo eléctrico vertical 3.



SIMBOLOGÍA

U1: 46.0 - 290.0 Om
Suelo y/o material de cubierta.

U2: 300.0 - 900.0 Om
Boleo, grava y arena.

U3: 170.0 - 180.0 Om
Grava y arena con arcilla y boleo.

U4: 13.0 - 16.0 Om
Arena con intercalaciones arcillosas.

U4': 9.5 - 13.0 Om
Estrato areno-arcilloso.

U5: 19.0 - 38.0 Om
Gravilla y arena con arcilla.

Contacto geoeléctrico.

Contacto geoeléctrico inferido.

Escala gráfica horizontal:

0 20 100 300m

IHCSA
INGENIEROS E HIDROGEÓLOGOS CONSULTORES S.A DE C.V
NOMEOLVIDES No. 1116
COLONIA CAMPESINA C.P. 31410
CHIHUAHUA, CHIH. MEXICO.
TEL. Y FAX (614)418-2734

TRABAJO REALIZADO
PARA:

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO - GEOFÍSICO EN ALTOZANO, EL NUEVO JUÁREZ, CHIH.

SECCIÓN GEOELÉCTRICA A-A'

FECHA:	DIBUJO:	REVISO:	FIGURA:
Mayo, 2017	Ing. Lluvia Ortega	M.C. Abundio Osuna	8

de 9.5 a 13.0 Ohm-m. Finalmente, la unidad U_5 se describe como gravilla y arena con intercalaciones de arcilla, con resistividades de 19.0 a 38.0 Ohm-m y un espesor indefinido.

Como parte de la interpretación geofísica, se infiere a cada unidad un significado geológico, aunque es importante resaltar que al momento de realizarse alguna perforación exploratoria estas unidades no coincidan exactamente (en espesor y descripción) con lo descrito en la sección, pues en cualquier método geofísico empleado se engloban espesores grandes de material en unidades geoeléctricas con propiedades físicas similares, tomando en cuenta que estas tendrán una variedad en los diámetros de los sedimentos y humedad.

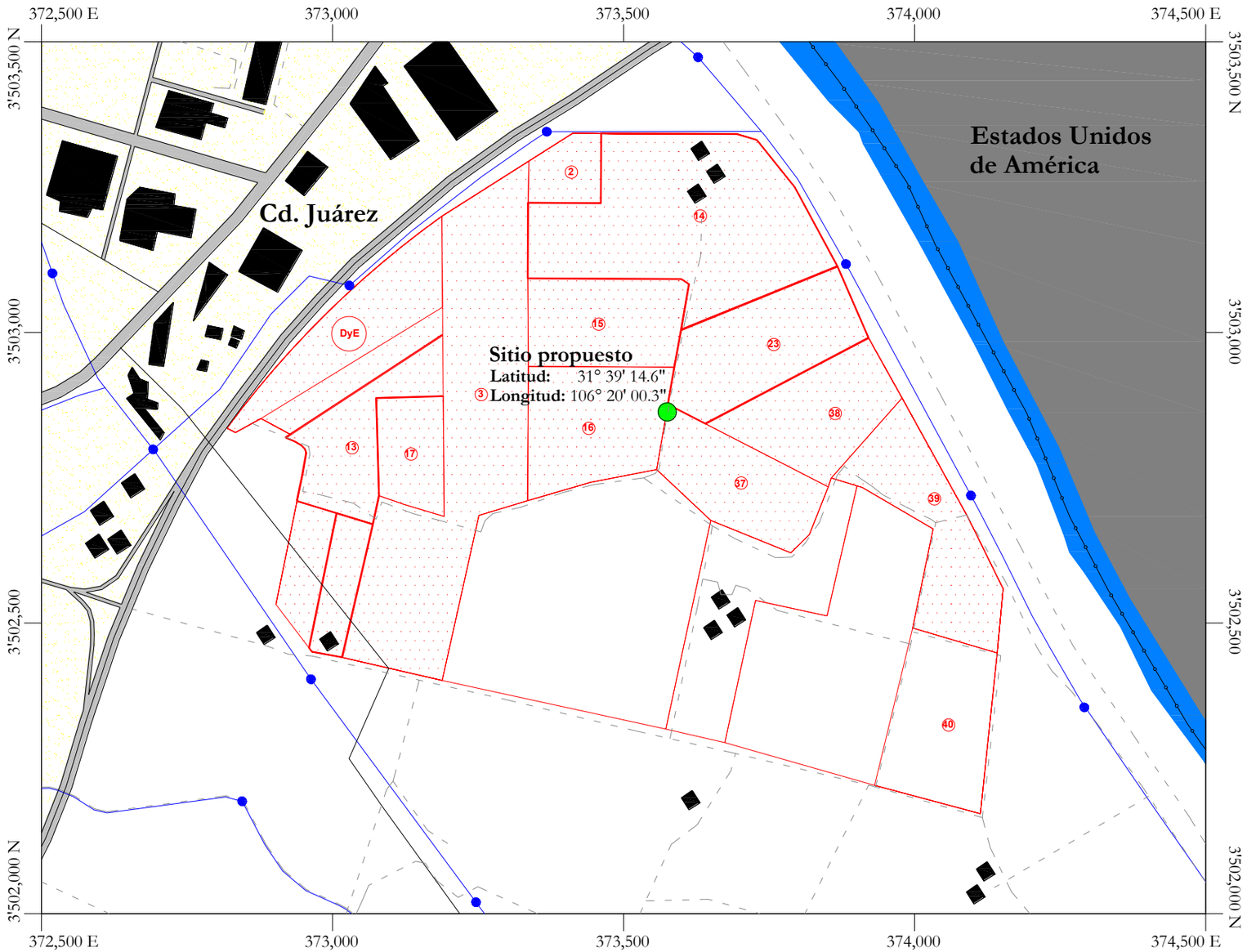
IV. Conclusiones y recomendaciones.

Con base en el análisis geofísico y geohidrológico de la zona de estudio se derivan las siguientes conclusiones y recomendaciones obtenidas en el presente trabajo.

1) Es importante resaltar que el método de prospección geofísica, en su modalidad de sondeos eléctricos verticales y arreglo tetra electródico Schlumberger, ofreció en el área de estudio, una buena resolución y versatilidad en la identificación de las unidades geoeléctricas en este tipo de ambiente.

2) Por lo que respecta a la información geofísica obtenida de los sondeos eléctricos verticales, los cuales fueron integrados a una sección geoeléctrica, sobresale en la interpretación de los sondeos eléctricos verticales las unidades de sedimentos no consolidados (grava, arena, limo y arcilla). Estos sedimentos conforman básicamente una sola unidad hidrogeológica que funciona como transmisora en la superficie y almacenadora a partir de la profundidad del nivel estático.

3) En forma general, se recomienda realizar una perforación exploratoria a una profundidad de 200.0 m, ubicándose en las inmediaciones de donde se realizó el SEV 2 (Figura 9), es importante resaltar que los otros dos sitios presentan condiciones similares en cuanto a extracción de agua subterránea. Tomando como base las características hidrogeológicas de las unidades detectadas en el área de estudio, las posibilidades de extracción oscilan alrededor los 40 lps (o mayores).



SIMBOLOGÍA

RASGOS HIDROGEOGRÁFICOS
Corriente.....
Canal.....

VÍAS TERRESTRES
Brecha .....
Línea eléctrica.....

OTROS RASGOS CULTURALES
Límite nacional.....
Ciudad.....
Casa aislada.....

ÁREA DE ESTUDIO
Sondeos eléctricos verticales..... Sitio propuesto

Parcelas.....

Escala:

0 200 400 800m

IHCSA
INGENIEROS E HIDROGEÓLOGOS CONSULTORES S.A DE C.V
NOMEOLVIDES No. 1116
COLONIA CAMPESINA C.P. 31410
CHIHUAHUA, CHIH. MÉXICO.
TEL. Y FAX (614)418-2734

TRABAJO REALIZADO
PARA:

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO - GEOFÍSICO EN ALTOZANO, EL NUEVO JUÁREZ, CHIH.

LOCALIZACIÓN DE SITIO PROPUESTO

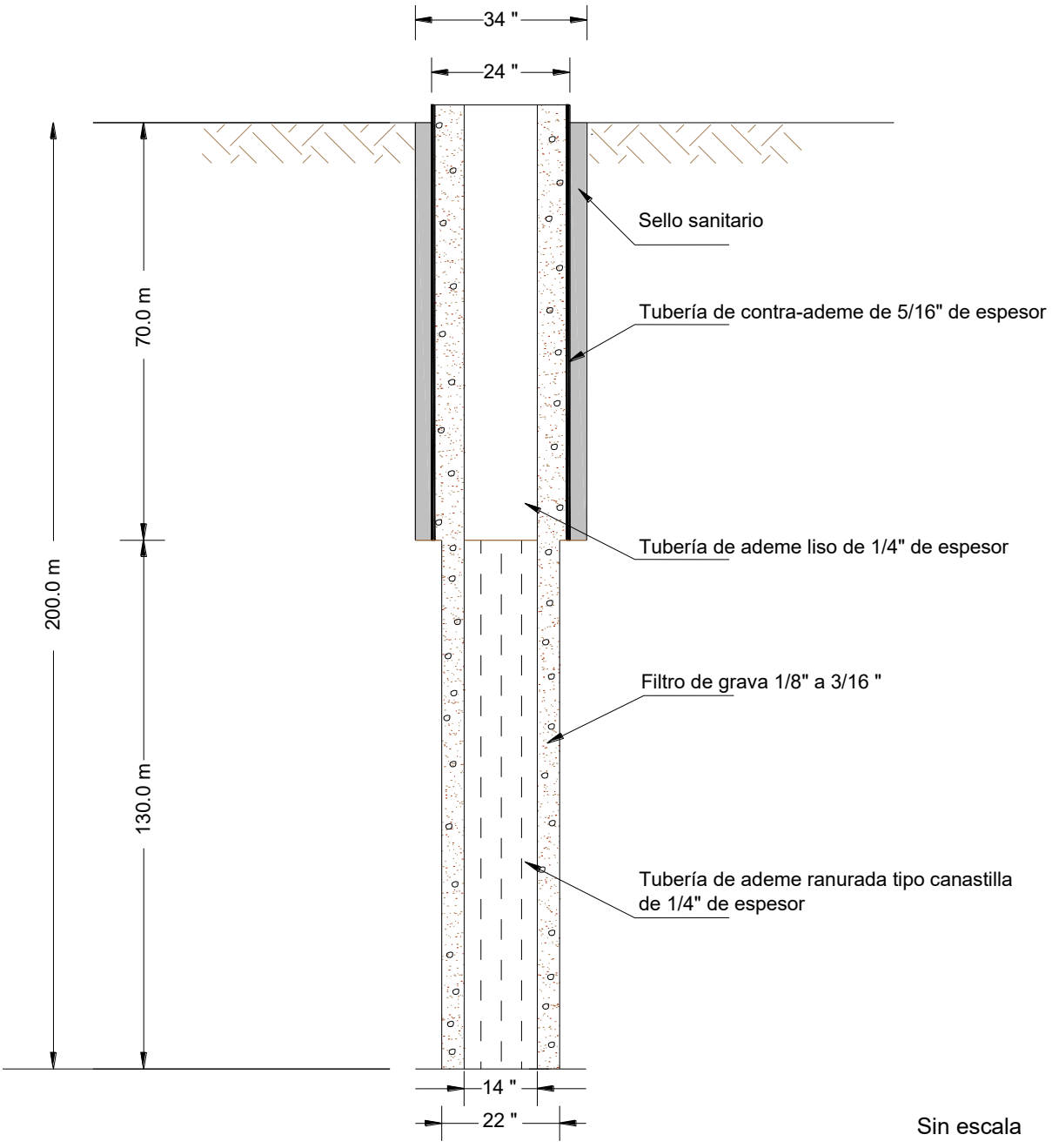
FECHA:	DIBUJO:	REVISO:	FIGURA:
Mayo, 2017	Ing. Lluvia Ortega	M.C. Abundio Osuna	9

TOMADO DE INEGI H13A25 CIUDAD JUÁREZ Y H13A26 SAN ISIDRO, CHIHUAHUA.

4) Después de terminada la etapa de exploración, se deberá realizar un registro eléctrico de rayos gamma, así como el análisis e interpretación de las muestras del canal (tomadas a cada dos metros), con el fin de definir con mayor precisión los espesores de los materiales encontrados así como la posible presencia de agua de mala calidad y estratos arcillosos.

5) En el acuífero del Valle de Juárez se presenta agua con un rango de salinidad muy variable, generalmente en la parte superior está contaminado por aguas residuales y por el retorno de riego. Por lo anterior, se recomienda como parte del procedimiento de construcción del pozo, después de realizar el registro eléctrico, colocar un ademe provisional de PVC de 4", para la toma de muestras de agua a las profundidades que especifique la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez y/o los resultados del registro eléctrico.

6) Finalmente, con la información obtenida del pozo, se obtendrán las bases necesarias para determinar el diseño final del pozo (si la calidad del agua fuera la adecuada), retirando el ademe de PVC y procediendo a la ampliación y terminación del pozo. La Figura 10 muestra el diseño propuesto para el pozo, el cual puede cambiar dependiendo de los resultados de la interpretación del registro eléctrico y de los resultados de la muestras de agua subterránea a diferentes profundidades.



Sin escala

IHCSA
INGENIEROS E HIDROGEÓLOGOS
CONSULTORES S.A DE C.V

NOMEOLVIDES No. 1116
COLONIA CAMPESINA C.P. 31410
CHIHUAHUA, CHIH. MEXICO.
TEL. Y FAX (614)418-2734

TRABAJO REALIZADO
PARA:

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO - GEOFÍSICO EN ALTOZANO, EL NUEVO JUÁREZ, CHIH.

DISEÑO PROPUESTO DEL POZO

FECHA:	DIBUJO:	REVISO:	FIGURA:
Mayo, 2017	Ing. Lluvia Ortega	M.C. Abundio Osuna	10

Referencias

Burguer H. Robert, 1992., Exploration Geophysics of the Shallow Subsurface. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Carta topográfica Ciudad Juárez (H13A25), escala 1:50,000 editada por INEGI.

Carta topográfica San Isidro (H13A26), escala 1:50,000 editada por INEGI.

Carta geológica-minera Ciudad Juárez – El Porvenir (H13-1 – H13-2), escala 1:250,000 editada por SGM.

Monografía Geológico-Minera del Estado de Chihuahua, Consejo de Recursos Minerales. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Subsecretaría de Minas. 1994.

Orellana y Mooney., 1966. Curvas maestras de dos capas para sondeos eléctricos verticales y gráficos auxiliares.

Raisz E., 1959. Landforms of Mexico. Prepared for the Geography Branch of the Office of Naval Research. Cambridge, Mass. EE.UU.

Anexo A. Reporte fotográfico.





A1. Sondeo eléctrico vertical 1.





A2. Sondeo eléctrico vertical 2.





A3. Sondeo eléctrico vertical 3.





ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO: "CONJUNTO HABITACIONAL ALTOZANO EL NUEVO JUÁREZ"

OCTUBRE 2016

RESUMEN: Se describen las actividades de campo y laboratorio, al igual que los análisis técnicos realizados para establecer las características físicas y mecánicas del sitio en estudio y emitir las recomendaciones para cimentación de estructuras y pavimento de vialidades.

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

www.leisajuarez.net

Ciudad Juárez, Chih., Octubre 28 del 2016

ANDREA PINEDA CEJA
GRUPO ALTOZANO
Presente

Me permito anexar el Estudio Geotécnico solicitado por usted en el cual se presentan las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo en el predio donde se pretende construir un conjunto habitacional denominado "ALTOZANO". En este estudio se describen las actividades tanto de campo como de laboratorio llevadas a cabo para determinar las características físicas y mecánicas del terreno.

Como parte de la exploración y muestreo se realizaron 52 sondeos tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA) mediante máquina retro-excavadora, hasta la profundidad que el material lo permitió y cinco sondeos mediante perforación y recuperación de muestras con pruebas de penetración estándar (STP), hasta una profundidad de 8.0m. Es importante mencionar que tanto el muestro como los ensayes de campo y de laboratorio se realizaron conforme a la normatividad vigente aplicable.

Con los datos así obtenidos y en conjunto con los proporcionados por el solicitante acerca del proyecto se realizaron los cálculos necesarios conforme a las teorías geotécnicas aplicables para presentar los parámetros característicos del suelo así como una propuesta de diseño de pavimento factible de acuerdo al tipo de proyecto.

Cabe mencionar que los análisis y recomendaciones emitidos en este informe están basados en los datos obtenidos en campo y en laboratorio. Sin embargo, debido a la naturaleza propia de los suelos, este reporte no refleja la exacta variación de las condiciones del subsuelo ya que la naturaleza y extensión de los diferentes estratos a través del subsuelo puede no ser evidente sino hasta que comience la construcción, por lo que será necesario replantear las condiciones iniciales cuando se note algún cambio en las características del subsuelo descritas en este informe para proceder con el análisis de la factibilidad de permanecer con las mismas recomendaciones o de realizar las adecuaciones que resulten necesarias para la ejecución segura de los trabajos.

Sin otro particular, quedo de usted.

ATENTAMENTE



ING. JESUS HINOJOS A.
GERENTE TÉCNICO

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 1
1.1. DATOS DEL SITIO 1
2. ALCANCE 1
3. ENTORNO GEOGRÁFICO 1
3.1. LOCALIZACIÓN 1
3.2. OROGRAFÍA 1
3.3. CLIMA 2
3.4. EDAFOLOGÍA 2
3.5. HIDROGRAFÍA 2
3.6. FLORA 3
3.7. FAUNA 3
4. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD 4
4.1. GEOLOGÍA 4
4.2. ZONA SÍSMICA DE ACUERDO CON CFE. 5
5. DATOS DEL PROYECTO 5
5.1. LOCALIZACIÓN 5
5.2. TIPO DE CONSTRUCCIÓN 6
6. INVESTIGACIÓN 6
6.1. TRABAJOS DE CAMPO 6
6.2. PRUEBAS DE LABORATORIO 6
7. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO 7
7.1. TOPOGRAFÍA 7
7.2. VEGETACIÓN 7
7.3. NIVEL FREÁTICO 7
8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO 7
8.1. ESTRATIGRAFÍA 7
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 8
9.1. MEJORAMIENTO DEL TERRENO 8
9.2. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES 9

TABLA DE CONTENIDO

9.3. CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS PARA EDIFICACIÓN ____ 10

9.4. LOSAS DE CIMENTACIÓN ____ 10

9.4.1. CAPACIDAD DE CARGA Y MODULO DE REACCIÓN PARA LOSAS DE CIMENTACIÓN ____ 11

9.5. ZAPATAS AISLADAS ____ 11

9.5.1. CAPACIDAD DE CARGA PARA ZAPATAS AISLADAS ____ 12

9.5.2. BARDAS PERIMETRALES ____ 12

9.5.3. CAPACIDAD DE CARGA PARA ZAPATAS CORRIDAS ____ 13

9.6. USO DE DALAS DE DESPLANTE Y DALAS DE CERRAMIENTO ____ 13

9.7. RELLENO DE ZANJAS EN PLATAFORMAS ____ 14

9.8. BANQUETAS ____ 14

9.9. GUARNICIONES DE CONCRETO ____ 14

9.10. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE SUBBASE ____ 14

9.11. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE CALIDAD BASE ____ 15

10. DISEÑO DE PAVIMENTO ____ 15

10.1. SECCIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO (VIALIDADES LOCALES Y COLECTORAS) ____ 15

10.2. CAPA DE BASE HIDRÁULICA ____ 16

10.3. RIEGO DE IMPREGNACIÓN ____ 16

10.4. RIEGO DE LIGA ____ 16

10.5. CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO ____ 16

11. CONSIDERACIONES IMPORTANTES ____ 16

12. LIMITACIONES ____ 17

13. INSPECCIÓN ____ 17

14. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS ____ 18

15. ANEXOS ____ 19

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. DATOS DEL SITIO

En atención a la solicitud de Andrea Pineda Ceja, de Grupo Altozano, se llevó a cabo un estudio de mecánica de suelos en el predio destinado para el proyecto residencial denominado "ALTOZANO". El predio se ubica en la intersección del Blvd. Independencia y el bordo del Río Bravo, en Cd. Juárez, Chih. En el anexo 1 de este informe puede observarse la localización precisa del predio.

2. ALCANCE

El alcance del estudio es determinar la capacidad de carga admisible del terreno, proporcionar las recomendaciones adecuadas de excavación y cimentación, así como una propuesta de estructura de pavimento flexible para vialidades.

3. ENTORNO GEOGRÁFICO

3.1. LOCALIZACIÓN

Cd. Juárez se ubica en la latitud norte 31° 44", longitud oeste 106° 29"; con una altitud de 1,127 metros sobre el nivel medio del mar (msnmm). Colinda al norte y al noroeste con los Estados Unidos, al este con el municipio de Guadalupe, al sur con Ahumada y al oeste con Ascensión. Su territorio consta de 3,561.14 kilómetros cuadrados, que representa el 1.44% de la superficie total del Estado.

3.2. OROGRAFÍA

El terreno es mayormente plano, las principales elevaciones son: Sierra Juárez y Sierra El Presidio con 1,820 msnmm; Sierra Samalayuca con 1,760; Cerro El Mesudo con 1,490 y Cerro La Morita con 1,340. A una distancia de 40 km por la Carretera Panamericana, se encuentra la Sección Municipal de Samalayuca, con un desierto de fina arena clara de 32 km de largo por 13 km de ancho. (INEGI, 2010)

3.3. CLIMA

El clima Se clasifica de tipo ucraniano, semidesértico; con una temperatura máxima de 45°C y una mínima de -23°C. La precipitación pluvial media anual es de 275 milímetros, con una humedad relativa del 40%. Los vientos dominantes provienen del noroeste. (INEGI, 2010)

3.4. EDAFOLOGÍA

El suelo predominante se conforma por arenosol (42.2%), regosol (19.1%), calcisol (13.2%), solonetz (9.7%), leptosol (4.3%), gypsisol (2.1%) y solonchak (0.7%), figura 1. (INEGI, 2010)

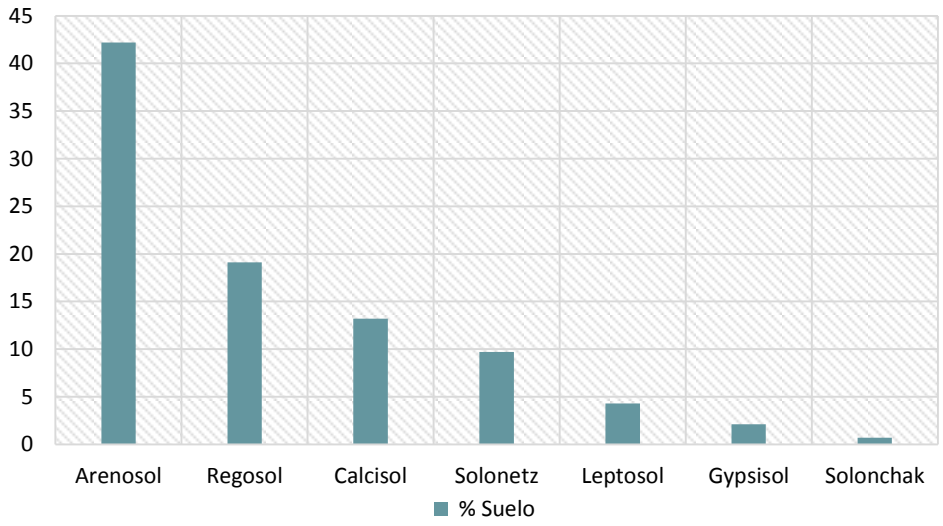


Figura 1. Edafología del suelo en el municipio de Juárez, Chih., (INEGI, 2010)

3.5. HIDROGRAFÍA

La hidrografía se reduce al Bravo del Norte que no pertenece sino en parte al estado, pero que es importante por constituir límite internacional con los estados Unidos. A él fluyen las aguas orientales de la entidad, relacionándolas con la vertiente del Golfo; toca al estado en un punto situado como a seis kilómetros de ciudad Juárez, continuando en forma irregular con rumbo noroeste - sureste, en su mayor extensión dentro de los desfiladeros que forman las sierras

orientales hasta Vado de Chizos, donde prosigue como límite con el estado de Coahuila. Se ha demostrado que el antiguo curso del río pasaba por el poniente del Cerro de Muleros hacia las llanuras del norte de México, de donde no tenía salida al mar y que el cambio a su curso actual se debió a captura por un río que desembocaba en el Golfo de México.

Además, existe otro tipo de cauces como los canales de riego denominados Acequia Madre y Acequia del Pueblo, que atraviesan la ciudad y tienen ramales en el área agrícola. En la Sierra de Juárez, los escurrimientos pluviales más importantes los forman los arroyos de El Indio, Víboras y Colorado, que se ubican al extremo noroeste y El Jarudo que se localiza al sudoeste.

En el municipio se cuenta con dos depósitos o mantos de aguas subterráneas: los llamados "Bolsón del Hueco" y "Bolsón de Mesilla". El primero constituye la fuente única del actual abastecimiento de ciudad Juárez y El Paso, Tejas, en un 30% de sus necesidades.

En lo que respecta a regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas, éstas son las siguientes:

En la región del Bravo Conchos, existe la cuenca R. Bravo - ciudad Juárez: con las subcuencas Tornillo, Island y ciudad Juárez.
En la región Cuencas Cerradas del Norte (Casas Grandes): Las Cuencas R. del Carmen y Santa María; con las subcuencas Roma, del Queso y Desierto Samalayuca. (INAFED, 2016)

3.6. FLORA

La flora está constituida por zacate matón, toboso, gobernadora, ocotillo, hoja cen, mezquite y palma. (GOBIERNO MUNICIPAL, 2016)

3.7. FAUNA

Cuenta con una fauna de liebres, conejos, coyotes, gatos monteses y aves como palomas güilotas y alas blancas, codornices, golondrinas y halcones, además de serpientes. (GOBIERNO MUNICIPAL, 2016)

4. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD

4.1. GEOLOGÍA

El suelo se conforma principalmente por suelo aluvial, seguido por toba ácida, conglomerado y menor proporción, basalto, brecha volcánica y riolita, figura 2.

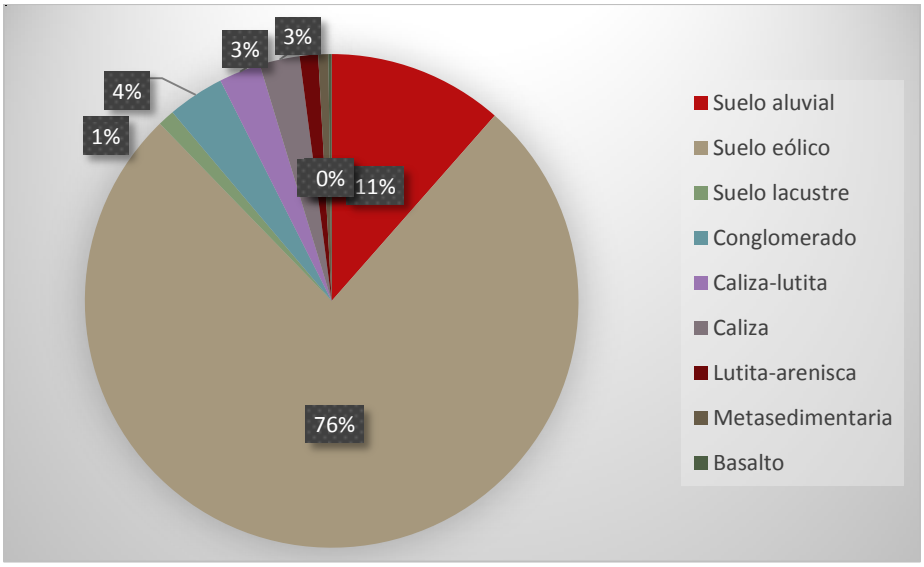


Figura 2. Tipos de suelo y roca en el municipio de Juárez, Chih., de acuerdo con datos del INEGI, 2010.

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelos del Cuaternario, rocas sedimentarias del Terciario, en valle aluvial, llanura desértica y bajada típica; sobre áreas originalmente ocupadas por suelos denominados Calcisol, Solonetz, Solonchak y Leptosol; tienen clima muy seco templado, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y matorrales.

4.2. ZONA SÍSMICA DE ACUERDO CON CFE.

De acuerdo con la zonificación sísmica de la Comisión Federal de Electricidad, el sitio de estudio pertenece a la zona B, figura 3, con un tipo de suelo II, el cual es atacable mediante máquina excavadora. (Servicio Sismológico Nacional, 2016)

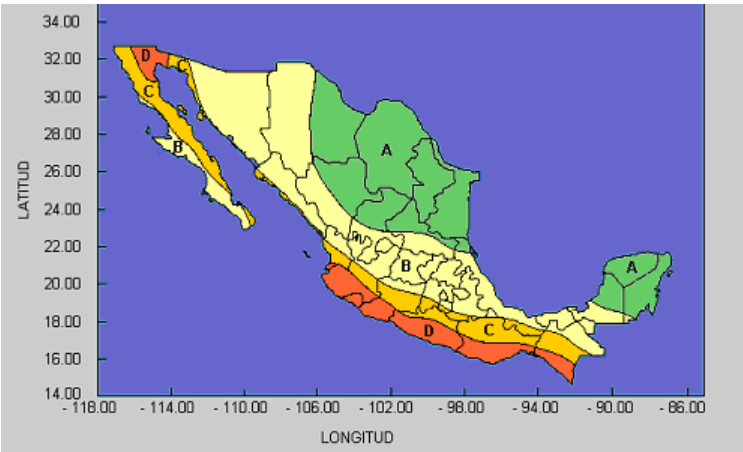


Figura 3. Zonificación sísmica CFE.

El coeficiente sísmico deberá ser de 0.30 para estructuras del grupo B. En la tabla 1 se muestran los coeficientes necesarios para el cálculo de espectros para diseño sísmico de acuerdo con los criterios de CFE.

Tabla 1. Valores para espectro de diseño sísmico para estructuras grupo B y tipo de suelo II.

Zona sísmica de la República Mexicana	Tipo de suelo	a_0	C	Ta(s)	Tb(s)	r
Zona B	II	0.08	0.30	0.3	1.5	2/3

5. DATOS DEL PROYECTO

5.1. LOCALIZACIÓN

El predio se localiza en la intersección del Blvd. Independencia y el bordo del Río Bravo, en Cd. Juárez, Chih., (ver croquis de localización en anexo 1).

5.2. TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Se construirá un conjunto habitacional con área comercial, el cual consistirá en viviendas y locales comerciales de uno o dos niveles a base de muros de ladrillo de barro rojo recocido o block, confinados con elementos estructurales de concreto reforzado, al igual que las losas de entrepiso y azotea.

6. INVESTIGACIÓN

6.1. TRABAJOS DE CAMPO

La estratigrafía del subsuelo y las condiciones de los estratos fueron determinadas por medio de la inspección visual y manual de los distintos materiales encontrados en 52 sondeos tipo pozo a cielo abierto y 5 sondeos mediante pruebas de penetración estándar (SPT).

Los sondeos de penetración estándar fueron practicados de acuerdo a las especificaciones de la ASTM D-1586, para obtener muestras alteradas representativas y así realizar ensayes de las mismas en el laboratorio. La exploración se llevó a cabo con barreno de 15.5 cm de diámetro exterior, de vástago hueco, a la vez que se empleó un muestreador estándar de barril hendido de 5.10 cm de diámetro exterior para determinar los valores de penetración estándar de los estratos existentes. En el registro de los sondeos se reportan la estratigrafía encontrada, los resultados de la exploración, número de golpes de la prueba de penetración estándar y las propiedades índice del suelo como plasticidad, humedad, encontrados en cada una de las muestras extraídas.

6.2. PRUEBAS DE LABORATORIO

Las muestras recuperadas en cada sondeo se colocaron en bolsas autosellables para evitar su pérdida de humedad y su contaminación, fueron clasificadas de manera visual y etiquetadas. Una vez concluidos los sondeos, se llevaron al laboratorio para determinar sus características mecánicas de acuerdo con los siguientes ensayes:

- Análisis granulométrico por tamizado, norma ASTM C-136.
- Determinación del porcentaje de humedad natural del suelo, ASTM D-2216.

- Determinación del peso volumétrico seco suelto, norma ASTM C-29/C29M.
- Determinación de los límites de consistencia, norma ASTM D-4318.
- Clasificación de suelos por SUCS, norma ASTM D-2487.

En los anexos 2 y 3 de este informe se puede observar los registros de los resultados de laboratorio así como de los resultados de campo: estratigrafía, número de golpes, clasificación SUCS, humedad natural, peso seco máximo, límites de consistencia.

7. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

7.1. TOPOGRAFÍA

La topografía original del lugar se puede característica del terreno plano.

7.2. VEGETACIÓN

El predio se ha utilizado como área de cultivo y algunas parcelas aún cuentan con siembra de algodón mientras que en otras con maleza, pastos y arbustos de mediana altura.

7.3. NIVEL FREÁTICO

No se localizó nivel freático en la máxima profundidad explorada, 8.0m.

8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO

8.1. ESTRATIGRAFÍA

En el predio se realizaron cincuenta y dos sondeos tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA) con máquina retro-excavadora y cinco sondeos mediante perforación y pruebas de penetración estándar en los cuales se encontró, de manera general, que la estratigrafía del subsuelo comienza con un estrato de arcilla de alta y baja compresibilidad, de espesor variable (de 0.30 a 2.70m), le subyacen estratos de arenas limosas y/o mal graduadas.

La estratigrafía detallada encontrada en cada sondeo se encuentra en el anexo 3 de este informe.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con el tipo de suelo encontrado se deberá realizar un mejoramiento de éste para el desplante de las estructuras como se indica más adelante.

La cimentación de las viviendas o locales comerciales podrá resolverse por medio de losas de cimentación. También se proporcionan recomendaciones de cimentación por zapatas aisladas en el caso de que los prototipos cuenten con columnas fuera de la losa de cimentación. Así mismo, se dan recomendaciones para desplante de zapatas corridas para la barda perimetral.

9.1. MEJORAMIENTO DEL TERRENO

Ya que en el estrato más superficial del terreno predominan las arcillas de baja y alta compresibilidad, se deberá realizar el siguiente mejoramiento del terreno tanto para el área de edificación como para vialidades.

1. Se deberá realizar un despalme de 0.15m de espesor promedio, el material producto de este corte deberá retirarse y no podrá utilizarse como material de relleno para cimentaciones. Este espesor puede variar de 0.10 hasta 0.20m dependiendo de la presencia de vegetación que se tenga en el área de trabajo ya que hay parcelas que aún se encuentran con siembra de algodón y también hay parcelas en donde ya no se tiene siembra y apenas existen pastos de baja altura, también hay zonas donde la vegetación se ha secado o donde se tienen árboles y por lo tanto no es posible definir un espesor de despalme constante para todo el proyecto. En todo caso, se deberá asegurar que se retire la capa vegetal existente.

2. Enseguida, la superficie descubierta (terreno natural) se escarificará en un espesor de 0.20m máximo y se mezclará en una proporción 50% - 50% con una grava-arena de banco. Esta mezcla deberá estar libre de materia orgánica y sustancias deletéreas, no deberá contener partículas mayores de 3” y deberá ser similar a una subrasante. El límite líquido de la fracción fina no deberá exceder de 40% y el índice de plasticidad no será superior al 12% y un VRS del 10% como mínimo, debe asegurarse la homogeneidad de esta mezcla antes de compactarse. Finalmente, se compactará con humedad óptima, al 95% de su peso

volumétrico seco máximo (PVSM) determinado por la prueba AASHTO modificada (ASTM D-1557).

Considerando que la zona en estudio es área de cultivo, es probable que al momento de realizar los trabajos de tratamiento y mejoramiento de terreno natural se encuentren zonas inestables por las características y humedad del estrato arcilloso, de presentarse este caso se deberá actuar conforme a la siguiente recomendación:

- La superficie descubierta se deberá escarificar y estabilizar mediante la colocación a bandeo de fragmentos de roca (piedraplen) comprendidos entre 1" y 4", estos fragmentos de roca se deberán incrustar en el estrato inferior hasta que éste deje de tener movimiento al paso de los camiones.

Finalmente, sobre el terreno tratado ya sea mediante la incorporación de grava-arena o mediante piedraplen como se ha indicado, se colocará un terraplén con material calidad subrasante de acuerdo con lo indicado en el siguiente inciso.

9.2. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES

Sobre el terreno tratado de acuerdo con las recomendaciones del inciso 9.1 se colocará un material calidad subrasante que cumpla con las siguientes características:

Deberá ser previamente clasificado y graduado, libre de materia orgánica y sustancias deletéreas, no deberá contener partículas mayores de 3", el límite líquido de la fracción fina no deberá exceder de 40%, el índice de plasticidad no será superior al 12%, deberá tener un VRS mínimo del 20% y una expansión máxima del 2%.

Este material se colocará en capas de 0.20m de espesor máximo, compactadas con humedad óptima al 95% mínimo, de su PVSM determinado por la prueba AASHTO modificada (ASTM D-1557).

El espesor mínimo de terraplén será de 0.50m y sobre éste se construirá una plataforma de material calidad base para el desplante de las losas de cimentación.

9.3. CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS PARA EDIFICACIÓN

De acuerdo con el tipo de suelo encontrado se dan las siguientes recomendaciones para la construcción de plataformas en el área de viviendas o locales comerciales (edificación):

Sobre el terraplén conformado de acuerdo con las recomendaciones del inciso 9.2 de este informe, se construirá una plataforma con material calidad base colocado en capas de 0.20m de espesor máximo, compactadas con humedad óptima al 95% de su PVSM determinado por la prueba AASHTO modificada (ASTM D-1557).

Esta plataforma deberá tener un espesor mínimo de 0.30m.

Una vez que se haya compactado la capa superior de la plataforma es deseable la aplicación de un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento lento de 1.4 a 1.8 lt/m^2.

Las dimensiones de las plataformas deberán tener un sobreancho de 1.0m, como mínimo, a partir de la traza de las viviendas o locales. Esto es para garantizar que la compactación de las plataformas sea uniforme en toda el área que subyace a la cimentación.

La compactación deberá realizarse con equipo mecánico aprobado por la supervisión hasta lograr el 95% como mínimo de su PVSM. Deberá llevarse a cabo un control de los grados de compactación obtenidos en cada una de las capas. En el caso de que una de ellas o porción de la misma no alcance la compactación requerida, se deberá compactar de nuevo.

9.4. LOSAS DE CIMENTACIÓN

Las losas de cimentación podrán desplantarse sobre las plataformas construidas de acuerdo con el inciso 9.1 de este informe.

Las losas de cimentación deberán ser diseñadas estructuralmente como tal y para para que puedan soportar las distorsiones angulares producidas por ligeros asentamientos diferenciales del suelo, apoyadas sobre terraplenes debidamente estructurados conforme a las recomendaciones de construcción enunciadas anteriormente.

La losa de cimentación deberá soportar deformaciones angulares del orden de 0.002 y cumplir con los requerimientos de acero mínimo que marca el reglamento A.C.I. Se considera conveniente que los castillos se ubiquen en las intersecciones de muros, en las esquinas y deberán quedar perfectamente anclados en la losa de cimentación y de techo, cuidando que tengan las longitudes de anclaje mínimas que marca el reglamento ACI, con objeto de formar pequeños marcos.

9.4.1. CAPACIDAD DE CARGA Y MODULO DE REACCIÓN PARA LOSAS DE CIMENTACIÓN

Se ha calculado una capacidad de carga admisible del suelo de 5 ton/m^2 para las losas de cimentación que se apoyen sobre la plataforma estructurada conforme a las recomendaciones del inciso 9.1.

También, para el diseño estructural de las losas de cimentación se recomienda utilizar un módulo de reacción del suelo (k) de 8 kg/cm^3. Este valor se propone con base en distintas pruebas realizadas por este laboratorio en diversas plataformas para fraccionamientos. Por ello se recomienda verificar este valor en campo una vez terminadas las plataformas, mediante una prueba de placa de carga. Con esto, se puede verificar que las condiciones de interacción suelo-estructura que se presenten en campo correspondan con las de diseño.

9.5. ZAPATAS AISLADAS

Para el desplante de zapatas aisladas se deberá llevar a cabo una excavación sólo en el área de las zapatas hasta una profundidad mínima de 1.80 m a partir del nivel de plataforma terminada, con un sobre ancho de 0.40m a partir de las dimensiones en planta de la zapata.

Enseguida, la superficie descubierta se compactará al 95% de su PVSM, determinado por la prueba ASTM D-1557. De ser necesario en el caso de que la superficie sea inestable, previo a la colocación de la base, se deberá estabilizar la superficie descubierta con fragmentos de roca (piedraplen) comprendidos entre 1” y 4”, la cual recibirá un tratamiento de bandeo, los fragmentos de roca se deberán incrustar en el estrato inferior hasta que este deje de tener movimiento.

Posteriormente se colocará material calidad base en capas no mayores a 0.20 m y compactadas al 95% de su P.V.S.M, hasta tener un espesor de 0.60m.

A continuación, se colocará la plantilla de concreto f'c = 100 kg/cm^2 de 5cm de espesor y finalmente se construirán las zapatas conforme a las especificaciones del proyecto.

De este modo la profundidad de desplante mínima para las zapatas aisladas deberá ser de 1.20m, medida respecto al nivel de la plataforma terminada.

IMPORTANTE: Una vez terminada la cimentación, las cepas se rellenarán con material de banco calidad subbase colocado en capas de 0.20m compactadas al 95% de su P.V.S.M. determinado por la prueba ASTM D-1557. En el inciso 9.11 se indican las características de calidad que debe cumplir este material, no podrá utilizarse material del lugar como relleno.

EL RELLENO DE CEPAS DE CIMENTACIÓN SÓLO PODRÁ REALIZARSE CON MATERIAL DE BANCO.

9.5.1. CAPACIDAD DE CARGA PARA ZAPATAS AISLADAS

Se determinó una capacidad de carga de 9.0 ton/m^2 para zapatas aisladas de 1.0 m de ancho y desplantadas a 1.20 m de profundidad.

9.5.2. BARDAS PERIMETRALES

Para el desplante de la barda perimetral, se deberá realizar una excavación sólo en el área de cimentación hasta 1.40 m de profundidad a partir del nivel del terreno natural y con un sobreancho de 0.40m a partir de las dimensiones en planta de la zapata,

Enseguida, la superficie descubierta se compactará al 95% de su PVSM, determinado por la prueba ASTM D-1557. De ser necesario en el caso de que la superficie sea inestable, previo a la colocación de la base, se deberá estabilizar la superficie descubierta con fragmentos de roca (piedraplen) comprendidos entre 1" y 4", la cual recibirá un tratamiento de bandeo, los fragmentos de roca se deberán incrustar en el estrato inferior hasta que este deje de tener movimiento.

Posteriormente se colocará material calidad base en capas no mayores a 0.20 m y compactadas al 95% de su PVSM, hasta tener un espesor de 0.60m.

A continuación, se colocará la plantilla de concreto f'c = 100 kg/cm^2 de 5cm de espesor y finalmente se construirán las zapatas conforme a las especificaciones del proyecto.

Por lo tanto, la profundidad de desplante mínima será de 0.80m a partir del nivel del terreno natural.

IMPORTANTE: Una vez terminada la cimentación, las cepas se rellenarán con material de banco calidad subbase colocado en capas de 0.20m compactadas al 95% de su P.V.S.M. determinado por la prueba ASTM D-1557. En el inciso 9.11 se indican las características de calidad que debe cumplir este material, no podrá utilizarse material del lugar como relleno.

EL RELLENO DE CEPAS DE CIMENTACIÓN SÓLO PODRÁ REALIZARSE CON MATERIAL DE BANCO.

9.5.3. CAPACIDAD DE CARGA PARA ZAPATAS CORRIDAS

Se determinó una capacidad de carga admisible de 6.7 ton/m^2 para zapatas corridas de 0.80 m y desplantada a 0.80 m de profundidad.

9.6. USO DE DALAS DE DESPLANTE Y DALAS DE CERRAMIENTO

Se recomienda el uso de dalas de desplante para muros, dalas de cerramiento en la parte superior de vanos de puertas y ventanas, así como en la parte inferior de los vanos de ventanas. Adicionalmente, se deberá prestar especial atención en asegurar la continuidad del acero de refuerzo de los diferentes elementos estructurales, con traslapes adecuados. Estas recomendaciones son importantes para dar mayor rigidez a la edificación y así evitar fisuramiento de los muros, ya sea por asentamientos diferenciales o por cambios de temperatura.

9.7. RELLENO DE ZANJAS EN PLATAFORMAS

Las zanjas que se realicen dentro de las plataformas para albergar las instalaciones sanitarias de las viviendas deberán rellenarse con material calidad base colocado en capas de 0.20m de espesor máximo, compactado con humedad óptima al 95% de su PVSM determinado por la prueba ASTM D-1557. Cabe aclarar que se entiende por relleno de zanja al espesor de material compactado que se requiere para alcanzar el nivel de la plataforma terminada, este espesor depende de lo que dicte el proyecto.

9.8. BANQUETAS

En lo que se refiere a la zona de las banquetas, esta condición es similar a un pavimento de concreto hidráulico por lo que deberá estar apoyada sobre una capa de subbase o por lo menos sobre una capa de material de subrasante, es decir una arena mal graduada o grava limosa en un espesor de 0.15 m mínimo y que deberá estar compactada por lo menos al 90% de su P.V.S.M, determinado por la prueba AASHTO modificada (norma ASTM D-1557).

9.9. GUARNICIONES DE CONCRETO

Se recomienda que las guarniciones sean fabricadas con un concreto con f'c no menor de 200 kg/cm^2 a la edad de 28 días y que el tamaño máximo del agregado pétreo grueso con que se elabore el concreto sea de 25.4 mm (1").

Los procesos constructivos, así como los materiales que intervienen en el concreto deberán satisfacer los requerimientos que para este fin se establecen en las normas de la SCT o en las especificaciones particulares.

9.10. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE SUBBASE

El material de subbase deberá cumplir con las siguientes características: deberá ser previamente clasificado y graduado, libre de materia orgánica y sustancias deletéreas, no deberá contener partículas mayores de 2" y su composición granulométrica deberá ser similar a la del material de subbase de pavimento flexible (material de banco) de tal manera que el porcentaje que pasa la malla No. 4 no sea mayor de 65% y el porcentaje que pasa la malla No.

200 no sea superior al 15%. El límite líquido de la fracción fina no deberá exceder de 30% y el índice de plasticidad no será superior al 8% y un valor relativo de soporte de 60% como mínimo.

9.11. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE CALIDAD BASE

El material de base deberá cumplir con las siguientes características: deberá ser previamente clasificado y graduado, libre de materia orgánica y sustancias deletéreas, no deberá contener partículas mayores de 11/2" y su composición granulométrica deberá ser similar a la del material de base de pavimento flexible (material de banco) de tal manera que el porcentaje que pasa la malla No. 4 no sea mayor de 80% y el porcentaje que pasa la malla No. 200 no sea superior al 10%. El límite líquido de la fracción fina no deberá exceder de 25% y el índice de plasticidad no será superior al 6% y un valor relativo de soporte de 100% como mínimo.

Previo al tendido y compactado del material, éste deberá ser muestreado y aprobado por el laboratorio. La compactación del relleno deberá hacerse en capas con un espesor no mayor de 20 cm; el material deberá tener un contenido de agua del óptimo más menos 2%, que debe ser uniforme en todo el material de relleno.

La compactación deberá realizarse con equipo mecánico y aprobado por la supervisión hasta lograr el 95% como mínimo de su P.V.S.M. determinado de acuerdo a la norma de la ASTM D-1557 vigente, deberá llevarse a cabo un control de los grados de compactación obtenidos en cada una de las capas. En el caso de que una de ellas o porción de la misma no alcance la compactación requerida, se deberá compactar de nuevo.

10. DISEÑO DE PAVIMENTO

10.1. SECCIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO (VIALIDADES LOCALES Y COLECTORAS)

Una vez realizado el despalme de 0.20 m de espesor y tratado el terreno natural conforme a las recomendaciones del inciso 9.1 de este informe, se colocará la capa subbase. El espesor de esta capa será de 0.15 para vialidades locales y 0.20 m para vialidades colectoras, compactada al 95% como mínimo de su PVSM determinado por la prueba AASHTO modificada (ASTM D-1557).

10.2. CAPA DE BASE HIDRÁULICA

Sobre la capa de subbase se construirá la capa de base hidráulica en un espesor de 0.15 m para vialidades locales y 0.18m para vialidades colectoras, como mínimo y compactada al 95% de su PVSM determinado por la prueba antes mencionada. Es importante que el contenido de finos en esta capa no exceda de 10%, que el límite líquido de su fracción fina no sobrepase de 25% ni su índice plástico de 6% y un VRS del 100% como mínimo y que, en general, se verifique que el material cumpla con las normas de calidad para base de pavimento flexible.

10.3. RIEGO DE IMPREGNACIÓN

Cuando la superficie de la base se encuentre seca y previo barrido de la superficie, se aplicará el riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento lento de 1.5 a 1.8 lt/m^2.

10.4. RIEGO DE LIGA

Previo al tendido de la carpeta y no antes de que se hayan evaporado los solventes del riego de impregnación, se aplicará el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, a razón de 0.3 a 0.5 lt/m^2.

10.5. CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

La carpeta asfáltica se elaborará en planta y en caliente utilizando materiales pétreos producto de trituración total de roca caliza a tamaño máximo de ¾" y un cemento asfáltico PG 76-22. La mezcla asfáltica deberá ser la correspondiente a estabilidades de 817 kilogramos como mínimo y compactarse al 98% como mínimo de su peso volumétrico máximo Marshall en un espesor no menor de 5 cm compactos para vialidades locales y no menor de 6 cm compactos para vialidades colectoras.

11. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

Debido a la naturaleza del subsuelo es importante evitar la infiltración de agua hacia los estratos inferiores de las cimentaciones ya que estos materiales son susceptibles de presentar cambios volumétricos por los cambios de humedad. Por lo que es importante verificar que no

existan fugas en las redes hidro-sanitarias así como aislar las áreas verdes para evitar la migración de agua debido al riego.

12. LIMITACIONES

La investigación, conclusiones y recomendaciones de este informe se realizaron bajo los criterios que fueron enunciados y las características de edificación descritas. Cualquier cambio en las condiciones originales deberá ser replanteado a este laboratorio para analizarse de nuevo.

Los análisis y recomendaciones están basados en los datos obtenidos de las pruebas de campo y de laboratorio aplicados a las muestras recuperadas, mas este reporte no refleja la exacta variación de las condiciones del subsuelo en el sitio. La naturaleza y extensión de los diferentes estratos a través del subsuelo puede no ser evidente sino hasta que comience la construcción, por lo que es necesario replantearse cuando se note algún cambio en las características del subsuelo descritas en este informe.

13. INSPECCIÓN

Se recomienda que se vigile las operaciones de compactación de terraplén o rellenos por capa, por conducto de la supervisión y se determinen los pesos volumétricos secos del lugar por el laboratorio, recomendándose las siguientes reglas para esto:

1. Tres determinaciones de peso volumétrico del lugar por cada 300 m^2.

2. Una determinación de peso volumétrico seco máximo y humedad optima por cada variación del material.

3. Una determinación del estudio completo de calidad del material por cada 200 m^3.

ATENTAMENTE



ING. JESUS HINOJOS A.
GERENTE TÉCNICO

14. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

ASTM C-29/29M Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate. American Standard Test Methods.

ASTM C-136 Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. American Standard Test Methods.

ASTM D-1557 Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3 (2,700 kN-m/m3)). American Standard Test Methods.

ASTM D-1586 Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils. American Standard Test Methods.

ASTM D-2216 Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (moisture) Content of soil and Rock by Mass. American Standard Test Methods.

ASTM D-2487 Standard Practice for Classification of soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). American Standard Test Methods.

ASTM D-4318 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. American Standard Test Methods.

GOBIERNO MUNICIPAL (2016). Municipio de Juárez. Recuperado de http://www.juarez.gob.mx/bienvenido/

GONZÁLEZ, A. J., Y ÁLVARO, J. (1999) Estimativos de parámetros efectivos de resistencia con el SPT. X jornadas Geotécnicas de la Ingeniería Colombiana.

INAFED (2016) Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México – Juárez, Chih. Recuperado en http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM08chihuahua/index.html

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, INEGI (2010) Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos, Juárez, Chih. Ed. 2009 Recuperado en http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825292959.

SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL (2016) Regiones sísmicas en México. Recuperado en http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp.

15.ANEXOS

En este apartado se detalla el croquis de localización y ubicación de los sondeos, los resultados de laboratorio, el registro de los sondeos y el registro fotográfico.

ANEXO 1

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
Y UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA: 10 de octubre de 2016

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PREDIO



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

REVISO: ING. JESUS HINOJOS A. | Fuente de imagen: Google Earth | ELABORO: ING.A. GABRIELA G. GUZMAN

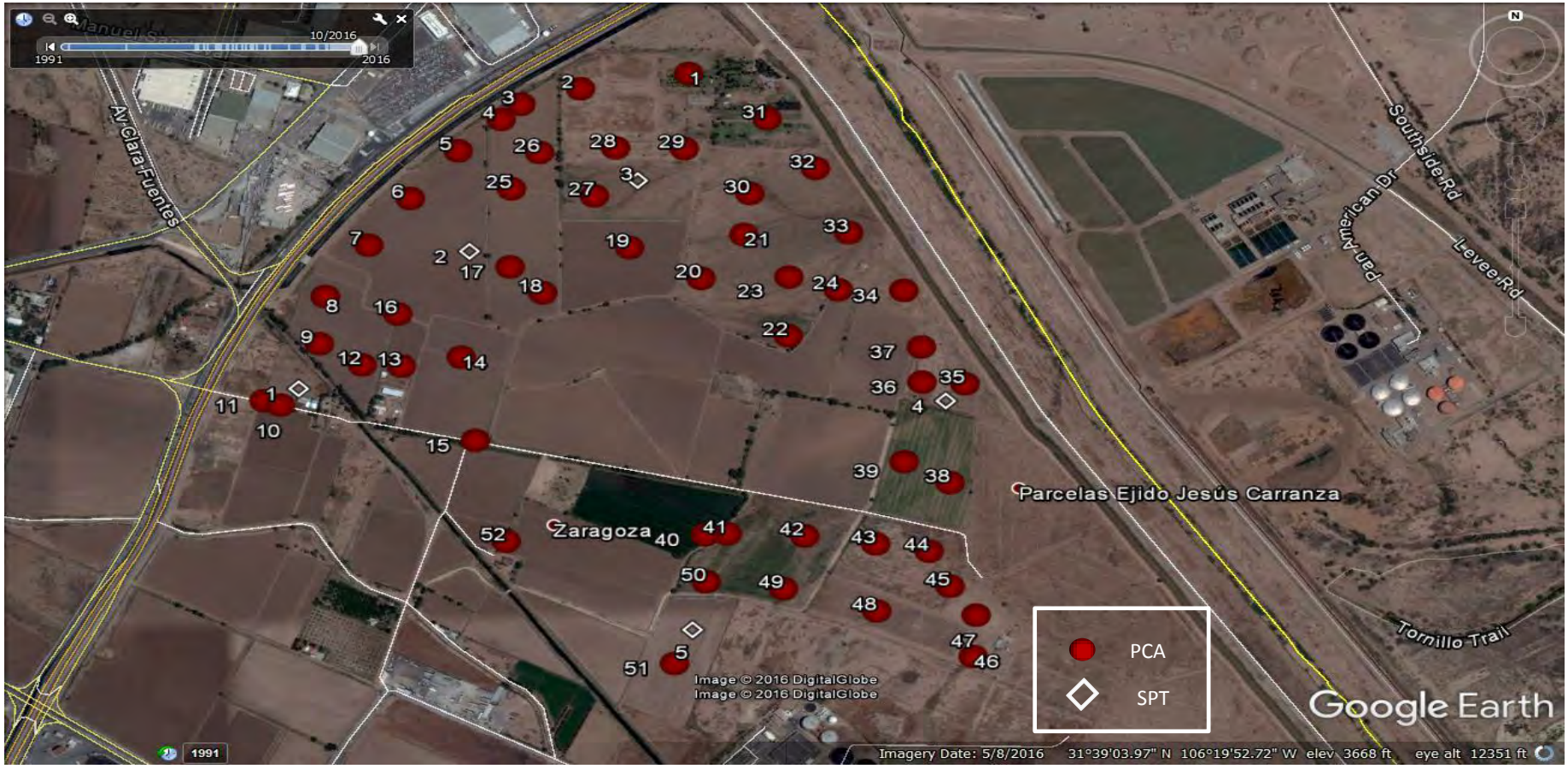
LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA: 10 de octubre de 2016

UBICACIÓN DE LOS SONDEOS DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

REVISO: ING. JESÚS HINOJOS A. | Fuente de imagen: Google Earth | ELABORÓ: ING.A. GABRIELA G. GUZMAN

ANEXO 2

RESULTADOS DE LABORATORIO

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-1		PCA-2		PCA-3		
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-3
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.55	0.55-1.20	0.0-0.55	0.55-1.20	0.0-0.80	0.80-2.20	2.20-2.50
MUESTRA (m)	0.0-0.55	0.55-1.20	0.0-0.55	0.55-1.20	0.0-0.80	0.80-2.20	2.20-3.0
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	3/8"
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100	99
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	95	99	92	97	99	99	92
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	66	10	60	9	62	79	4
LÍMITE LÍQUIDO %	28	19	29	18	25	27	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	24	NP	22	NP	21	22	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	4	-	7	-	4	5	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1077	1333	1100	1313	1223	1142	1286
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	6.1	2.3	6.9	2.9	8.5	6.6	3.5
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML	SP-SM	CL	SP-SM	CL	CL	SP
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-4		PCA-5		PCA-6		PCA-7	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.50	0.50-1.30	0.0-0.50	0.50-1.0	0.0-1.0	1.0-1.50	0.0-0.50	0.50-1.10
MUESTRA (m)	0.0-0.50	0.50-1.30	0.0-0.50	0.50-1.0	0.0-1.0	1.0-1.50	0.0-0.50	0.50-1.10
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	99	98	99	99	99	97	97	99
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	47	17	46	9	42	10	40	4
LÍMITE LÍQUIDO %	22	20	26	17	27	18	25	17
LÍMITE PLÁSTICO %	NP	NP	21	NP	20	NP	21	NP
ÍNDICE PLÁSTICO %	NP	NP	5	-	7	-	4	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1010	1143	1137	1363	1162	1340	1186	1320
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	10.1	8.7	10.2	5.7	9.1	6.1	10.7	3.7
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SM	SM	SM	SP-SM	SC	SP-SM	SM	SP
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-8		PCA-9		PCA-10		PCA-11	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-1.30	1.30-1.60	0.0-0.50	1.50-1.80	0.0-0.90	0.90-2.10	0.0-1.40	1.40-1.80
MUESTRA (m)	0.0-1.30	1.30-1.60	0.0-0.50	1.50-1.80	0.0-0.90	0.90-2.10	0.0-1.40	1.40-1.80
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	1/2"	No.4	No.4	1"	No.4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	98	100	100	80	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	96	53	95	97	65	99	95	99
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	71	1	42	5	28	2	59	1
LÍMITE LÍQUIDO %	41	NP	28	19	28	NP	36	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	20	-	21	NP	18	-	20	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	21	-	7	-	10	-	16	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1176	1466	1190	1362	1320	1400	1113	1387
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	19.5	2.2	11.2	2.9	4.8	1.2	20.3	3.8
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP	SC	SP-SM	SC	SP	CL	SP
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-12		PCA-13		PCA-14		PCA-15	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-1.00	1.00-1.50	0.0-0.90	0.90-1.30	0.0-1.80	1.80-2.30	0.0-1.00	1.00-1.80
MUESTRA (m)	0.0-1.00	1.00-1.50	0.0-0.90	0.90-1.30	0.0-1.80	1.80-2.30	0.0-1.00	1.00-1.80
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	98	98	93	96	97	96	97	99
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	79	3	50	3	55	3	60	45
LÍMITE LÍQUIDO %	35	NP	38	NP	40	NP	41	26
LÍMITE PLÁSTICO %	20	-	20	-	20	-	22	21
ÍNDICE PLÁSTICO %	15	-	18	-	20	-	19	5
P.V.S. SUELTO KG/M3	1013	1400	1137	1390	1116	1416	1100	1218
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	22.4	3.9	21.4	4.0	19.2	4.9	22.4	10.5
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP	CL	SP	CL	SP	CL	SM
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-16		PCA-17			PCA-18		
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.50	0.50-0.90	0.0-0.70	0.70-1.70	1.70-2.20	0.0-1.20	1.20-2.30	2.30-3.10
MUESTRA (m)	0.0-0.50	0.50-0.90	0.0-0.70	0.70-1.70	1.70-2.20	0.0-1.20	1.20-2.30	2.30-3.10
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	3/4"	1/4"	No.4	1/4"	1/4"
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	98	97	100	99	98
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	97	99	97	95	92	98	89	86
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	62	2	70	15	12	71	13	10
LÍMITE LÍQUIDO %	39	NP	27	NP	NP	28	NP	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	21	-	23	-	-	23	-	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	18	-	4	-	-	5	-	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1122	1390	1158	1379	1398	1160	1383	1400
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	21.4	3.2	15.2	6.2	7.1	17.6	5.7	6.2
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP	ML	SM	SP-SM	ML	SM	SP-SM
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-19		PCA-20		PCA-21		PCA-22	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.50	0.50-2.30	0.0-0.70	0.70-2.40	0.0-1.10	1.10-2.60	0.0-0.70	0.70-2.40
MUESTRA (m)	0.0-0.50	0.50-2.30	0.0-0.70	0.70-2.40	0.0-1.10	1.10-2.60	0.0-0.70	0.70-2.40
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No. 4	No. 4	No. 4	No. 4	No. 4	No. 4	No. 4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	95	95	78	87	81	85	72	78
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	75	32	57	47	64	27	68	22
LÍMITE LÍQUIDO %	28	NP	33	NP	32	NP	33	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	23	-	21	-	23	-	22	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	5	-	12	-	9	-	11	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1127	1378	1165	1389	1162	1391	1154	1392
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	16.4	6.5	15.4	6.5	16.2	5.4	15.2	5.6
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SM	CL	SM	CL	SM	CL	SM
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-23		PCA-24		PCA-25		
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-3
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.70	0.70-2.40	0.0-0.30	0.30-2.20	0.0-0.70	0.70-2.70	2.70-3.20
MUESTRA (m)	0.0-0.70	0.70-2.40	0.0-0.30	0.30-2.20	0.0-0.70	0.70-2.70	2.70-3.20
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No. 4	No. 4	No. 4	No. 4	No.4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	75	85	94	92	99	99	96
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	68	12	71	25	65	74	70
LÍMITE LÍQUIDO %	52	NP	53	NP	27	25	30
LÍMITE PLÁSTICO %	24	-	27	-	23	21	23
ÍNDICE PLÁSTICO %	28	-	26	-	4	4	7
P.V.S. SUELTO KG/M3	1150	1378	1178	1389	1240	1170	1182
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	5.2	3.2	5.7	6.2	8.9	10.5	16.9
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CH	SP-SM	CH	SM	ML	ML	CL
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-26			PCA-27		PCA-28	
ESTRATO	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.00-0.60	0.60-1.60	1.60-2.40	0.00-0.70	0.70-2.20	0.00-0.90	0.90-2.90
MUESTRA (m)	0.00-0.60	0.60-1.60	1.60-2.40	0.00-0.70	0.70-2.20	0.00-0.90	0.90-2.90
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No. 4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	94	98	96	95	95	96	99
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	72	72	69	75	32	88	29
LÍMITE LÍQUIDO %	31	27	29	28	NP	27	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	22	20	20	23	-	22	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	9	7	9	5	-	5	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1200	1190	1200	1127	1378	1083	1473
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	18.1	11.4	10.7	16.4	6.5	5.4	2.9
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	CL	CL	CL	SM	CL	SM
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR							

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-29		PCA-30		PCA-31		PCA-32	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.00-1.20	1.20-1.70	0.0-1.20	1.20-2.60	0.0-1.90	1.90-2.20	0.0-1.50	1.50-2.20
MUESTRA (m)	0.00-1.20	1.20-1.70	0.0-1.20	1.20-2.60	0.0-1.90	1.90-2.20	0.0-1.50	1.50-2.20
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	1/4"	No.4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	99	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	95	97	97	95	96	98	95	98
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	80	28	82	25	73	5	71	22
LÍMITE LÍQUIDO %	30	NP	29	NP	32	NP	30	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	21	-	21	-	22	-	21	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	9	-	8	-	10	-	9	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1100	1416	1092	1400	1165	1406	1108	1431
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	6.4	3.1	5.9	2.2	12.3	1.8	6.1	1.7
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SM	CL	SM	CL	SP-SM	CL	SM
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-33		PCA-34		PCA-35		PCA-36	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.00-1.40	1.40-2.30	0.0-0.60	0.60-2.30	0.0-0.60	0.60-2.20	0.0-1.20	1.20-2.20
MUESTRA (m)	0.00-1.40	1.40-2.30	0.0-0.60	0.60-2.30	0.0-0.60	0.60-2.20	0.0-1.20	1.20-2.20
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	1/4"	No.4	1/4"
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	97	100	96
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	99	89	100	100	95	94	100	91
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	76	27	76	37	74	6	65	12
LÍMITE LÍQUIDO %	31	NP	28	NP	32	NP	30	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	20	-	20	-	20	-	21	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	11	-	8	-	12	-	9	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1112	1420	1102	1421	1115	1423	1127	1397
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	7.5	2.3	6.3	3.1	5.9	1.9	7.2	3.2
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SM	CL	SM	CL	SP-SM	CL	SP-SM
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-37		PCA-38		PCA-39		PCA-40	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.00-1.10	1.10-2.30	0.0-0.60	0.60-2.30	0.0-1.30	1.30-2.40	0.00-1.60	1.60-2.30
MUESTRA (m)	0.00-1.10	1.10-2.30	0.0-0.60	0.60-2.30	0.0-1.30	1.30-2.40	0.00-1.60	1.60-2.30
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No. 4	1/4"	No.4	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	95	100	100	98	97	98	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	89	76	99	100	95	94	94	96
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	67	9	81	45	72	6	70	4
LÍMITE LÍQUIDO %	33	NP	29	NP	33	NP	34	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	21	-	18	-	25	-	23	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	12	-	11	-	8	-	11	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1112	1421	1103	1405	1115	1423	1192	1390
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	6.4	2.3	5.6	1.3	5.9	1.8	13.0	2.0
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP-SM	CL	SM	CL	SP-SM	CL	SP
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-41		PCA-42		PCA-43		PCA-44	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.40	0.40-2.10	0.0-0.40	0.40-2.10	0.00-0.50	0.50-2.10	0.00-0.40	0.40-2.40
MUESTRA (m)	0.0-0.40	0.40-2.10	0.0-0.40	0.40-2.10	0.00-0.50	0.50-2.10	0.00-0.40	0.40-2.40
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	3/8"	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	96	100	100	100	100	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	90	95	99	98	97	97	98	98
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	66	5	63	2	65	4	62	3
LÍMITE LÍQUIDO %	32	NP	26	NP	28	NP	30	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	22	-	20	-	20	-	22	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	10	-	6	-	8	-	8	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	200	1421	1163	1430	1175	1410	1192	1434
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	12.8	1.5	4.8	1.4	5.4	2.0	6.2	2.8
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP-SM	CL	SP-SM	CL	SP	CL	SP
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	PCA-45		PCA-46		PCA-47		PCA-48	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.60	0.60-1.90	0.0-0.70	0.70-2.20	0.0-1.30	1.30-2.30	0.0-0.60	0.60-2.20
MUESTRA (m)	0.0-0.60	0.60-1.90	0.0-0.70	0.70-2.20	0.0-1.30	1.30-2.30	0.0-0.60	0.60-2.20
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	99	98	100	95	87	94	97	96
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	38	3	42	7	41	2	39	4
LÍMITE LÍQUIDO %	24	NP	23	NP	25	NP	25	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	19	-	18	-	21	-	19	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	5	-	5	-	4	-	6	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1266	1416	1310	1397	1278	1410	1265	1412
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	2.7	1.3	3.2	1.2	1.8	2.0	2.2	1.5
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SM	SP	SM	SP-SM	SM	SP	SC	SP
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	SPT-49		SPT-50		SPT-51		SPT-52	
ESTRATO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.60	0.60-2.50	0.0-0.90	0.90-2.80	0.0-1.30	1.30-2.40	0.0-1.20	1.20-2.60
MUESTRA (m)	0.0-0.60	0.60-2.50	0.0-0.90	0.90-2.80	0.0-1.30	1.30-2.40	0.0-1.20	1.20-2.60
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	1/4"	No.4	No.4	1/4"	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	99	100	100	94	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	98	96	94	89	98	87	98	84
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	33	5	68	6	33	36	63	27
LÍMITE LÍQUIDO %	26	NP	40	NP	30	NP	31	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	20	-	21	-	21	-	20	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	6	-	19	-	9	-	11	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1279	1462	1102	1425	1279	1396	1189	1325
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	7.2	1.9	15.3	2.4	7.4	2.1	8.1	1.4
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SC	SP-SM	CL	SP-SM	SC	SM	CL	SM
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	SPT-1							
ESTRATO	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6		
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.00-0.45	1.00-1.50	2.50-3.00	4.00-4.50	5.50-6.00	7.50-8.00		
MUESTRA (m)	0.00-0.45	1.00-1.50	2.50-3.00	4.00-4.50	5.50-6.00	7.50-8.00		
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4		
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100		
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	98	99	99	99	99	99		
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	70	2	5	6	5	5		
LÍMITE LÍQUIDO %	40	NP	NP	NP	NP	NP		
LÍMITE PLÁSTICO %	22	-	-	-	-	-		
ÍNDICE PLÁSTICO %	18	-	-	-	-	-		
P.V.S. SUELTO KG/M3	1082	1328	1360	1330	1315	1300		
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-		
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-		
HÚMEDAD NATURAL %	15.7	0.6	1.0	1.4	1.6	1.9		
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-		
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-		
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP-SM		
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	3-5-7	8-4-4	6-7-6	9-11-10	7-11-13	8-12-11		

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	SPT-2							
ESTRATO	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6		
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.45	1.00-1.50	2.00-2.30	4.00-4.50	5.50-6.00	7.50-8.00		
MUESTRA (m)	0.0-0.45	1.00-1.50	2.00-2.30	4.00-4.50	5.50-6.00	7.50-8.00		
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4		
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100		
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	97	99	99	98	99	98		
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	67	4	5	4	6	4		
LÍMITE LÍQUIDO %	42	17	NP	NP	19	NP		
LÍMITE PLÁSTICO %	21	NP	-	-	NP	-		
ÍNDICE PLÁSTICO %	21	NP	-	-	NP	-		
P.V.S. SUELTO KG/M3	1097	1322	1347	1316	1347	1352		
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-		
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-		
HÚMEDAD NATURAL %	16.4	7.2	5.4	5.8	6.2	6.6		
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-		
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-		
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP	SP-SM	SP	SP-SM	SP		
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	3-4-3	6-5-7	7-7-9	7-10-9	9-11-11	9-11-14		

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	FECHA:	10 de octubre de 2016
LOCALIZACIÓN:			

SONDEO	SPT-3								
ESTRATO	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.60	0.60-1.20	1.20-1.80	1.80-2.40	2.40-3.00	3.00-3.60	3.60-4.20	5.60-6.00	7.50-8.00
MUESTRA (m)	0.0-0.60	0.60-1.20	1.20-1.80	1.80-2.40	2.40-3.00	3.00-3.60	3.60-4.20	5.60-6.00	7.50-8.00
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	95	99	100	99	99	99	99	100	99
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	86	88	22	11	17	18	9	2	4
LÍMITE LÍQUIDO %	38	39	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
LÍMITE PLÁSTICO %	24	25	-	-	-	-	-	-	-
ÍNDICE PLÁSTICO %	14	14	-	-	-	-	-	-	-
P.V.S. SUELTO KG/M3	1093	1128	1387	1263	1243	1158	1330	1362	1323
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HÚMEDAD NATURAL %	9.3	4.6	1.1	1.7	2.4	4.3	4.0	7.2	6.6
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	CL	SM	SP-SM	SM	SM	SP-SM	SP	SP
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	3-3-4	5-5-6	8-8-9	7-8-8	4-4-5	3-3-4	2-3-3	7-9-10	6-8-8

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	
LOCALIZACIÓN:		

SONDEO	SPT-4							
ESTRATO	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6		
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.45	1.00-1.50	2.50-3.00	4.00-4.50	5.50-6.00	7.50-8.00		
MUESTRA (m)	0.0-0.45	1.00-1.50	2.50-3.00	4.00-4.50	5.50-6.00	7.50-8.00		
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4		
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100		
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	95	99	98	99	99	99		
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	65	6	5	5	4	3		
LÍMITE LÍQUIDO %	41	NP	NP	NP	NP	NP		
LÍMITE PLÁSTICO %	22	-	-	-	-	-		
ÍNDICE PLÁSTICO %	19	-	-	-	-	-		
P.V.S. SUELTO KG/M3	1100	1300	1305	1362	1344	1326		
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-		
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-		
HÚMEDAD NATURAL %	13.1	4.2	6.2	5.4	7.0	6.6		
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-		
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-		
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP	SP		
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	5-6-6	7-7-7	8-7-8	7-5-3	5-5-5	7-5-9		

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.
CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

CALIDAD DE MATERIALES DE TERRACERIAS

PROYECTO:	PROYECTO ALTOZANO	
LOCALIZACIÓN:		

SONDEO	SPT-5							
ESTRATO	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6		
PROFUNDIDAD DE PERFORACIÓN (m)	0.0-0.45	1.00-1.50	2.50-3.00	4.00-4.50	5.50-6.00	7.50-8.00		
MUESTRA (m)	0.0-0.45	1.00-1.50	2.50-3.00	4.00-4.50	5.50-6.00	7.50-8.00		
TAMAÑO MÁXIMO (Designación)	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4		
% RETENIDO MALLA 3" (75 mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
% PASA MALLA # 4 (4.75 mm)	100	100	100	100	100	100		
% PASA MALLA # 40 (0.425 mm)	98	99	99	99	99	100		
% PASA MALLA # 200 (0.075 mm)	63	5	6	5	3	2		
LÍMITE LÍQUIDO %	40	NP	NP	NP	NP	NP		
LÍMITE PLÁSTICO %	21	-	-	-	-	-		
ÍNDICE PLÁSTICO %	19	-	-	-	-	-		
P.V.S. SUELTO KG/M3	1107	1321	1304	1374	1316	1295		
P.V.S. MAXIMO KG/M3	-	-	-	-	-	-		
HÚMEDAD OPTIMA %	-	-	-	-	-	-		
HÚMEDAD NATURAL %	10.2	4.2	3.9	4.7	4.4	4.9		
COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	-	-	-	-	-	-		
V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	-	-	-	-	-	-		
EXPANSIÓN (%)	-	-	-	-	-	-		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CL	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP	SP		
NO. DE GOLPES PENETRACIÓN ESTÁNDAR	4-5-5	3-5-6	5-6-7	5-7-5	6-5-7	9-12-12		

OBSERVACIONES:

SE REPORTAN LAS MUESTRAS ENSAYADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS INDICADAS

ANEXO 2

REGISTROS DE LOS SONDEOS

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

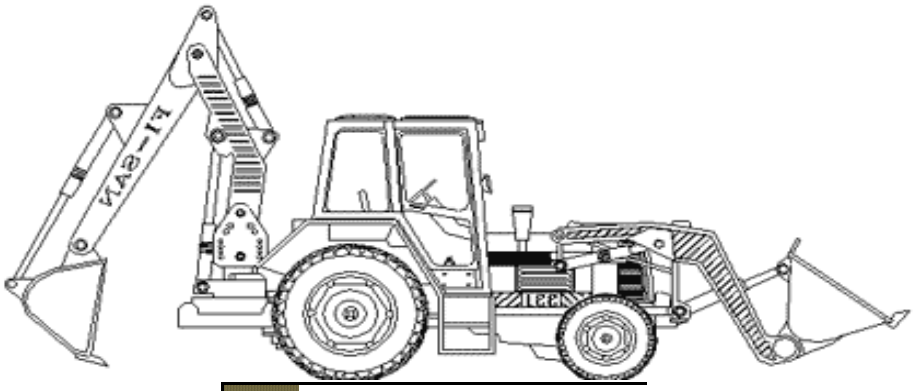
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

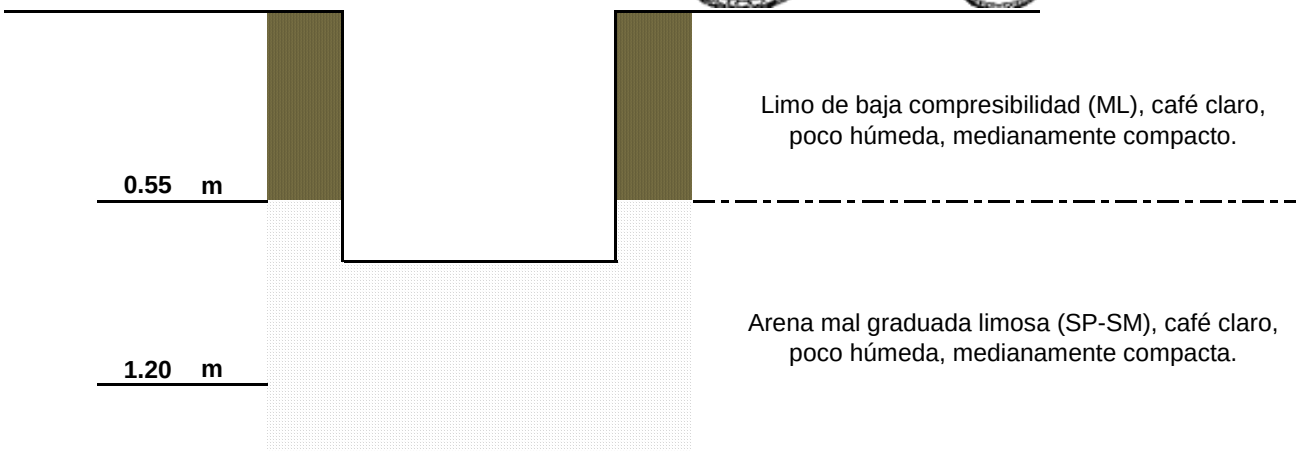
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-1





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

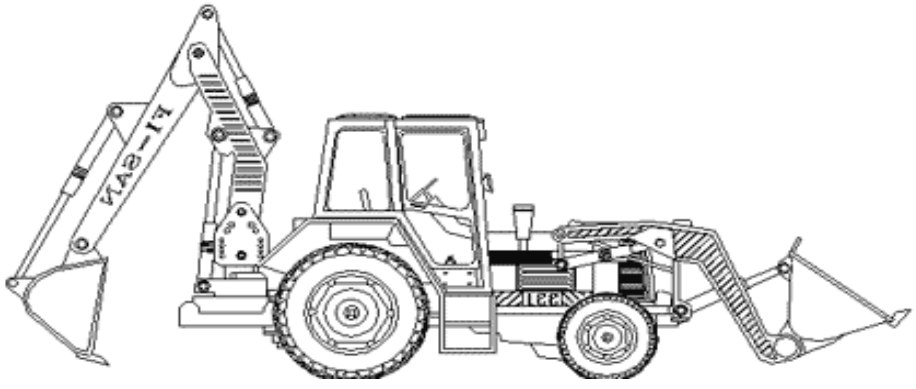
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

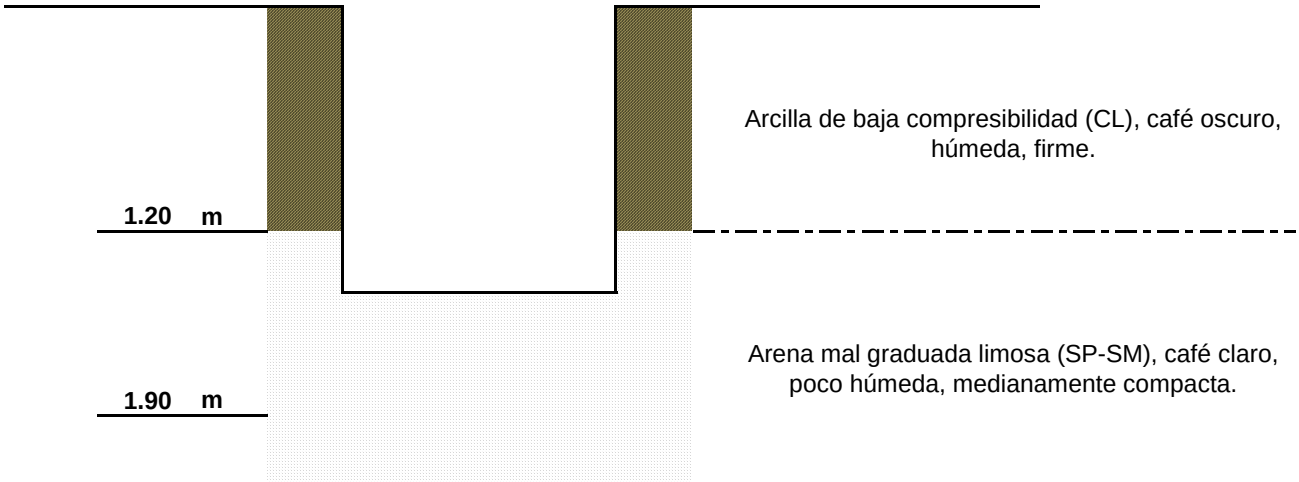
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-2





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

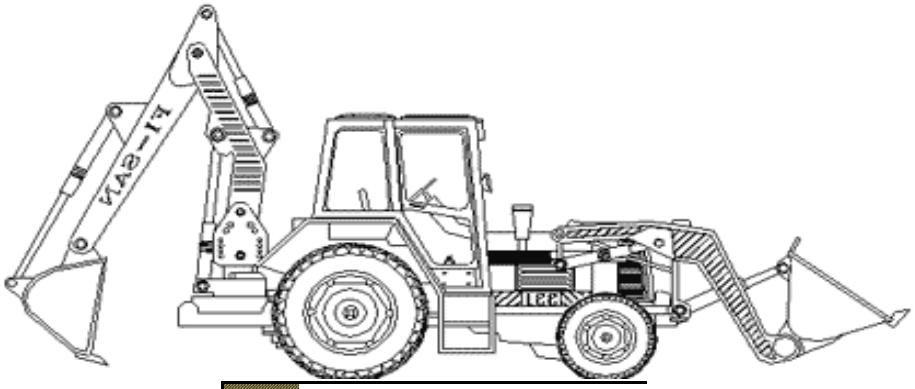
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

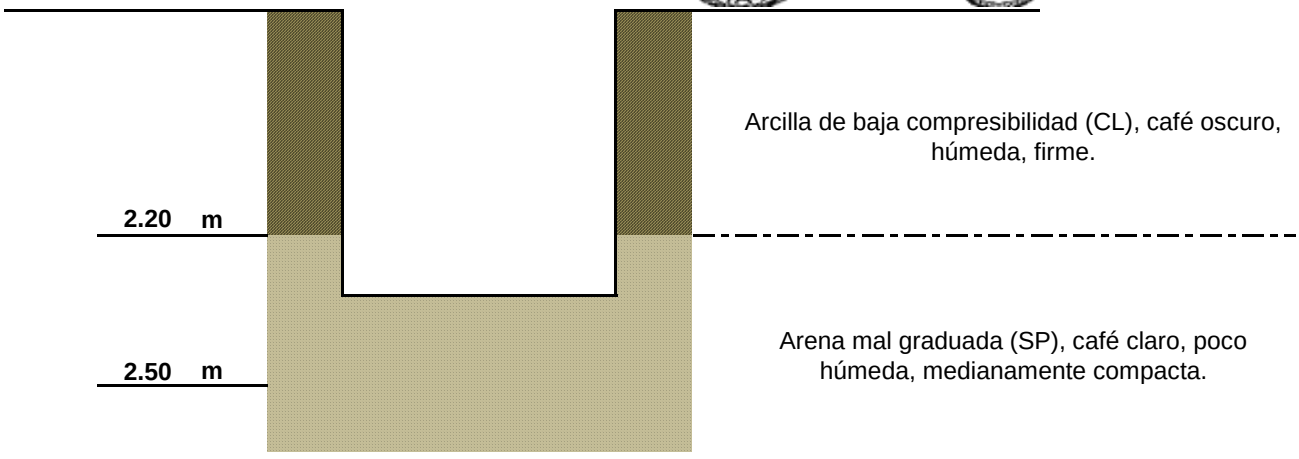
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-3





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

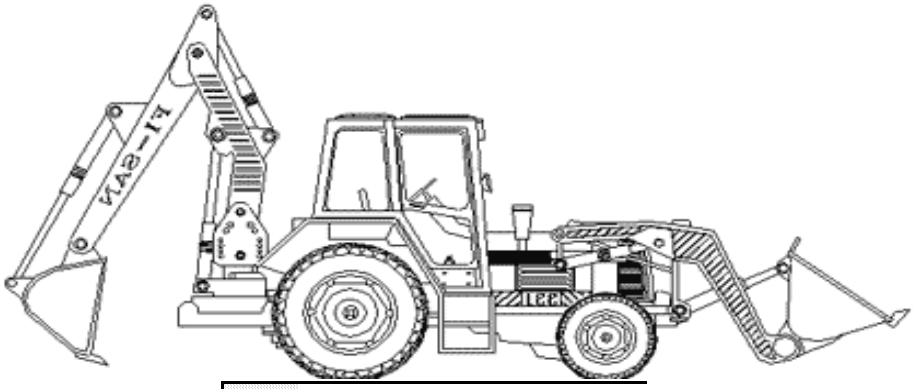
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

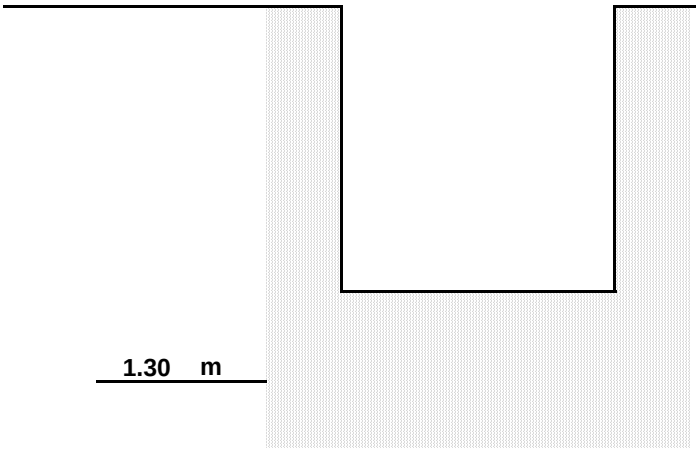
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-4





Arena limosa (SM), café claro, húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

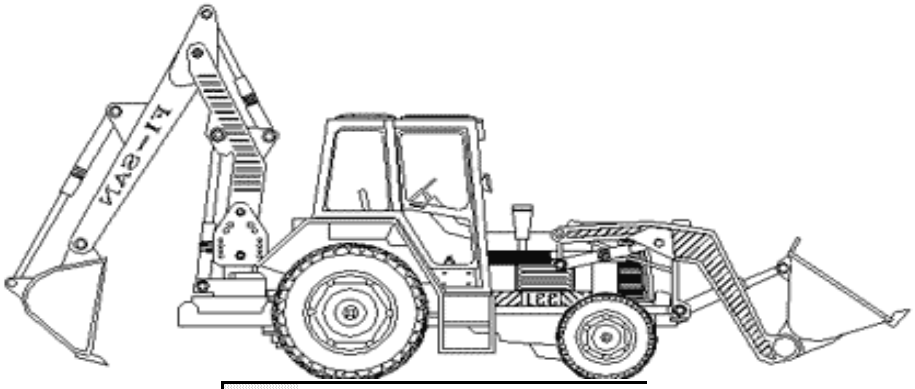
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-5



0.50 m

Arena limosa (SM), café oscuro, húmeda, medianamente compacta.

1.00 m

Arena mal graduada limosa (SP-SM), café claro, fina, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

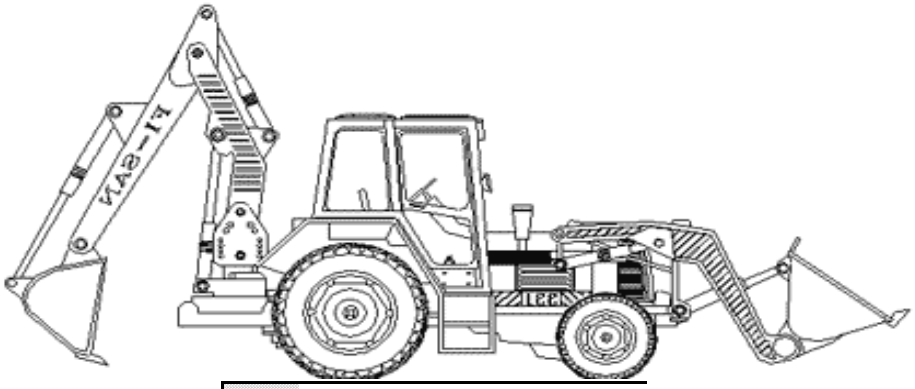
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-6



1.00 m

Arena arcillosa (SC), café oscuro, húmeda, medianamente compacta.

1.50 m

Arena mal graduada limosa (SP-SM), café claro, fina, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

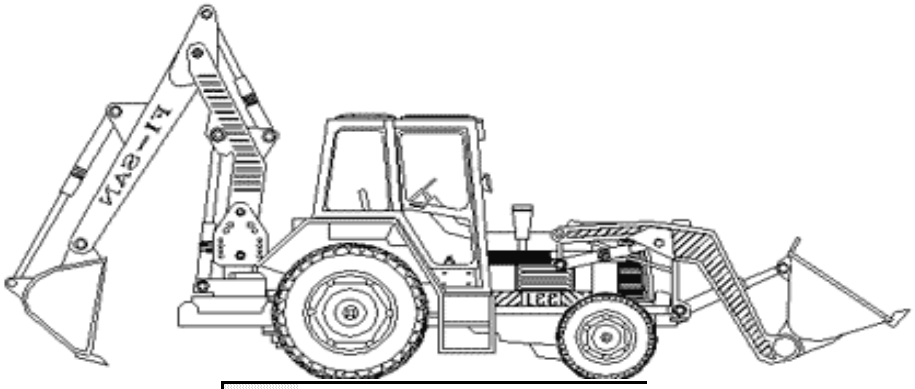
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-7



0.50 m

Arena limosa (SM), café oscuro, húmeda, medianamente compacta.

1.10 m

Arena mal graduada limosa (SP-SM), café claro, fina, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

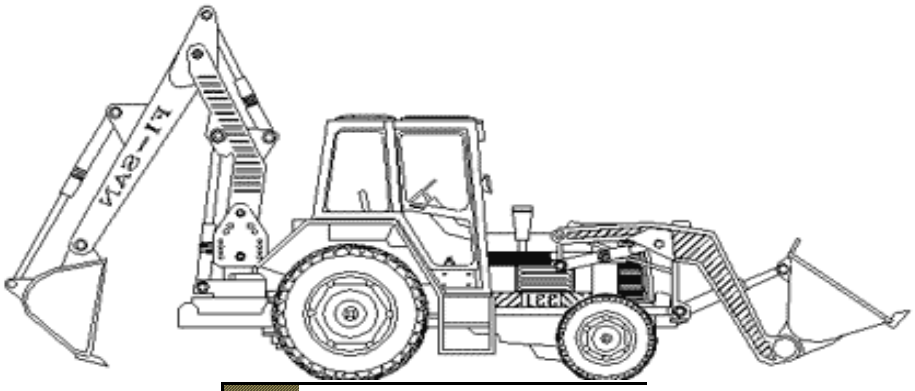
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

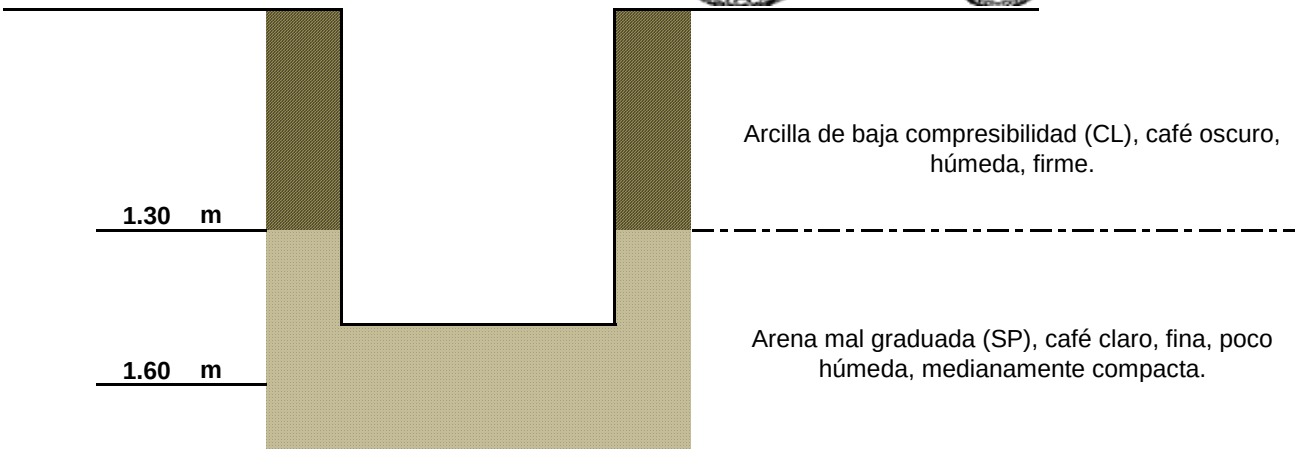
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-8





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

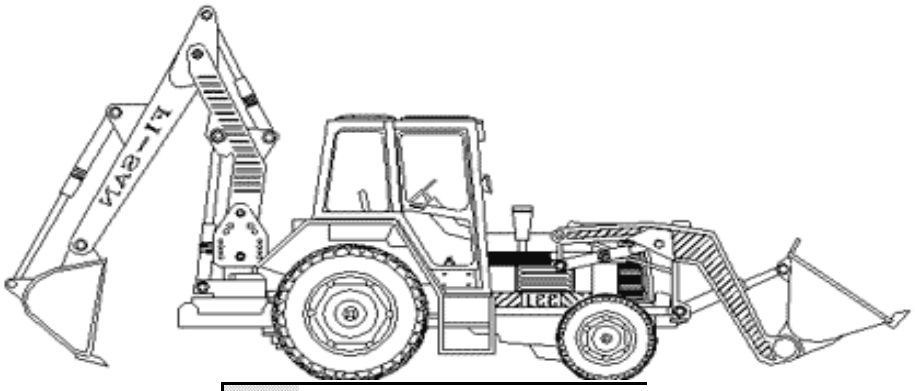
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

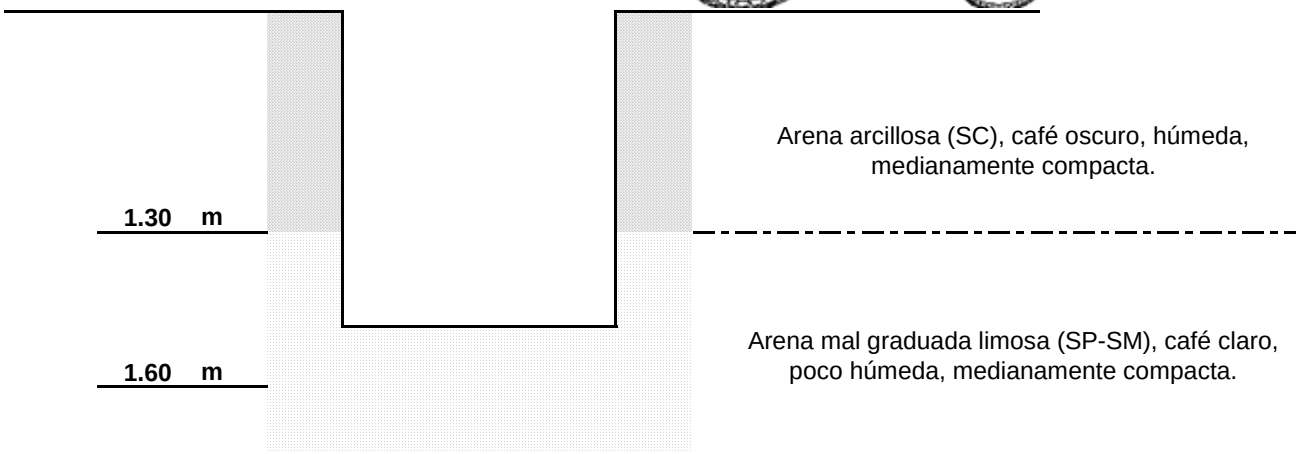
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-9





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

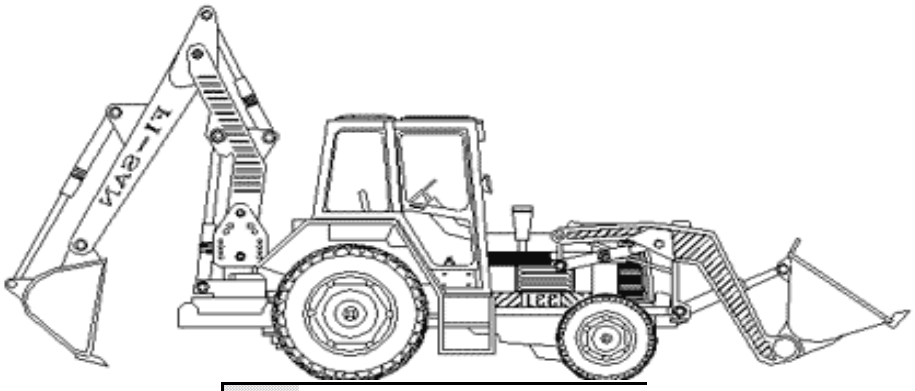
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

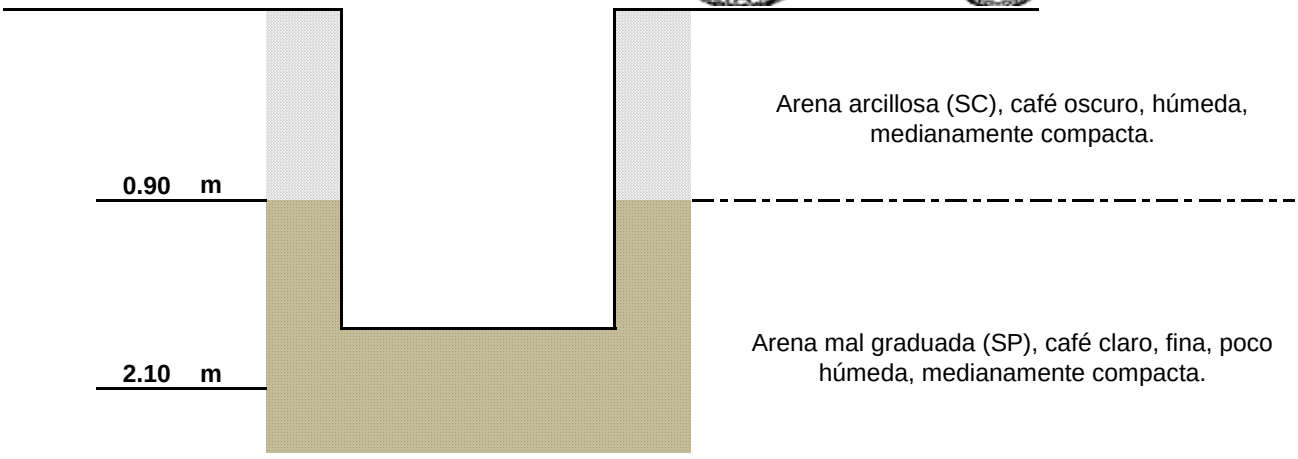
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-10





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

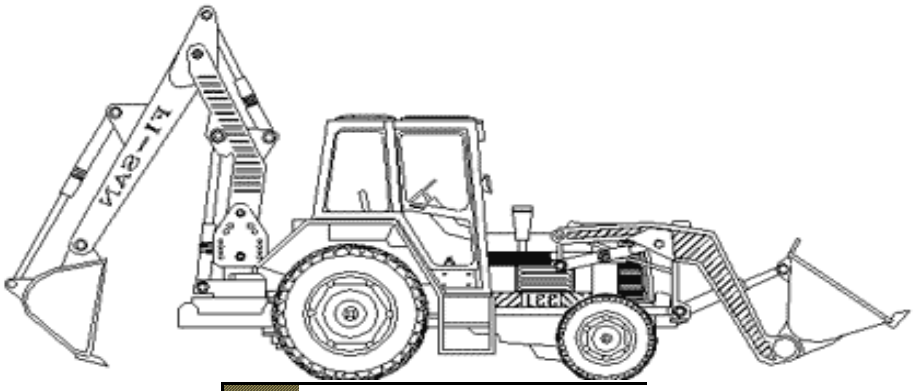
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

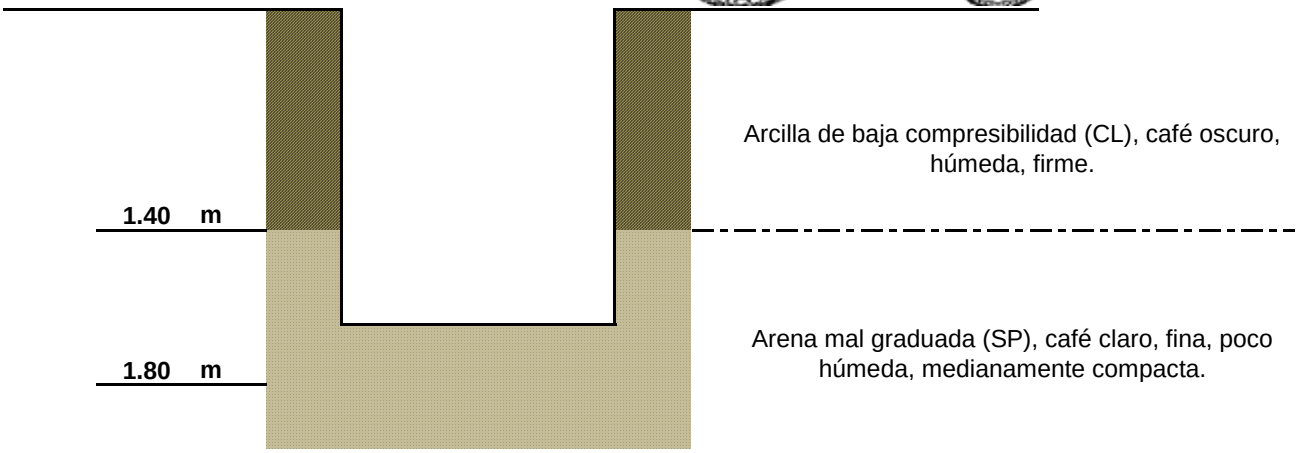
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-11





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

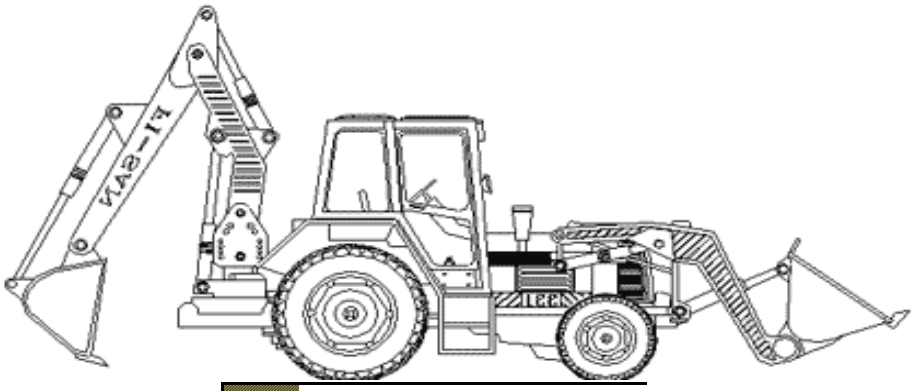
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

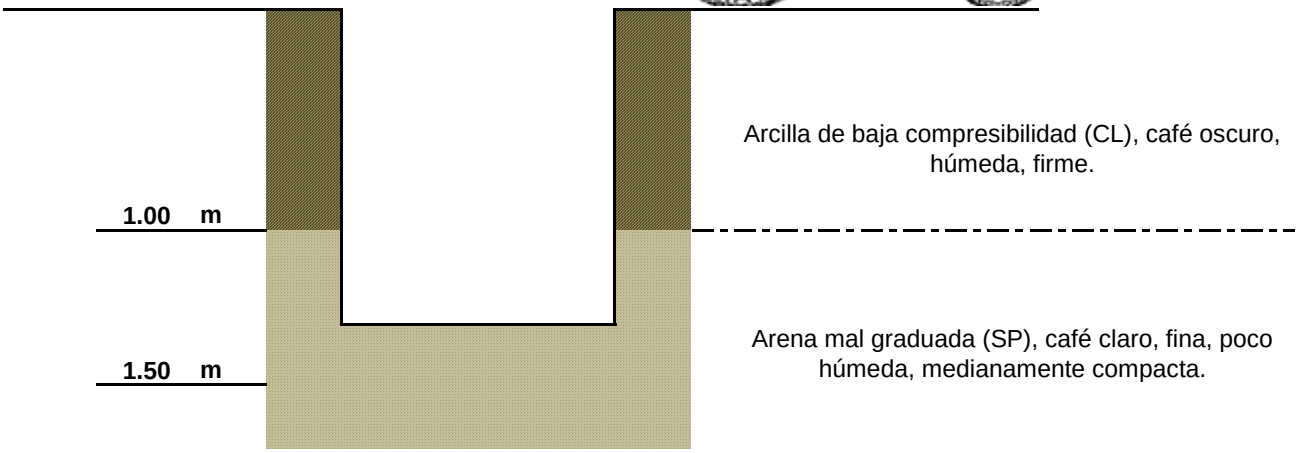
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-12





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

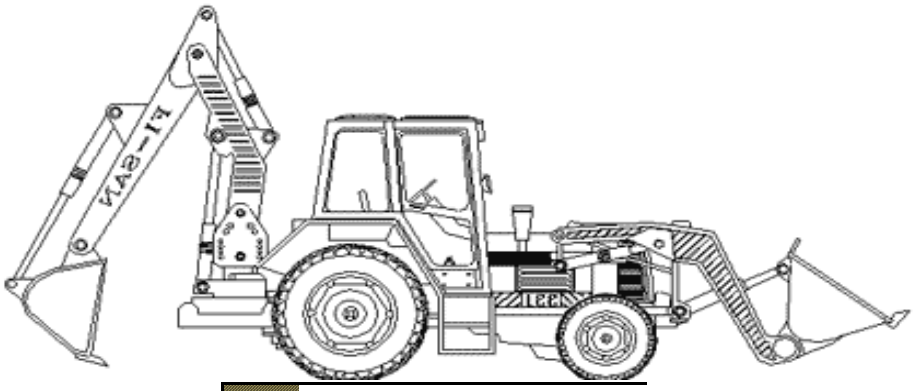
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

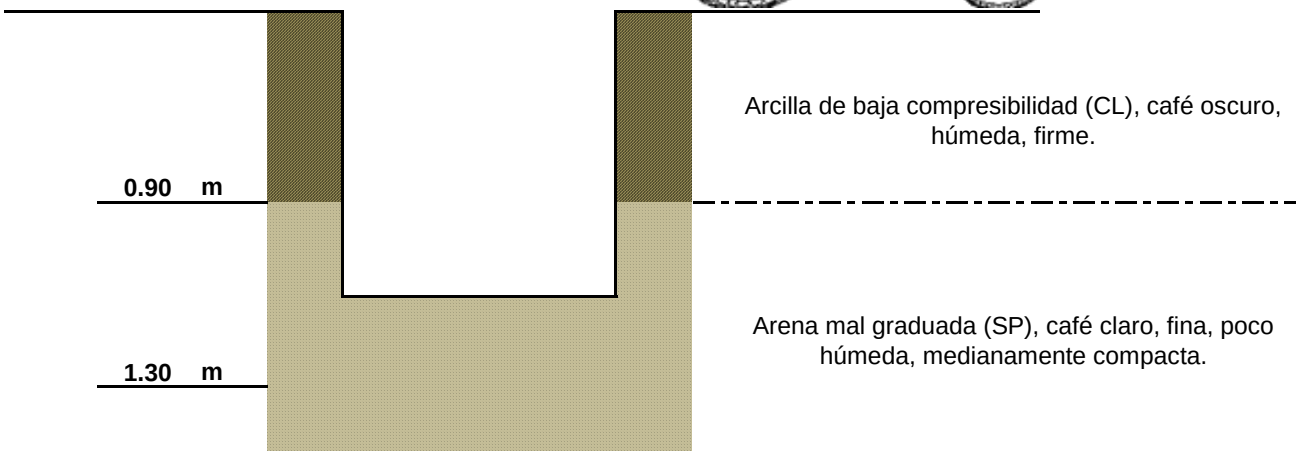
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-13





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

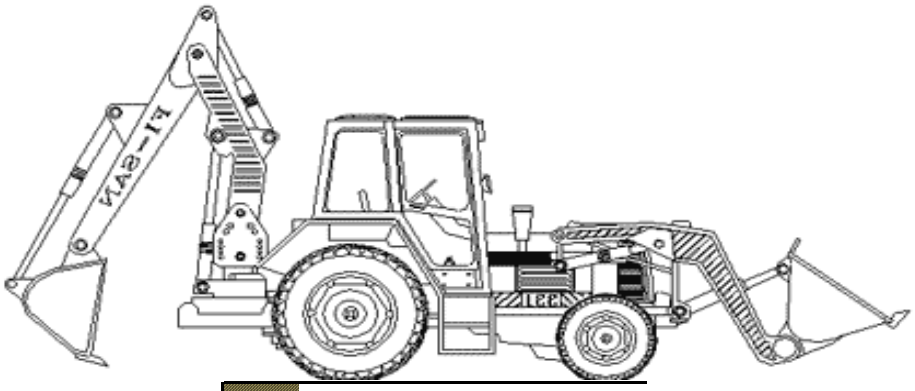
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

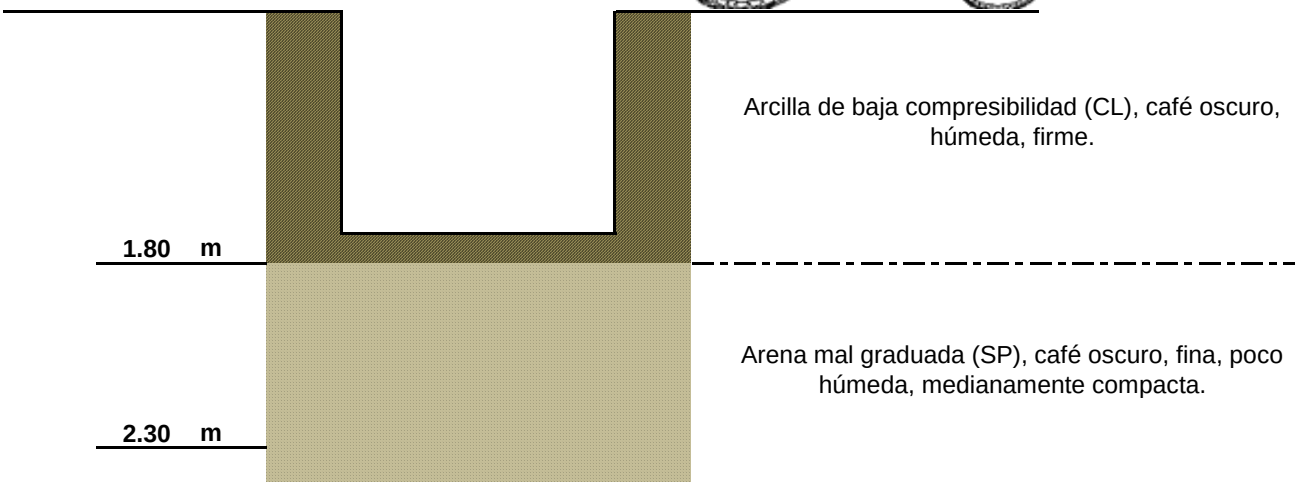
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-14





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.

Arena mal graduada (SP), café oscuro, fina, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

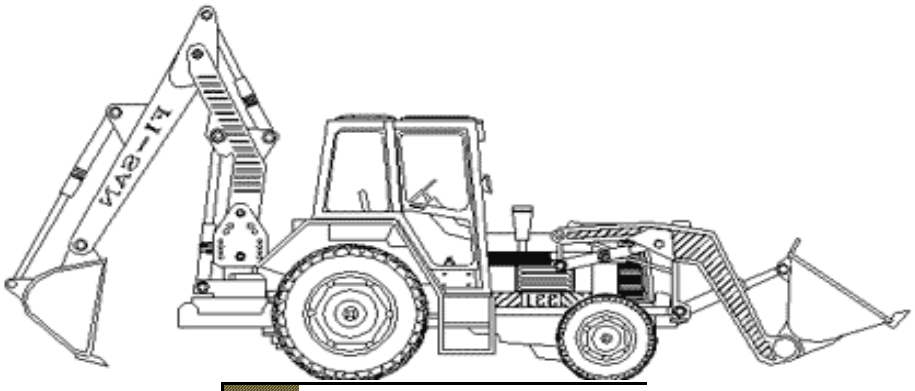
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

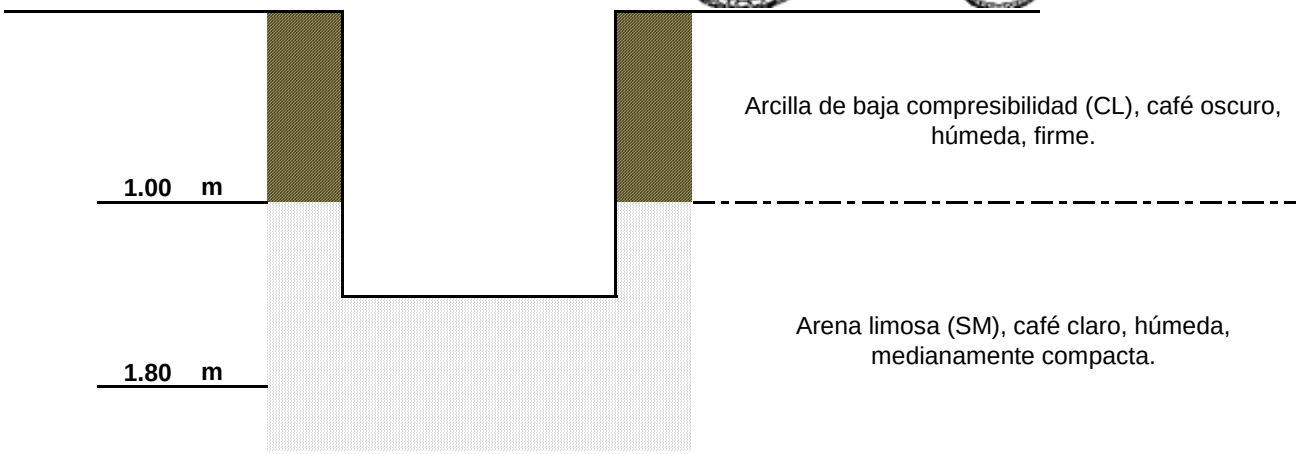
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-15





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

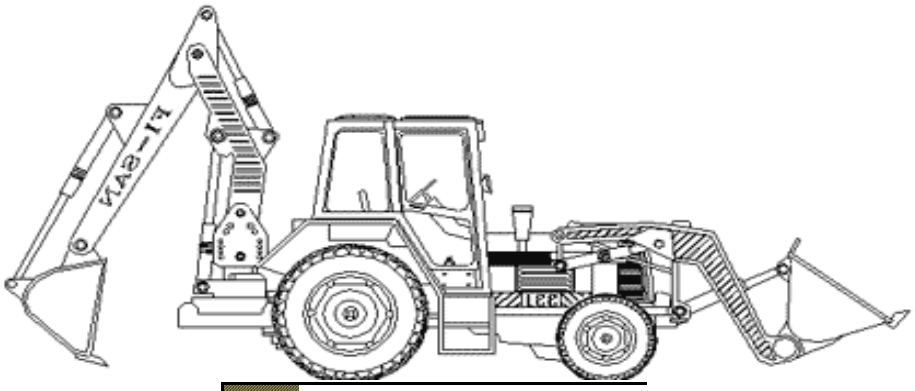
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

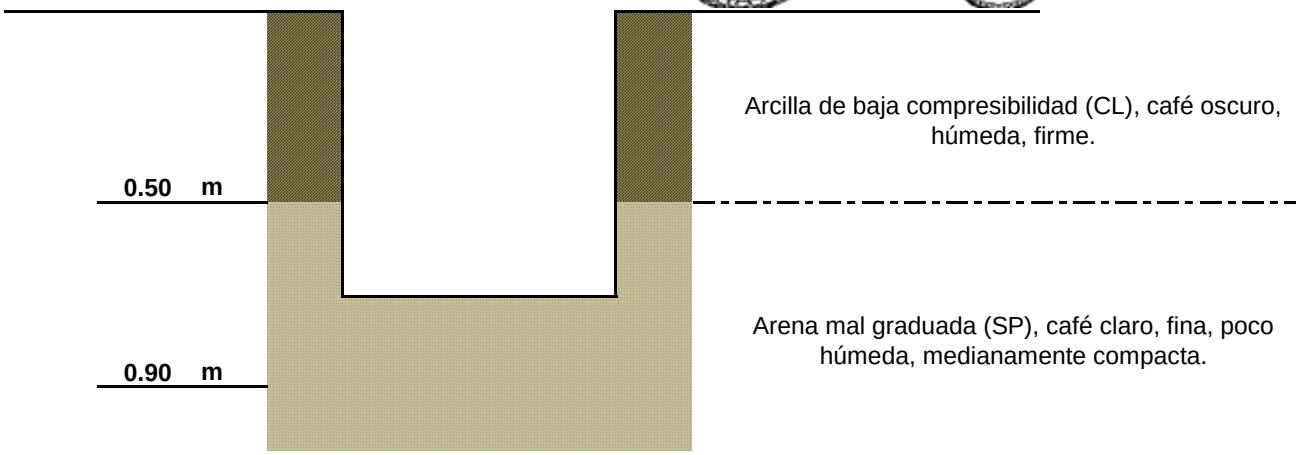
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-16





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

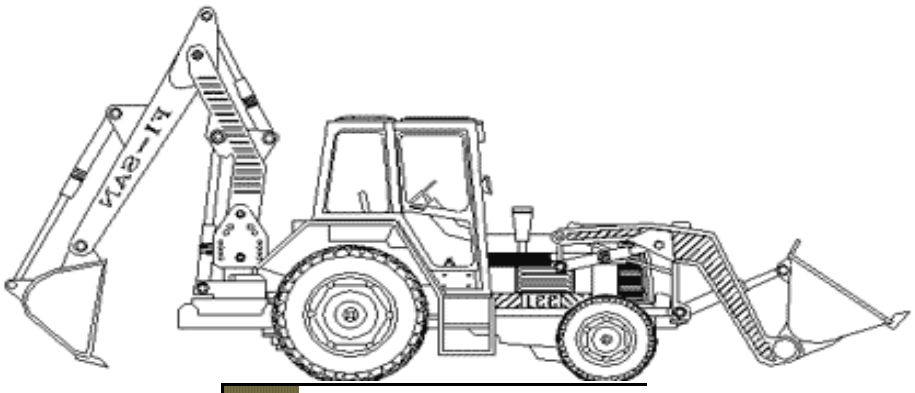
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

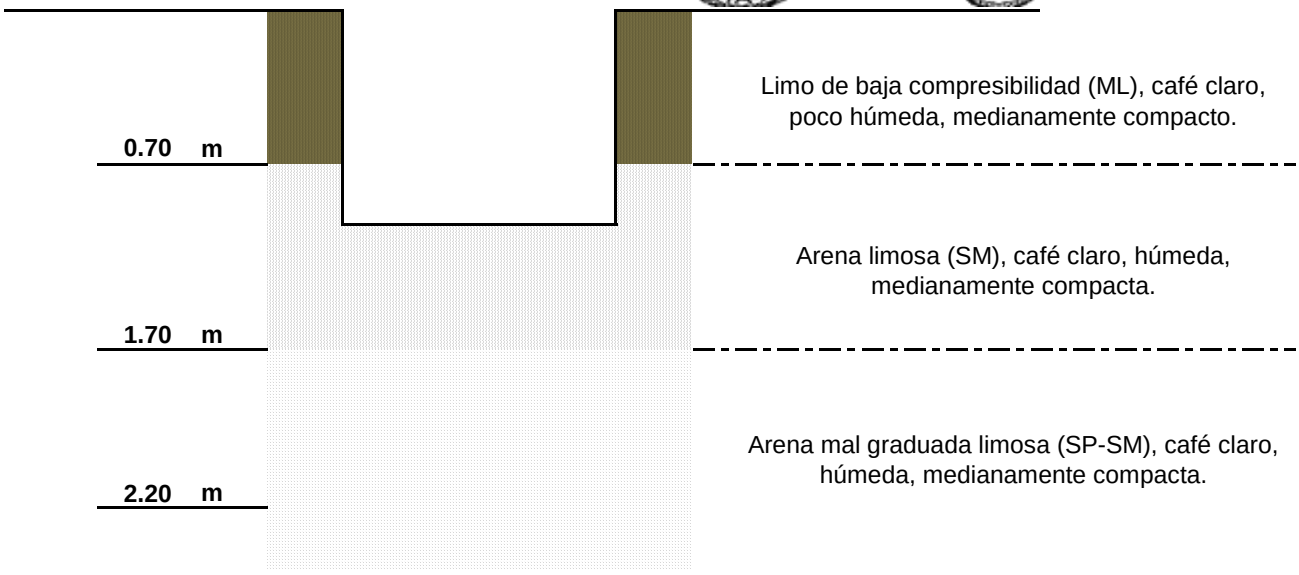
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-17





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.	ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

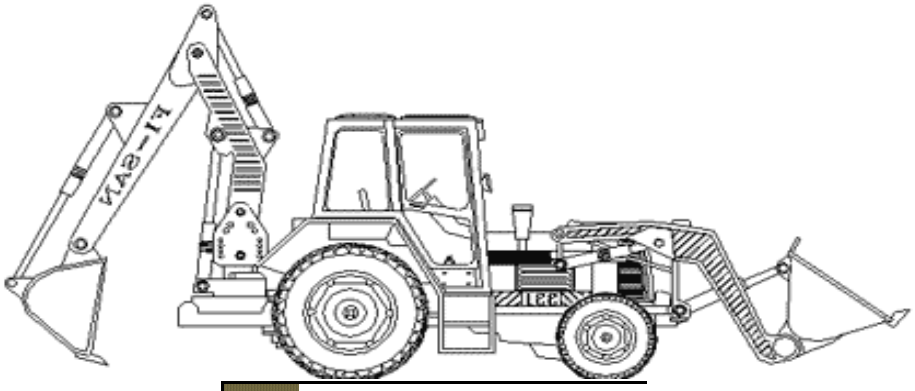
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

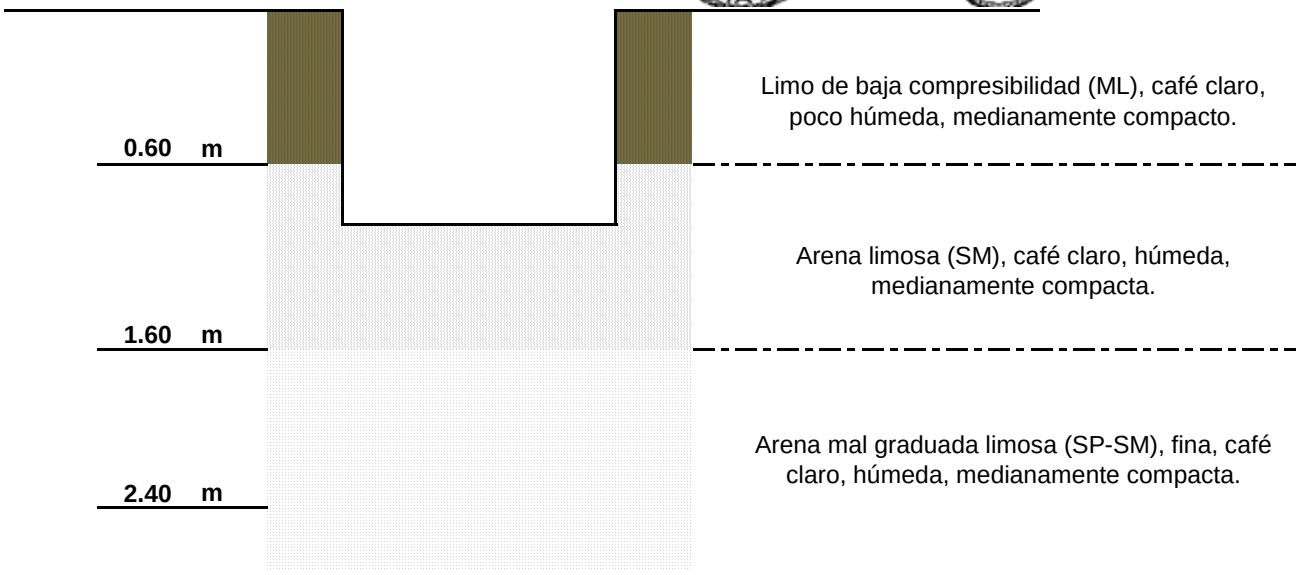
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-18





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.	ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

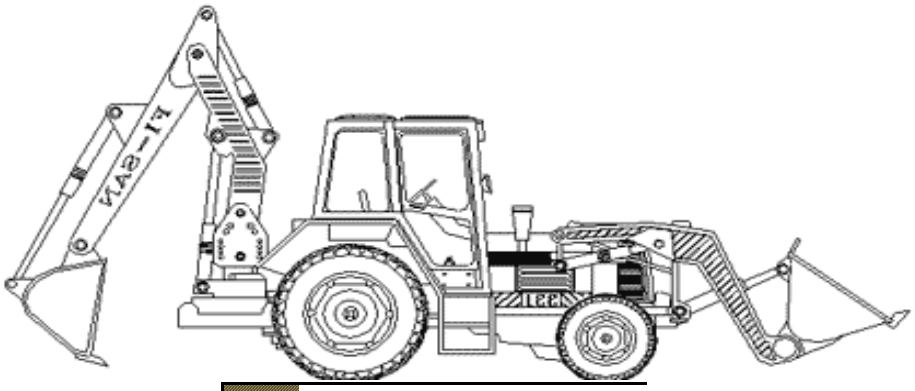
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

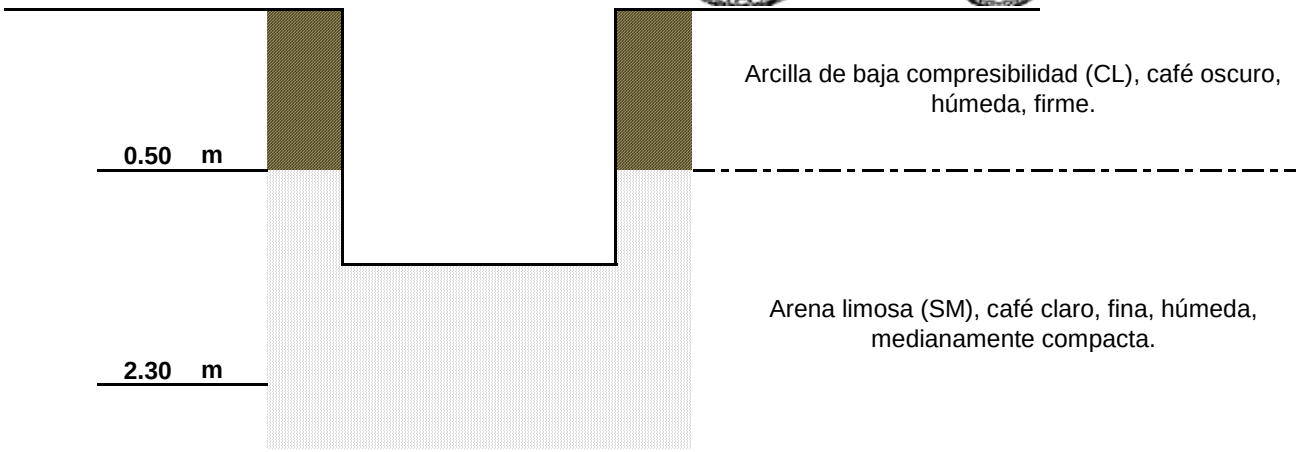
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-19





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

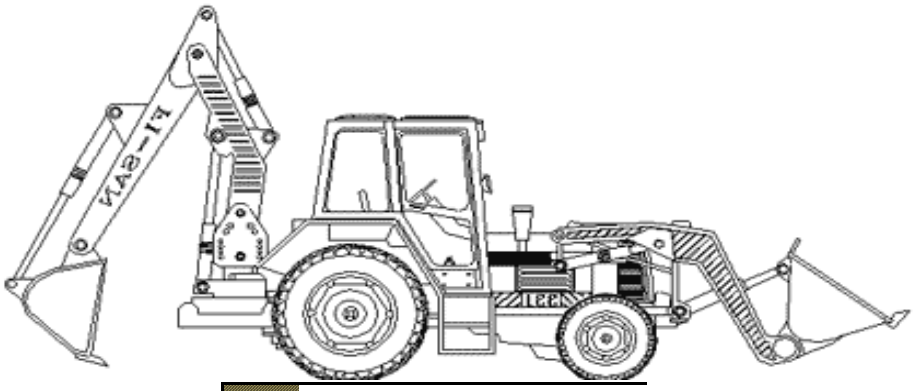
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

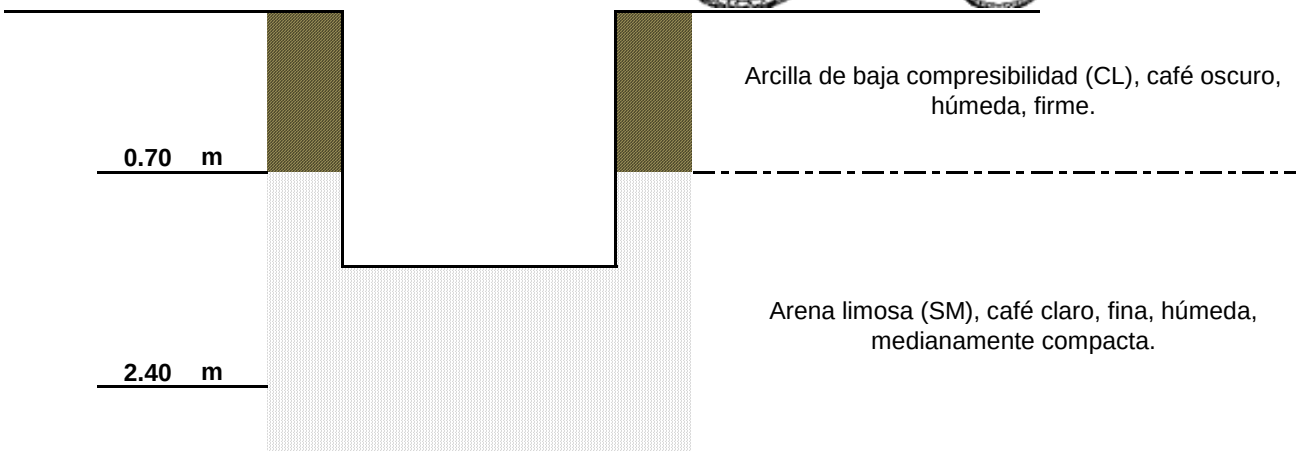
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-20





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

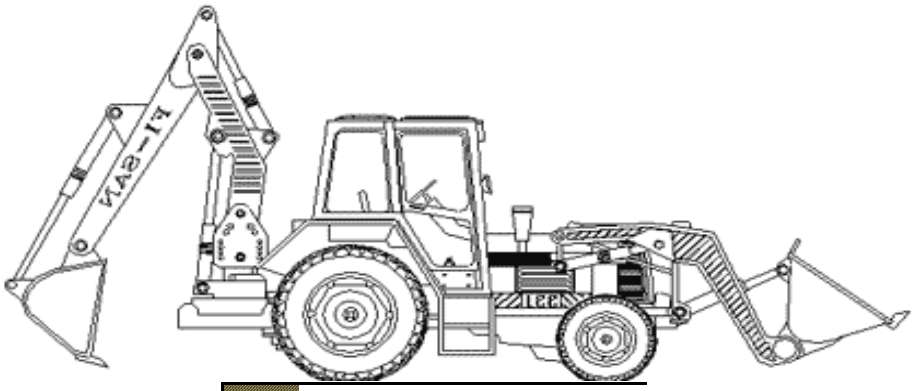
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

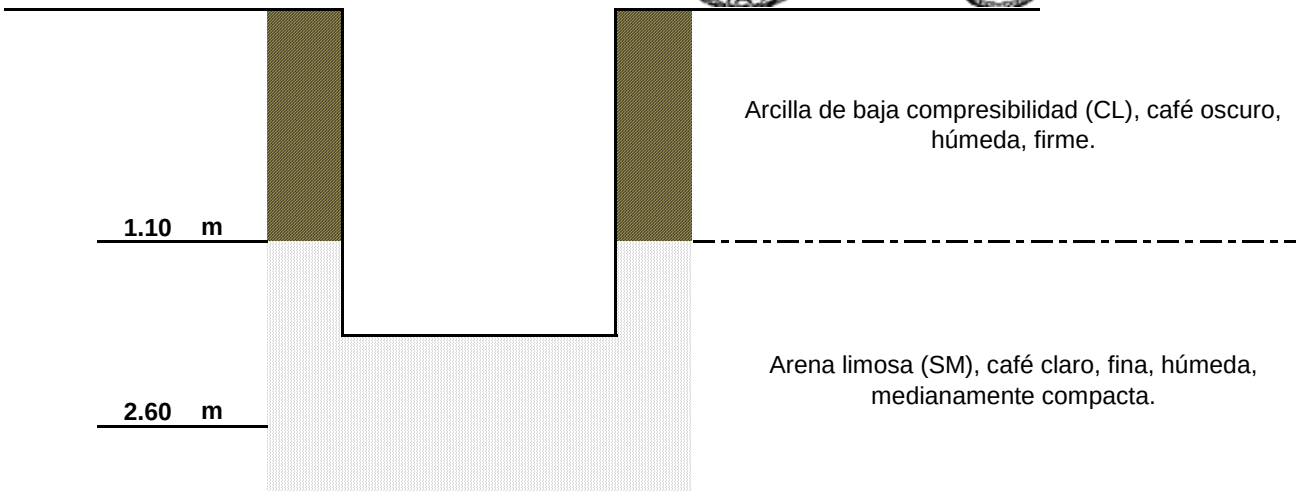
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-21





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.

Arena limosa (SM), café claro, fina, húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.	ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

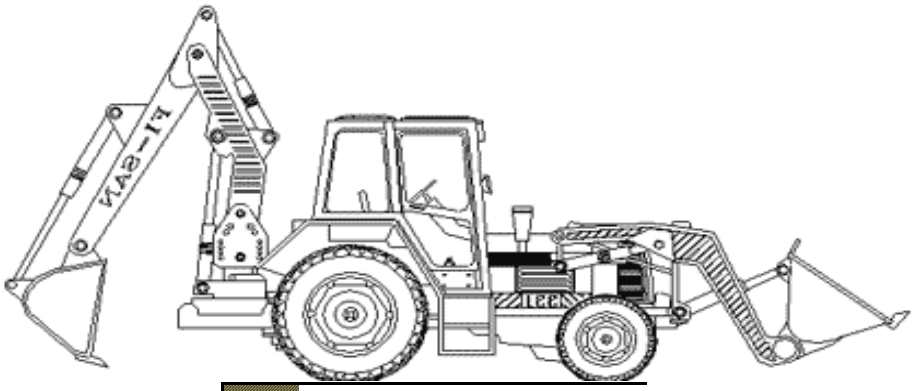
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

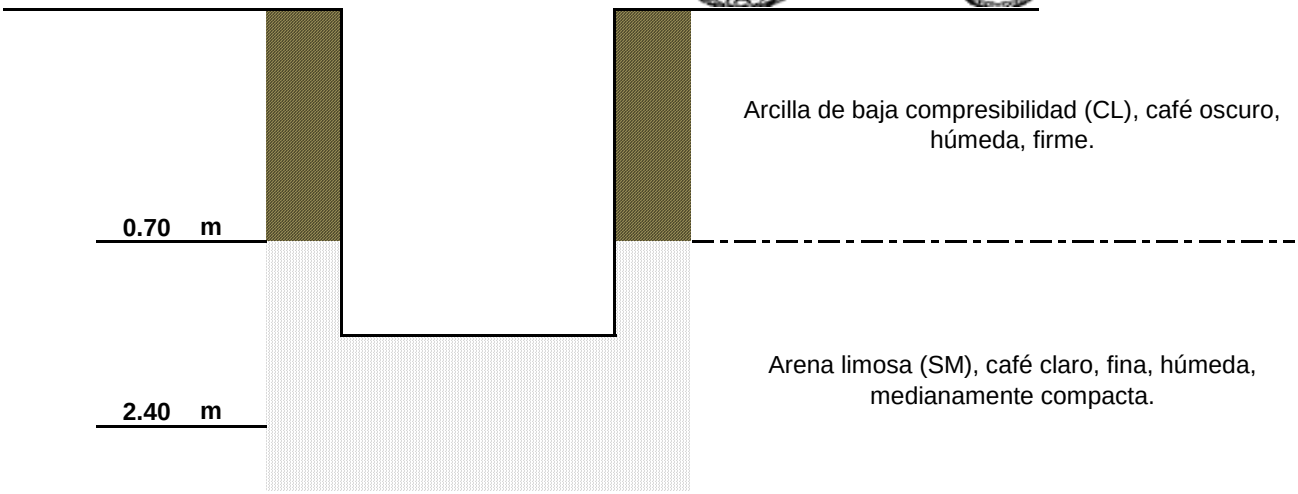
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-22





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.

Arena limosa (SM), café claro, fina, húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

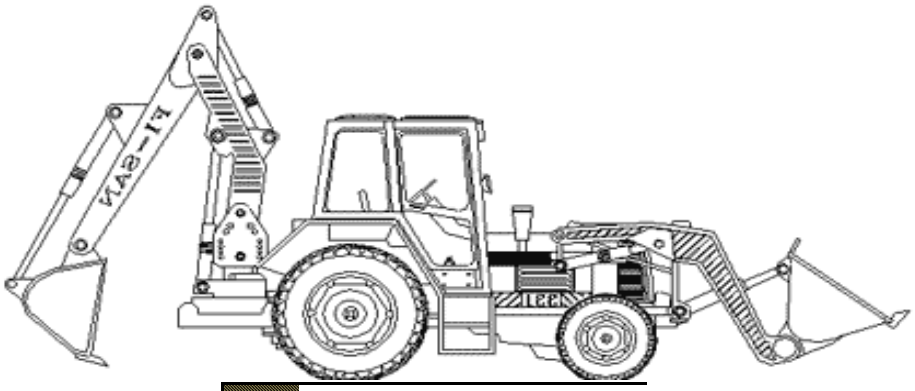
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

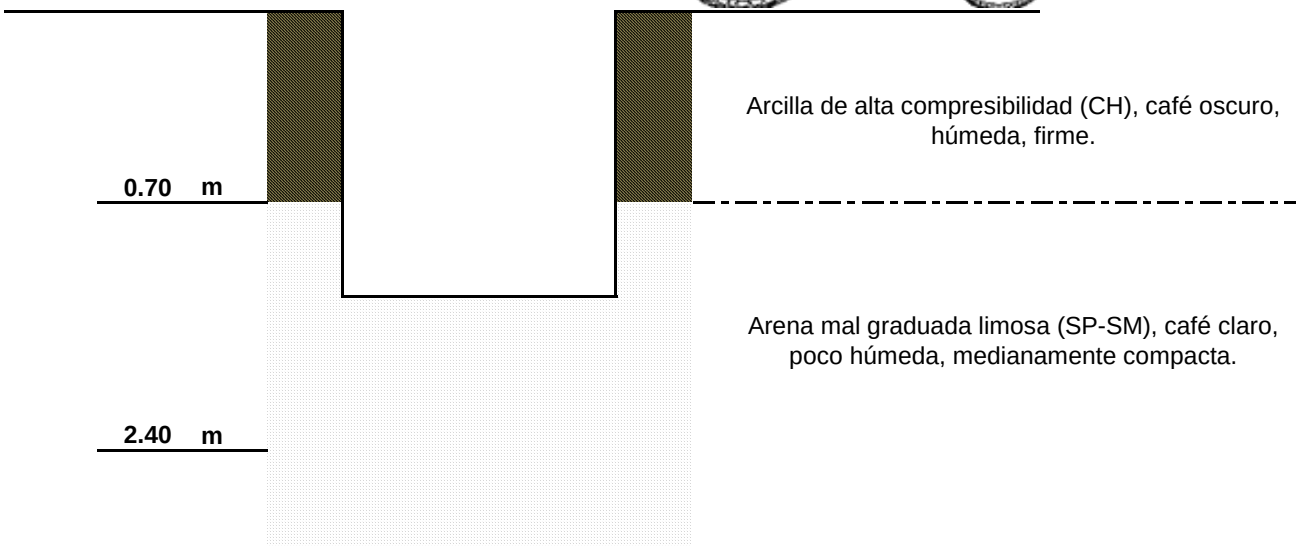
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-23





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

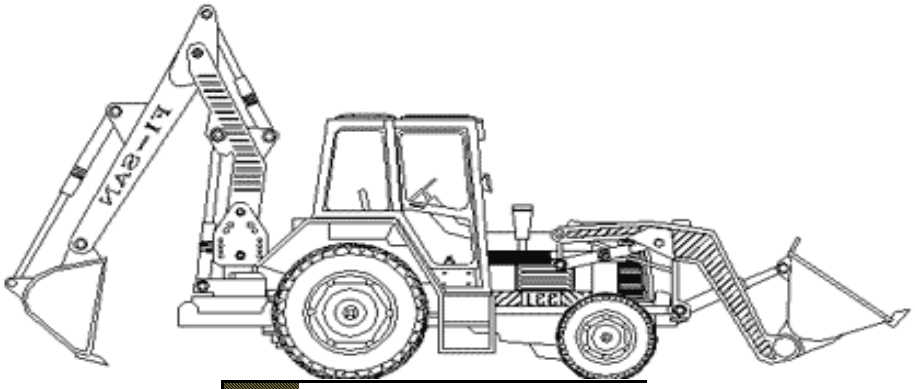
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

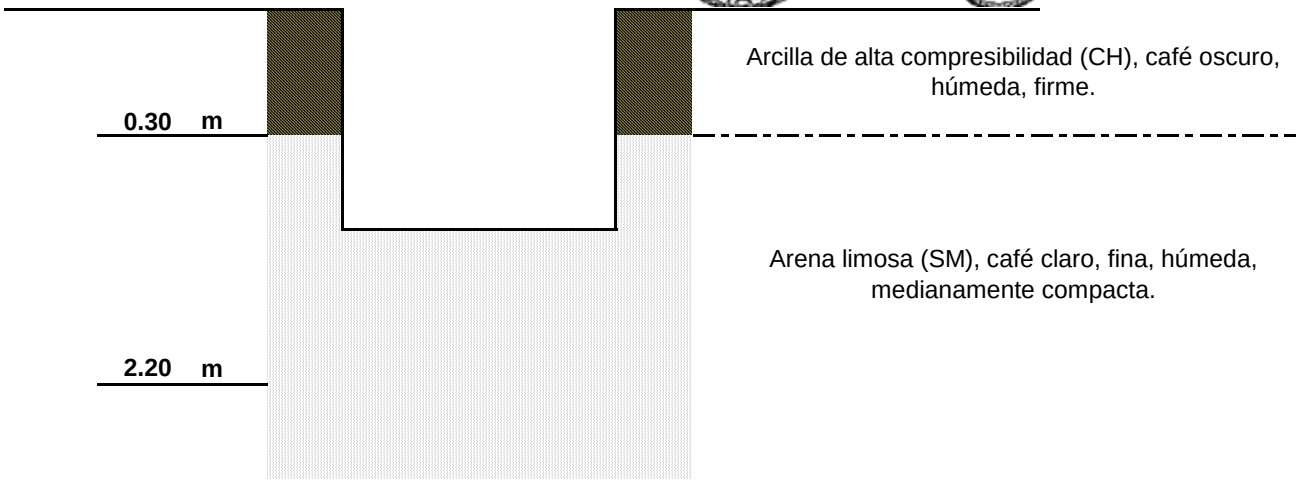
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-24





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

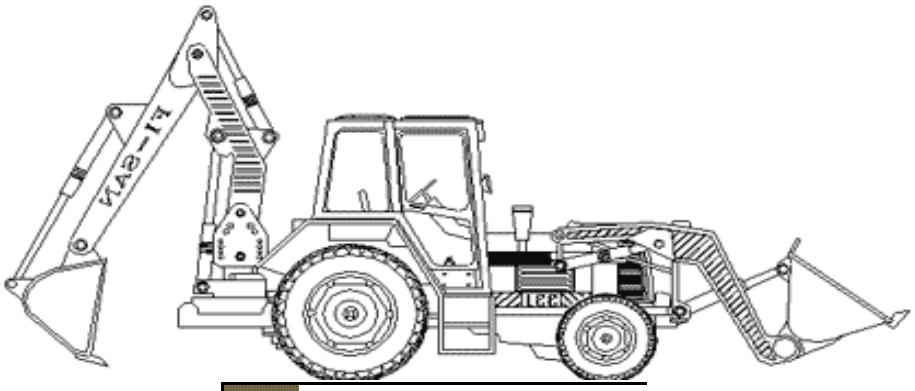
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

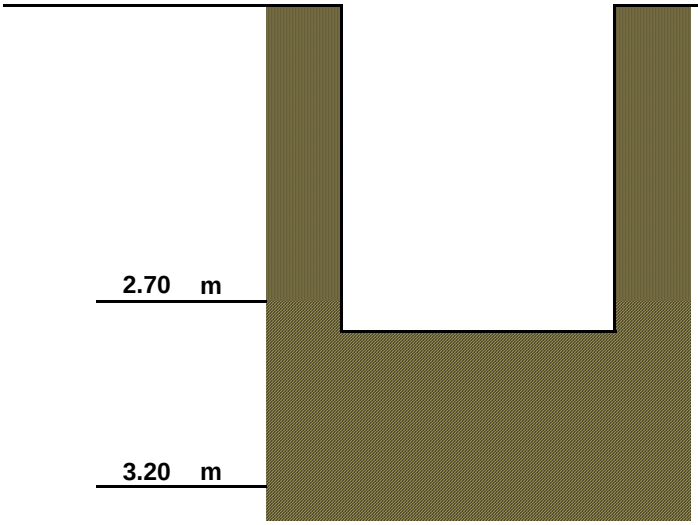
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-25





Limo de baja compresibilidad (ML), café claro, poco húmeda, medianamente compacto.

Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

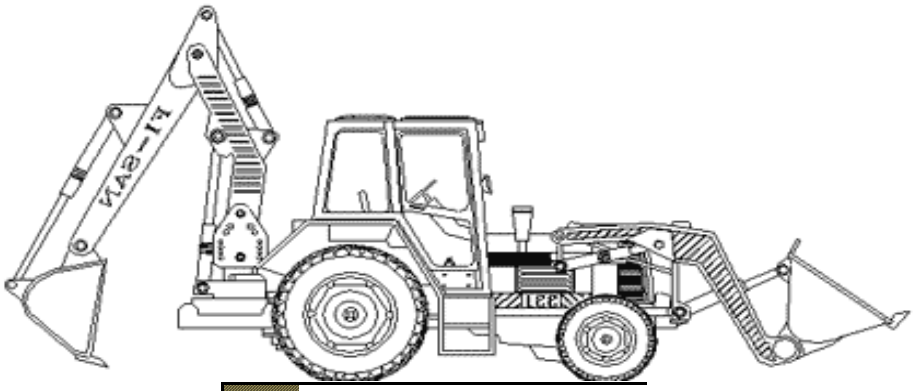
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

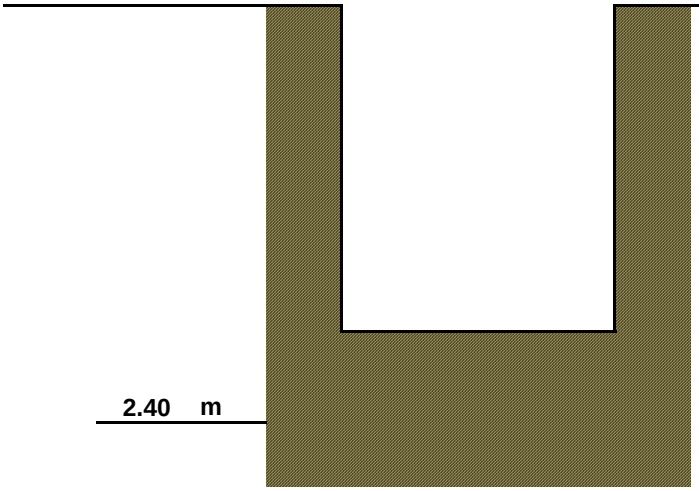
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-26





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café, húmeda, firme.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

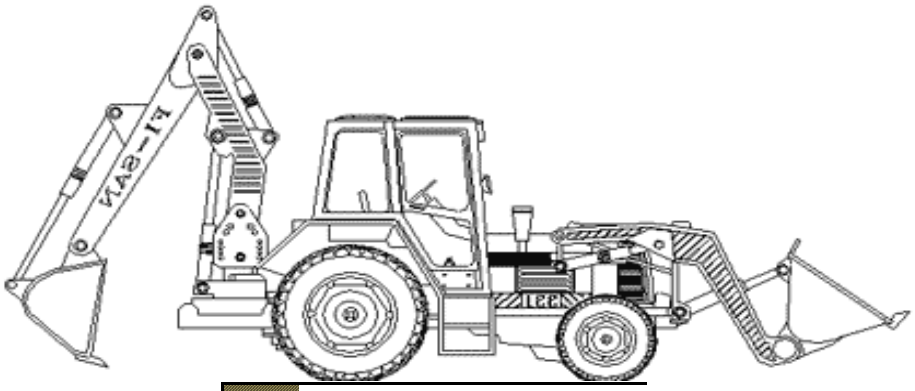
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

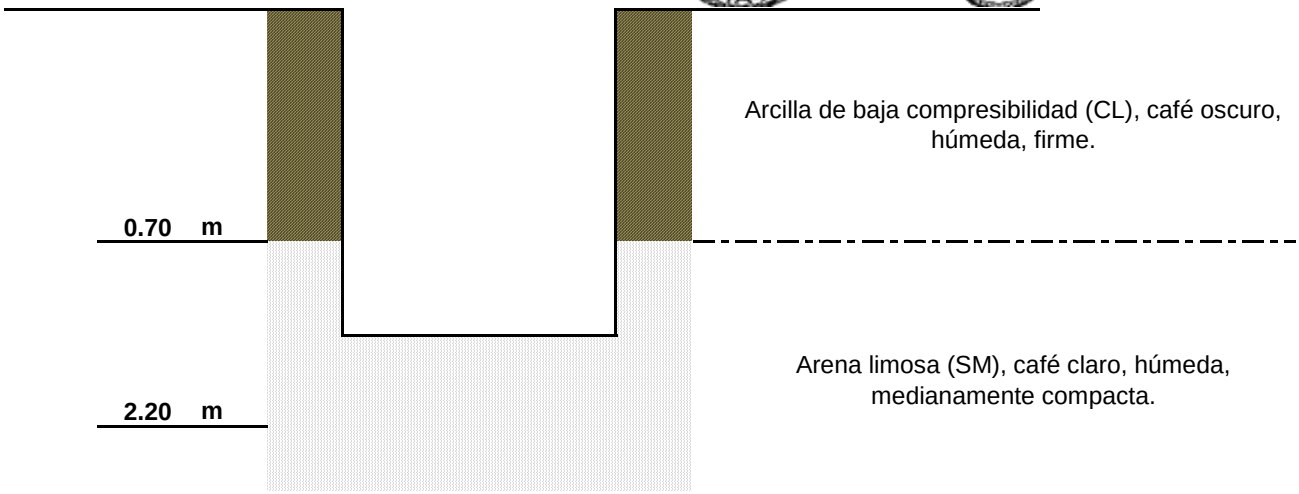
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-27





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

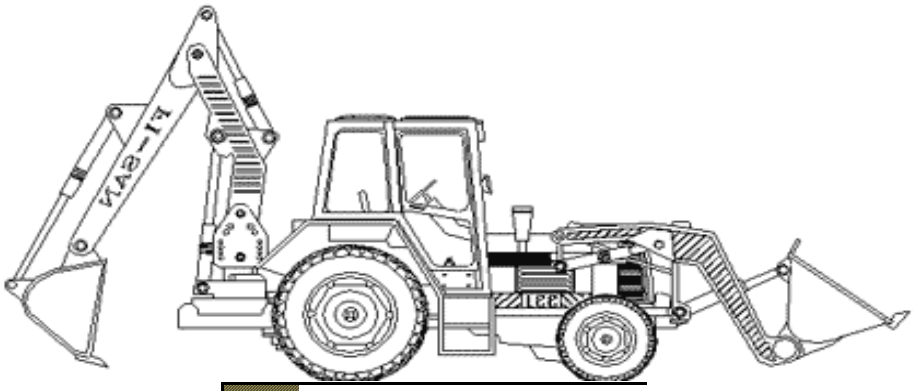
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

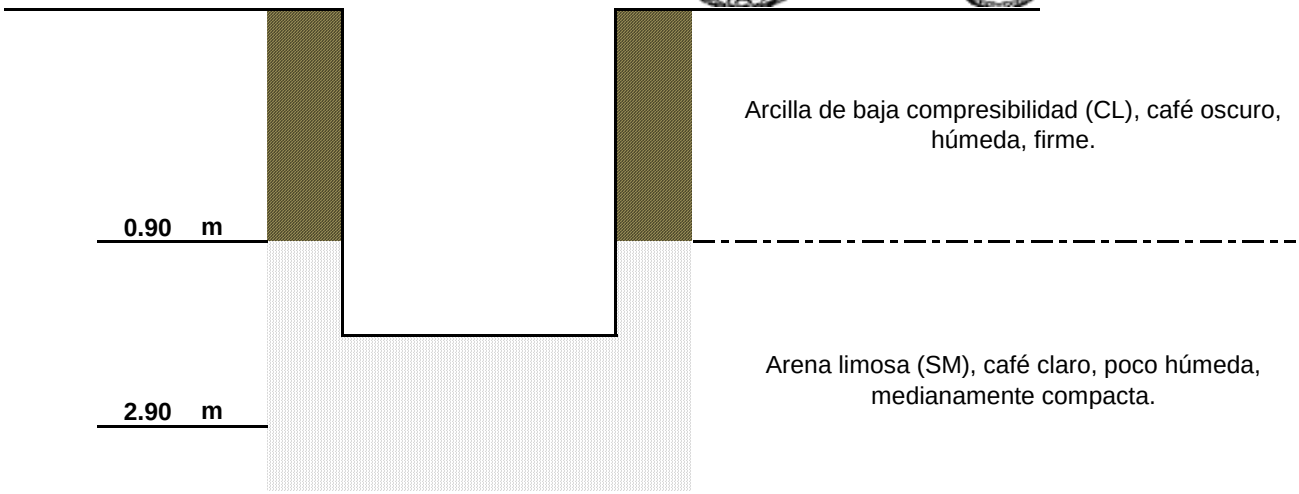
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-28





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

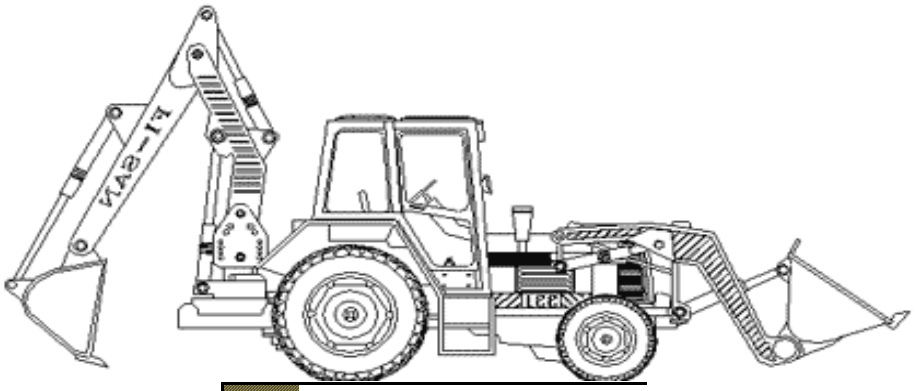
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

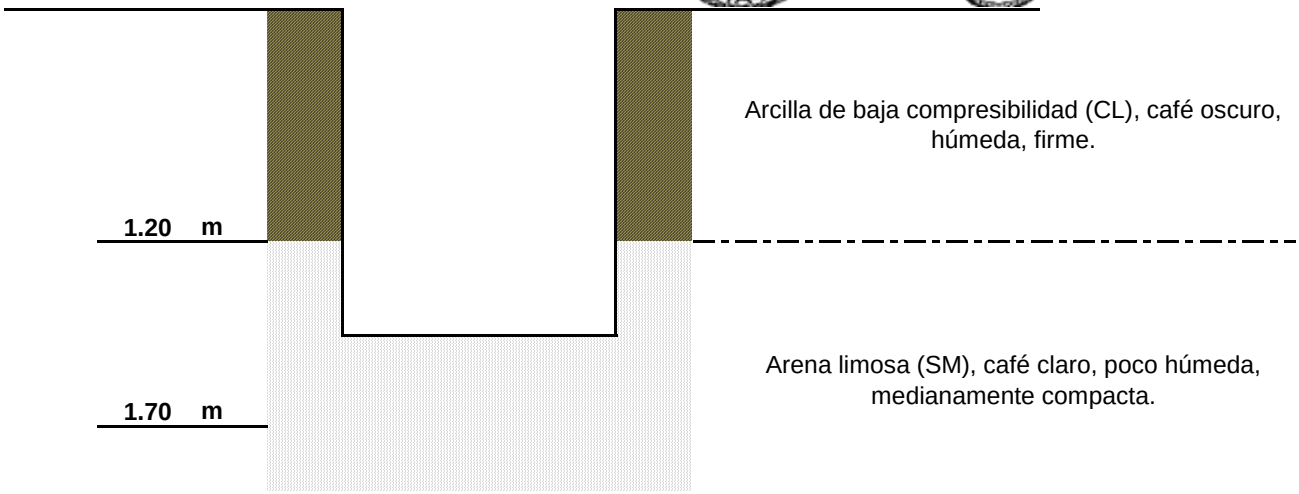
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-29





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.

Arena limosa (SM), café claro, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

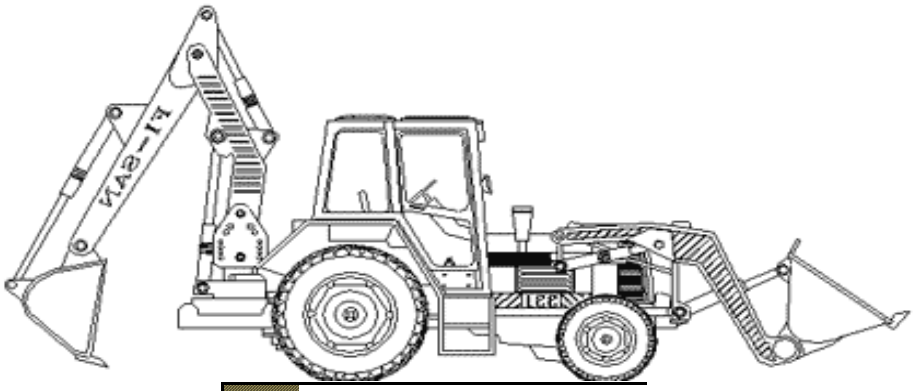
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

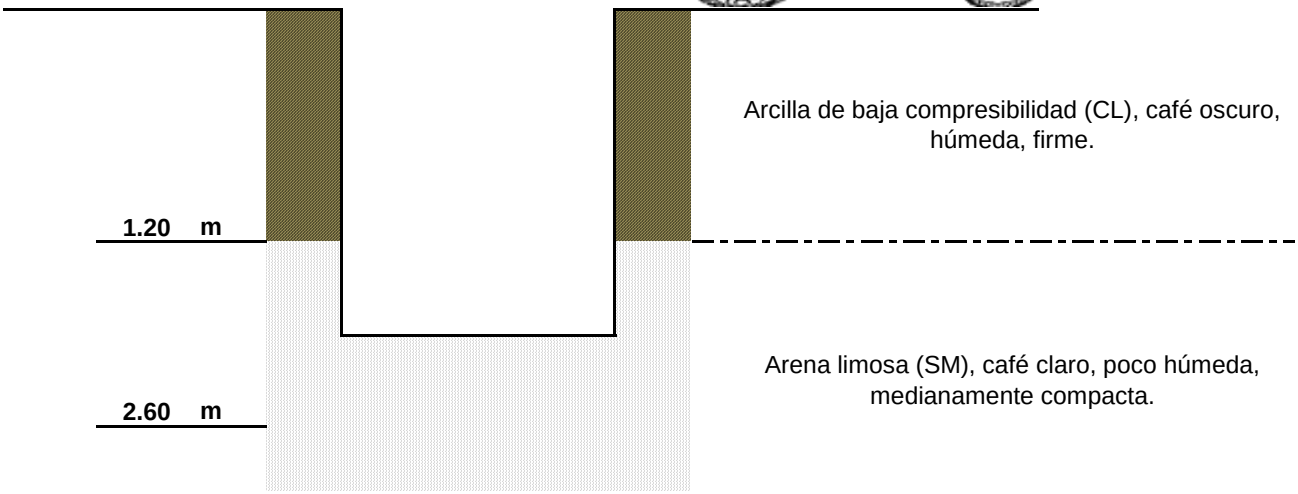
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-30





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.

Arena limosa (SM), café claro, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

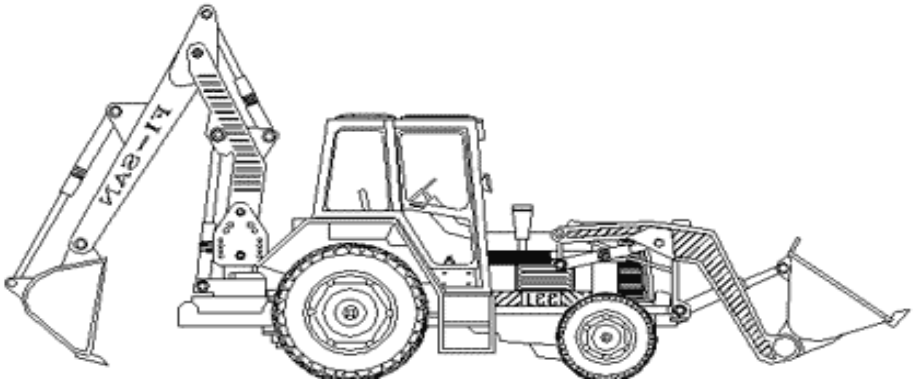
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

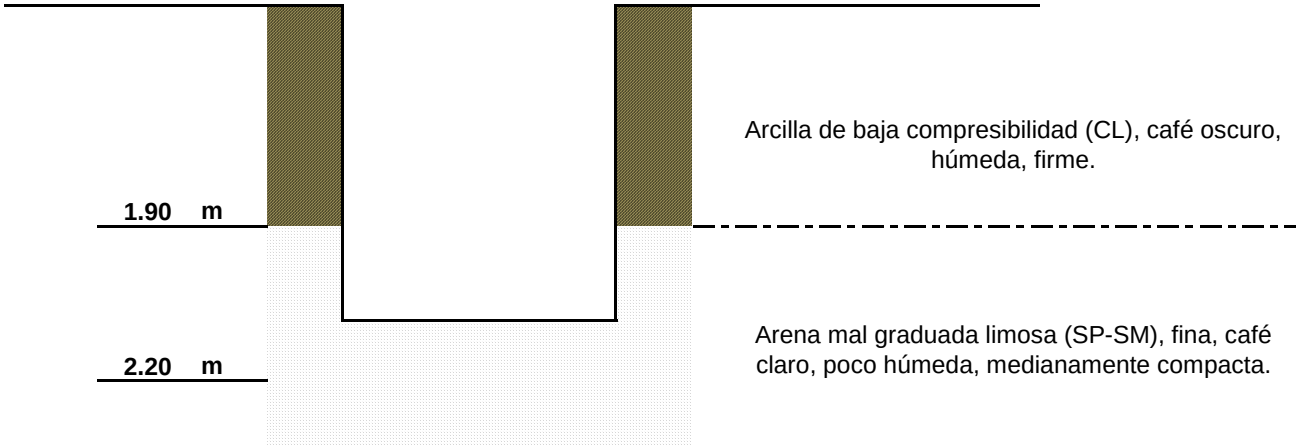
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-31





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

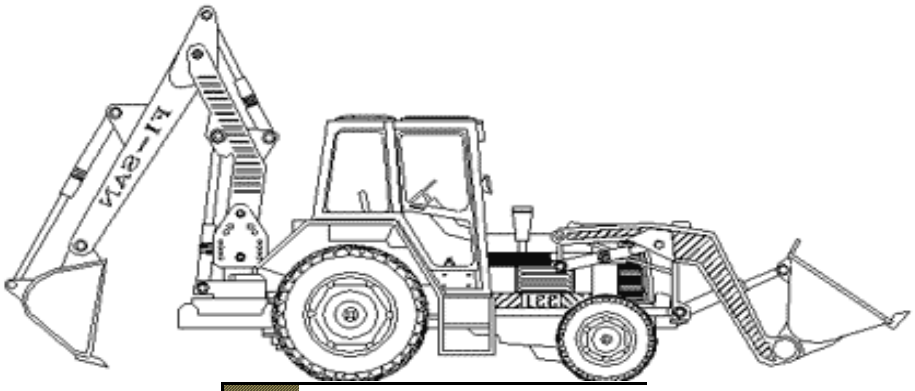
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

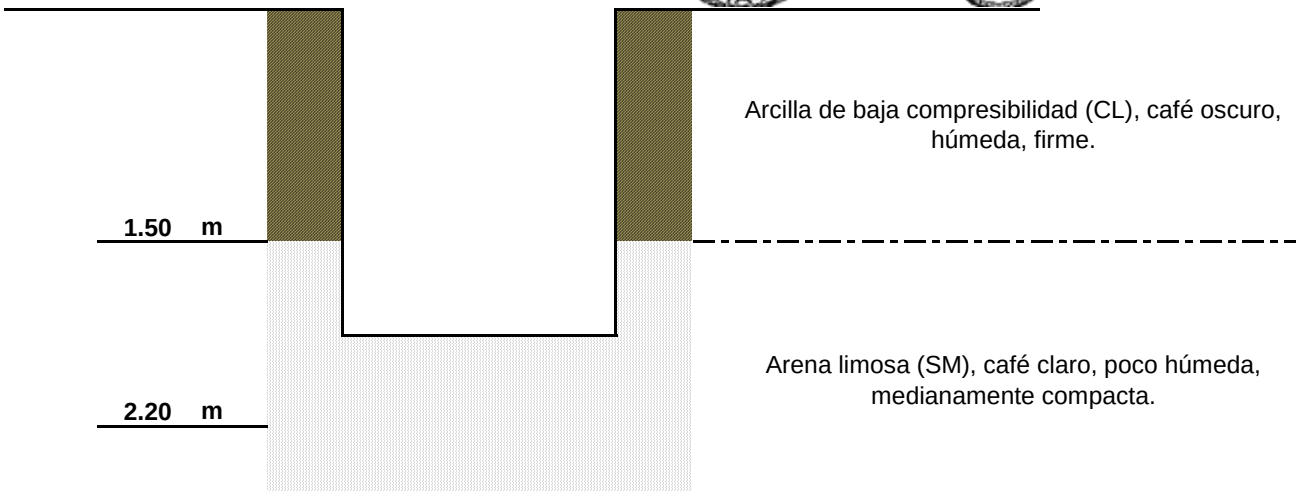
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-32





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.

Arena limosa (SM), café claro, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

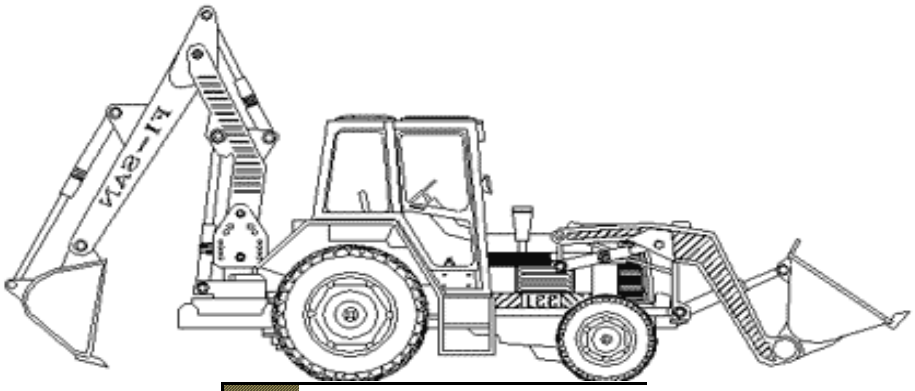
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

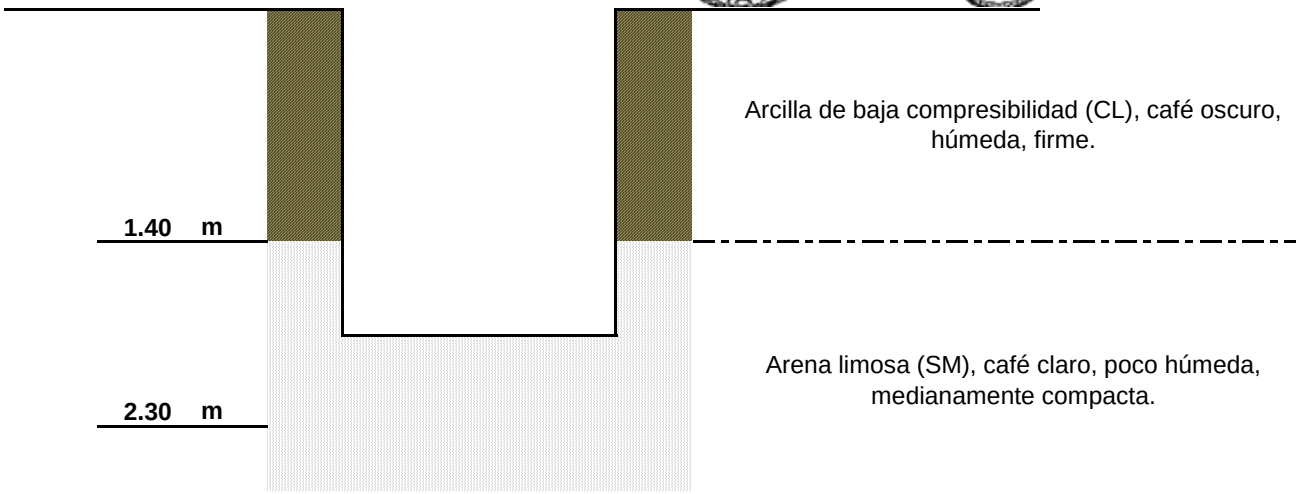
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-33





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.

Arena limosa (SM), café claro, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

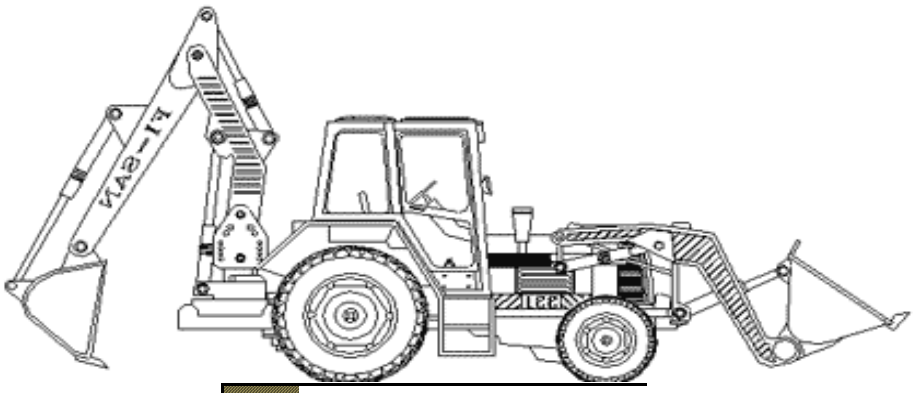
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

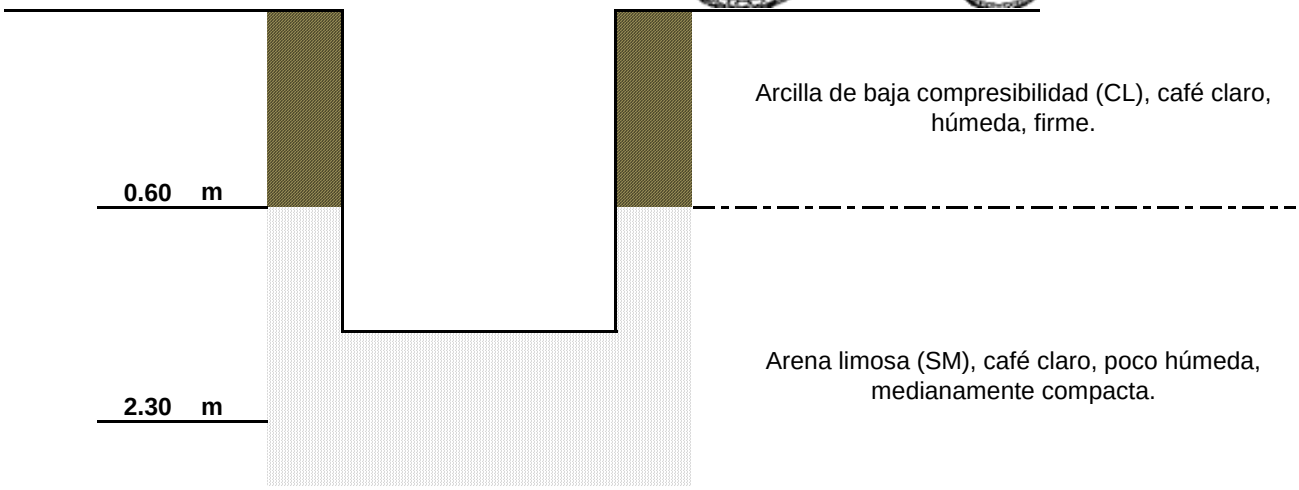
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-34





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

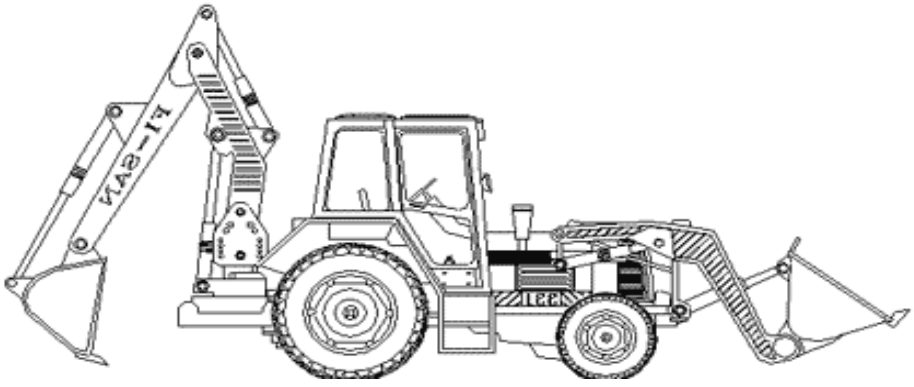
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

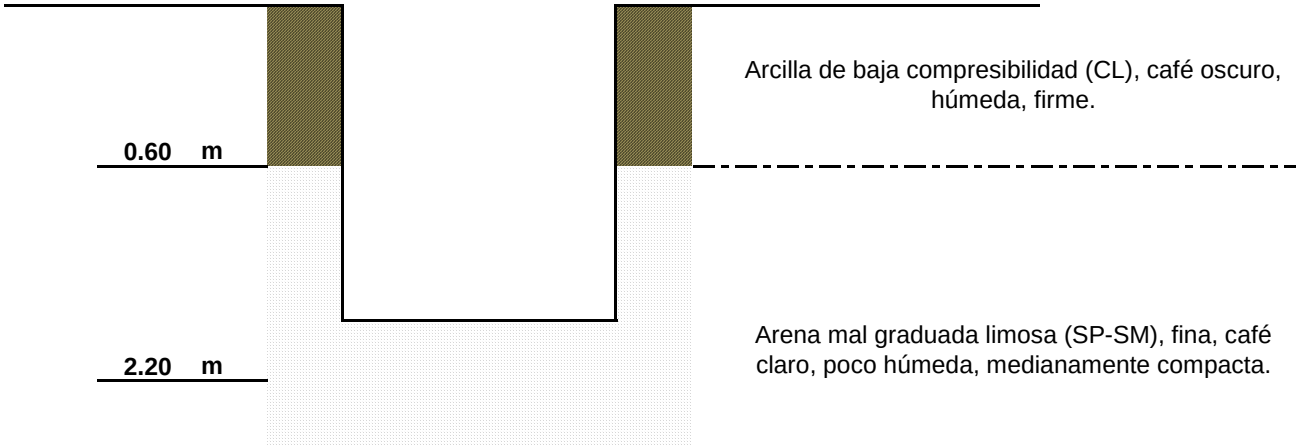
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-35





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

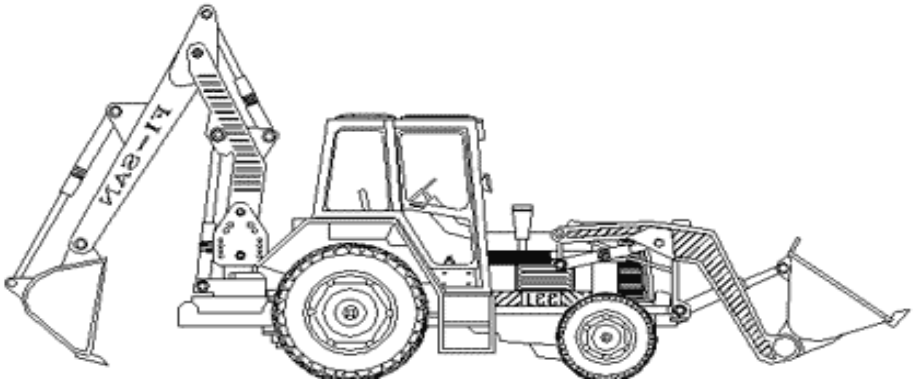
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

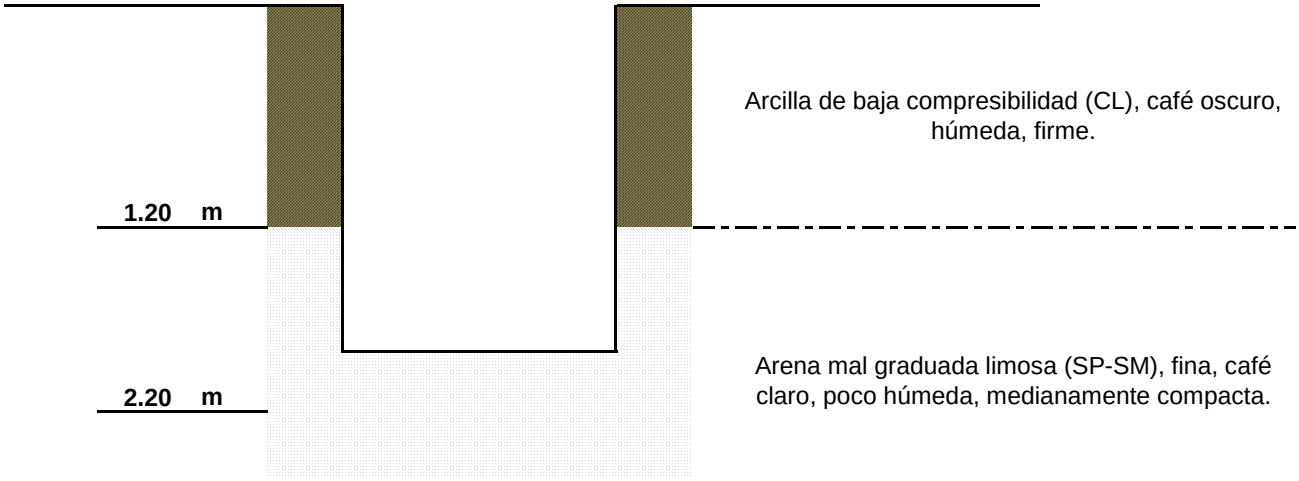
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-36





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

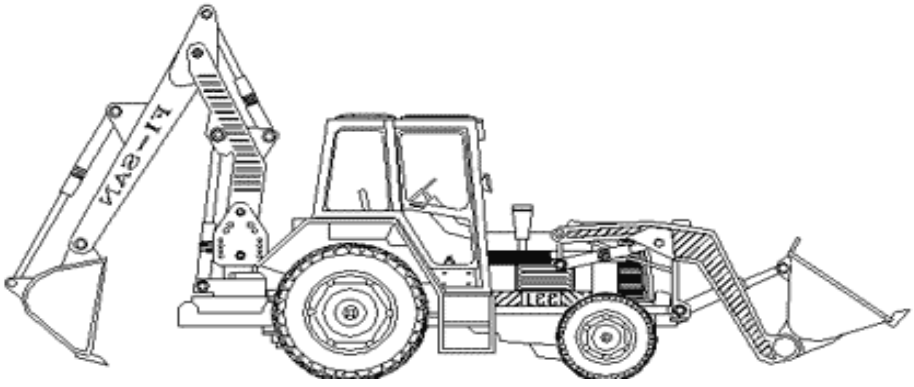
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

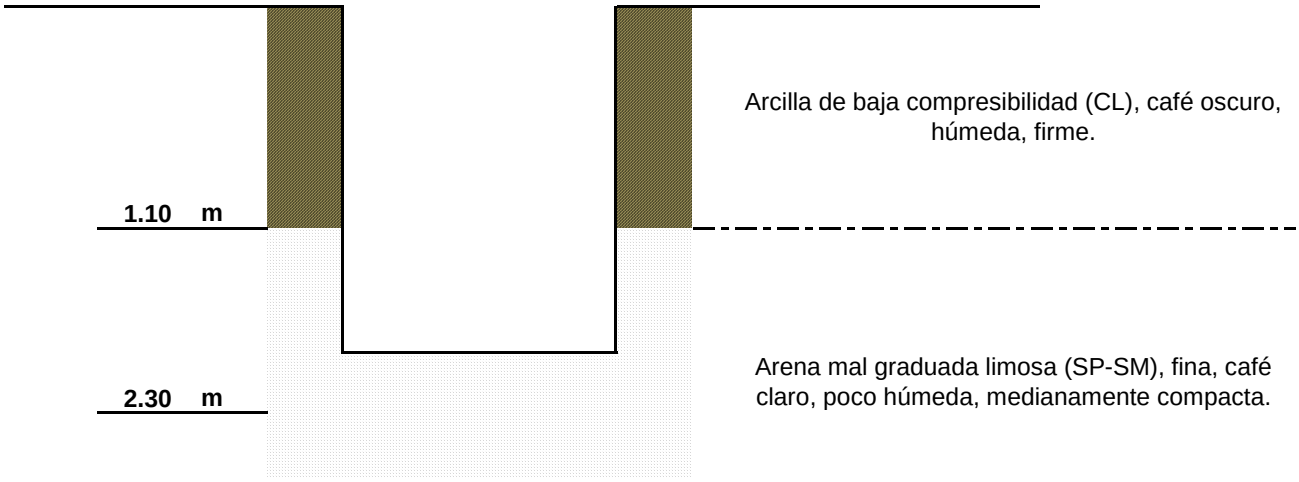
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-37





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

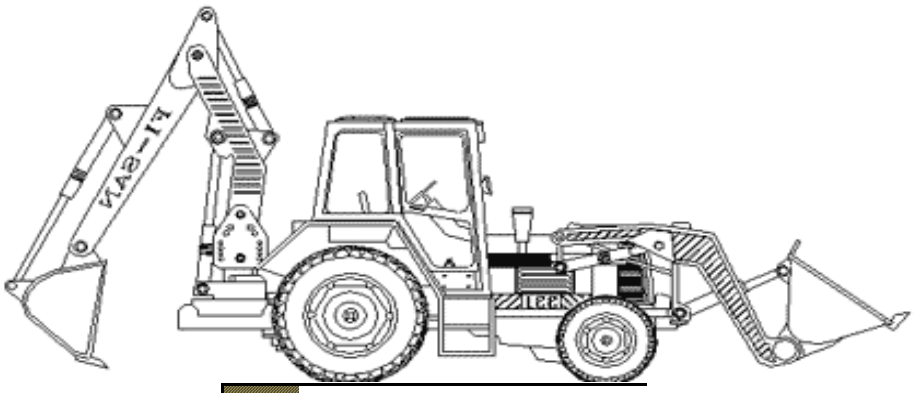
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

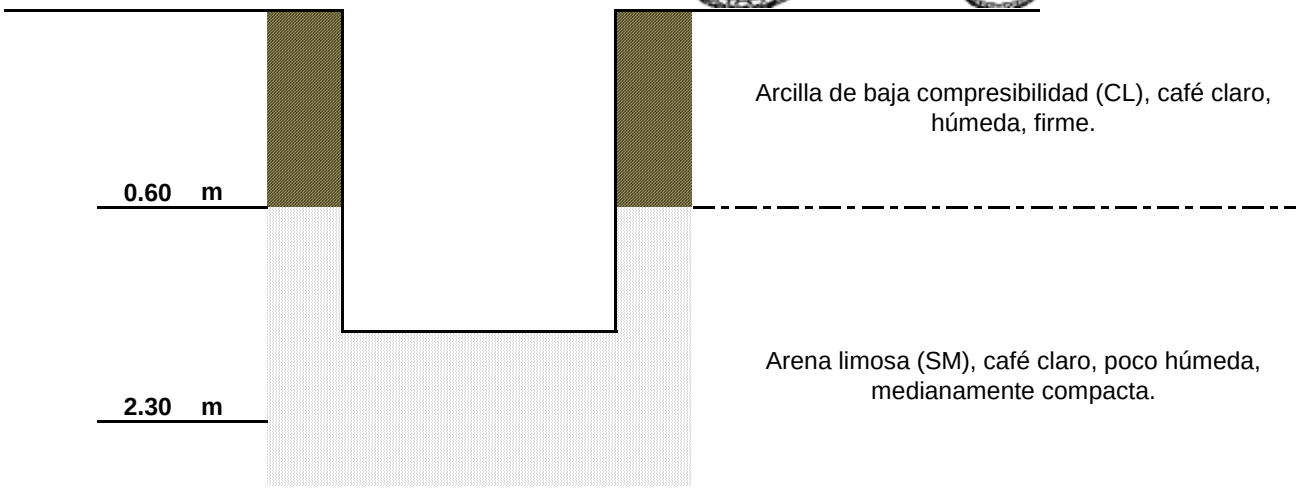
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-38





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

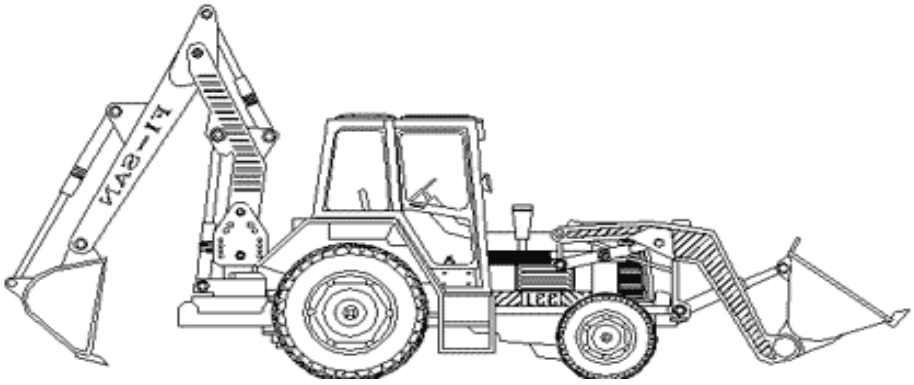
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

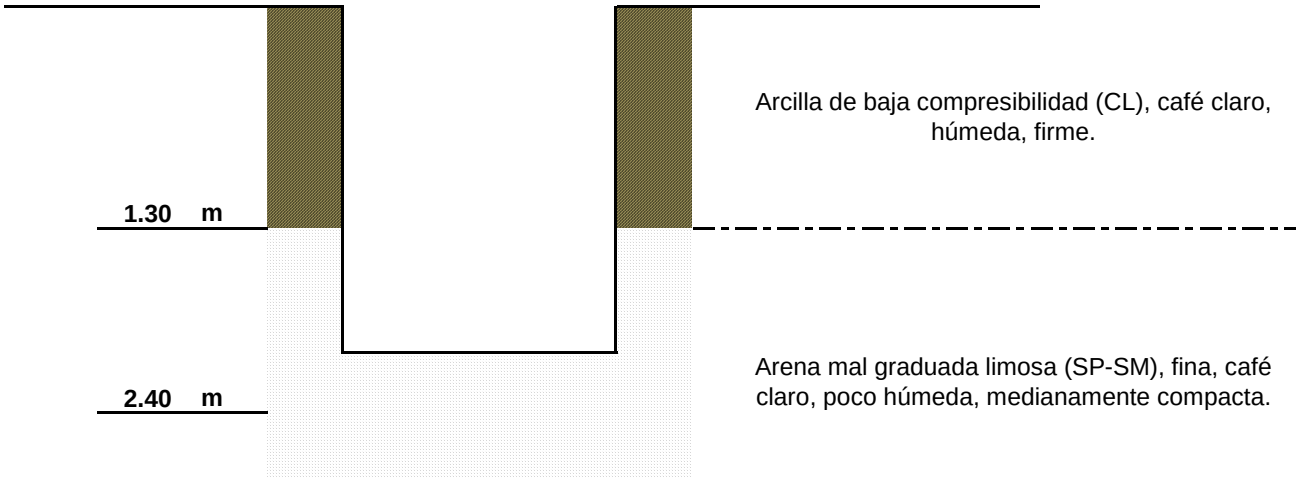
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-39





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

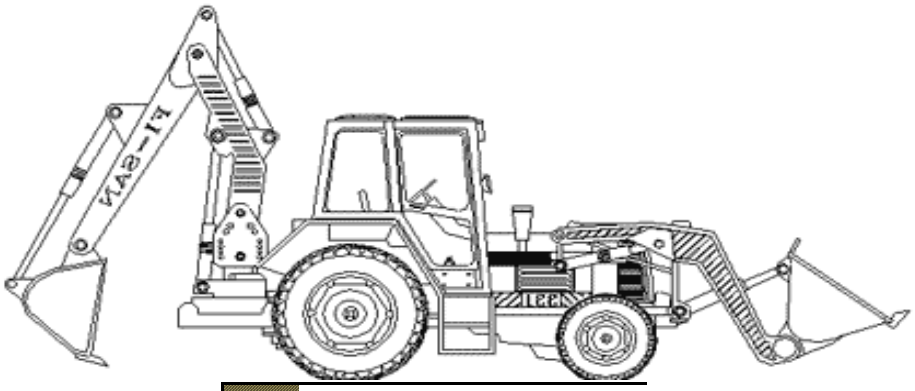
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

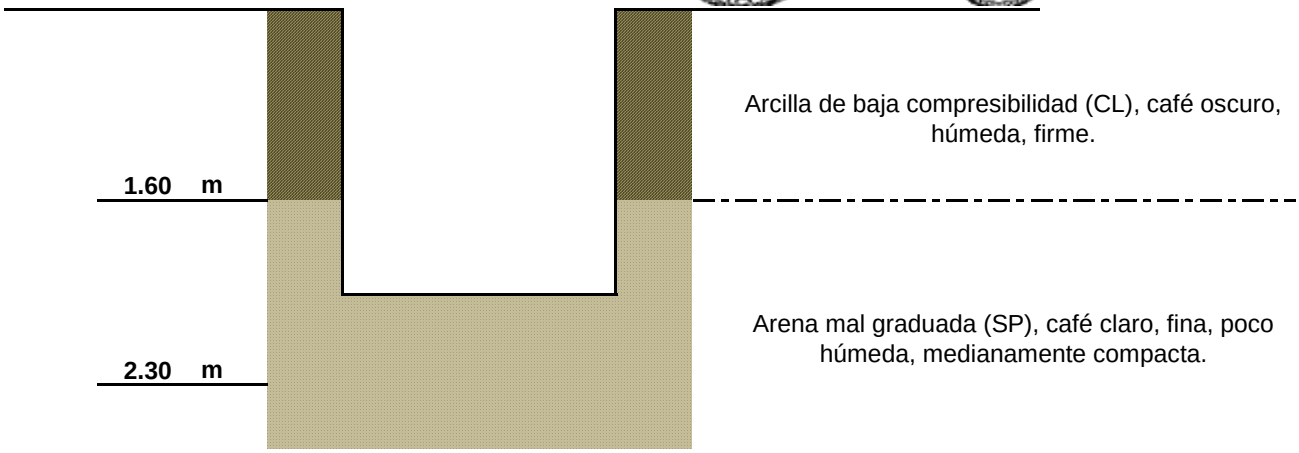
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-40





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

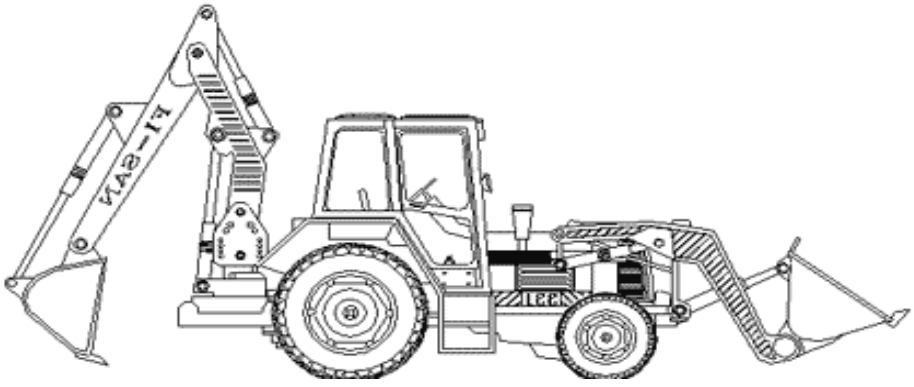
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

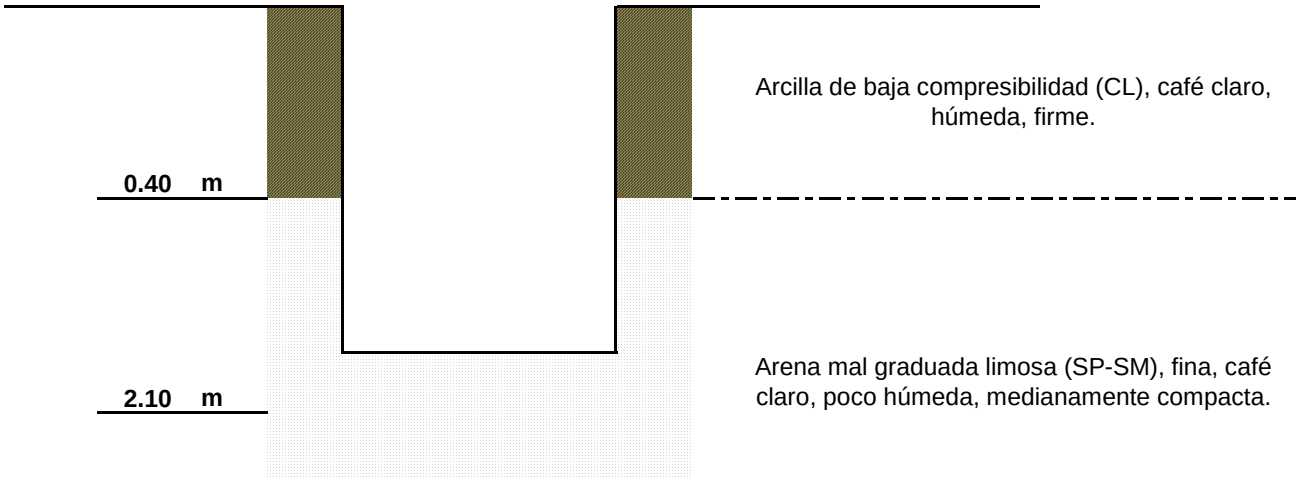
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-41





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

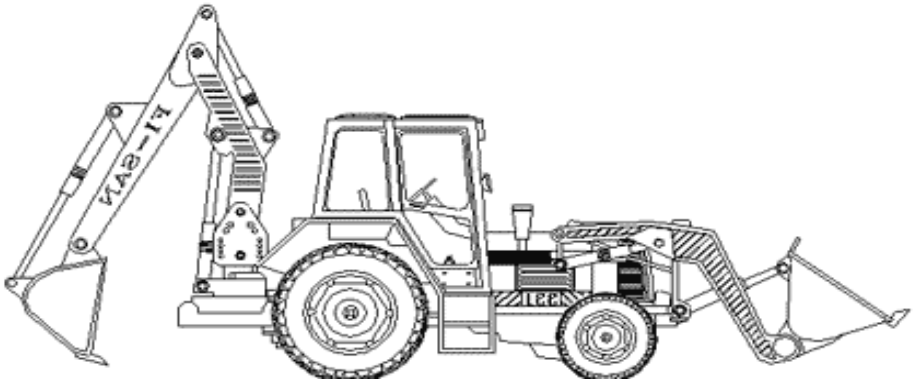
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

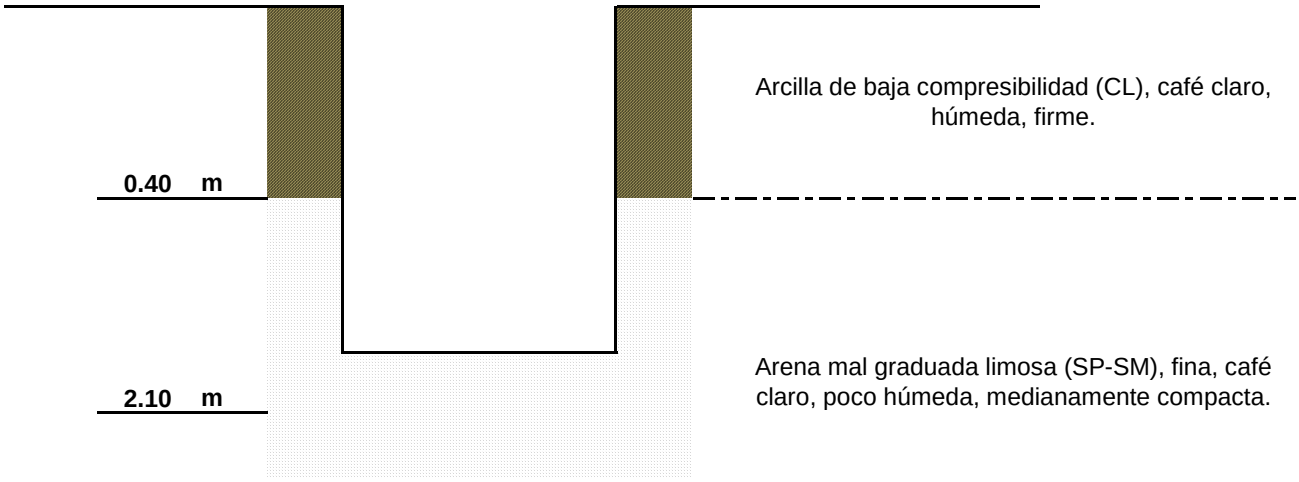
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-42





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

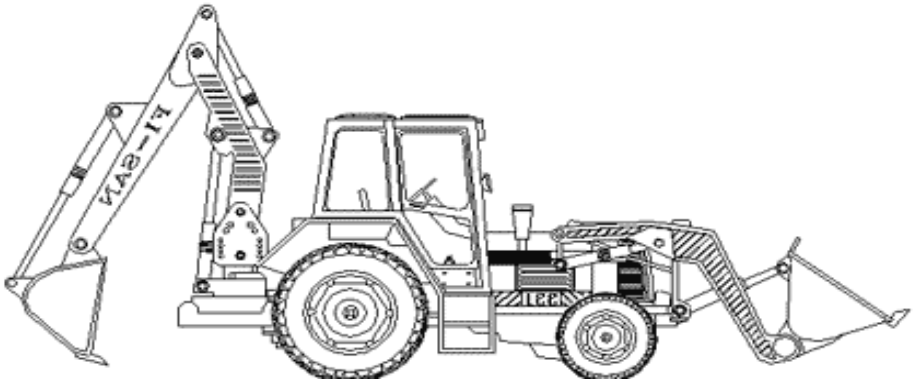
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

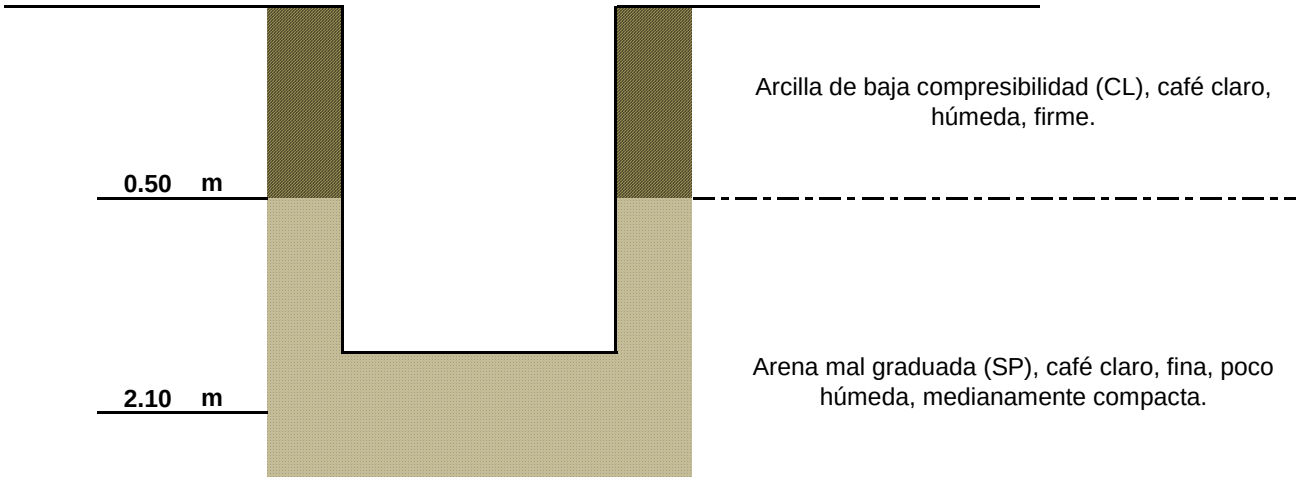
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-43





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

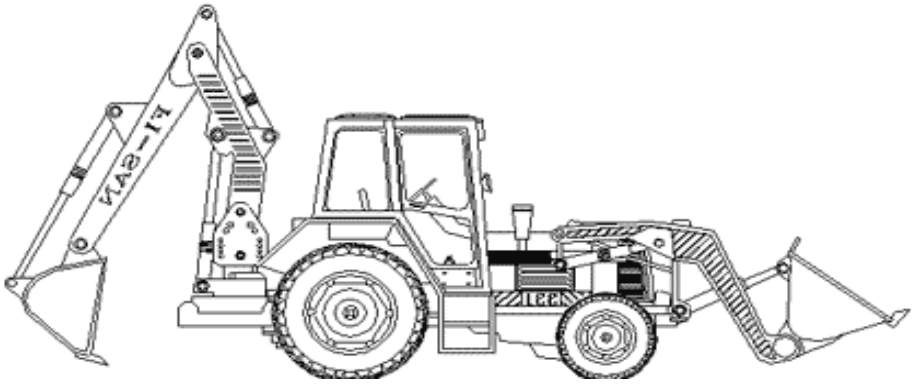
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

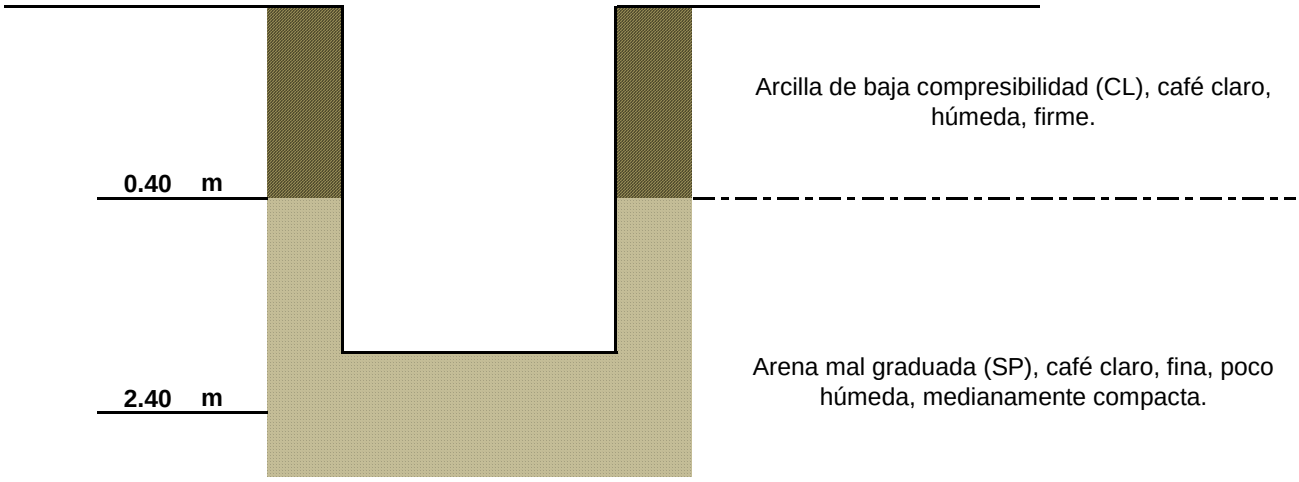
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-44





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café claro, húmeda, firme.

Arena mal graduada (SP), café claro, fina, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

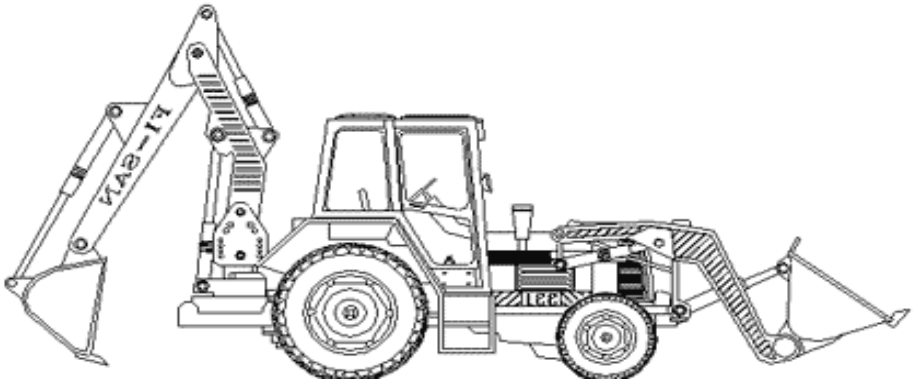
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

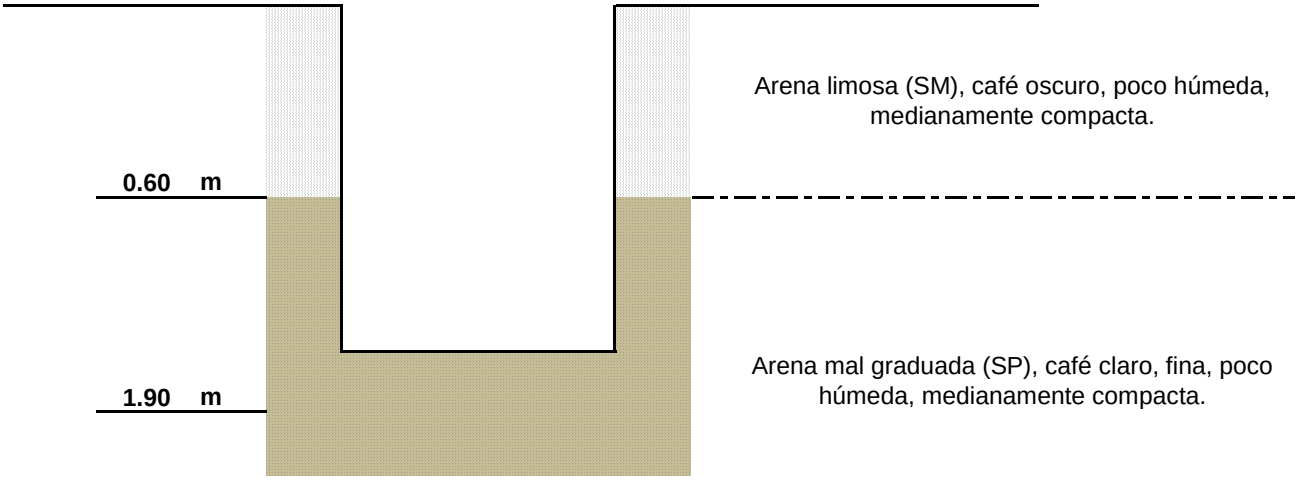
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-45





Arena limosa (SM), café oscuro, poco húmeda, medianamente compacta.

Arena mal graduada (SP), café claro, fina, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.	ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

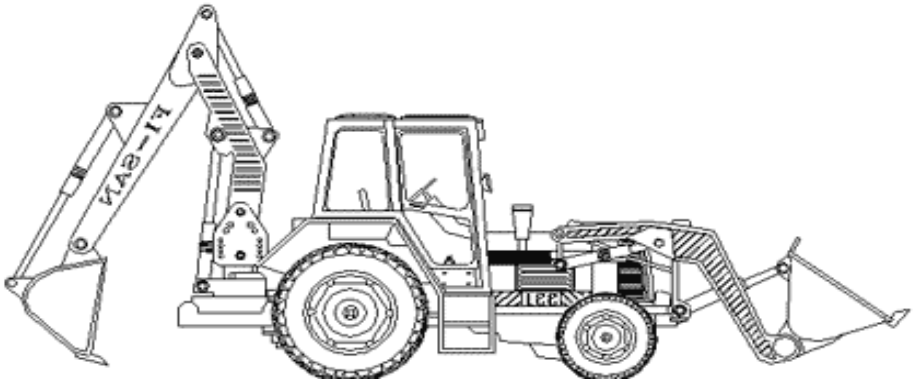
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

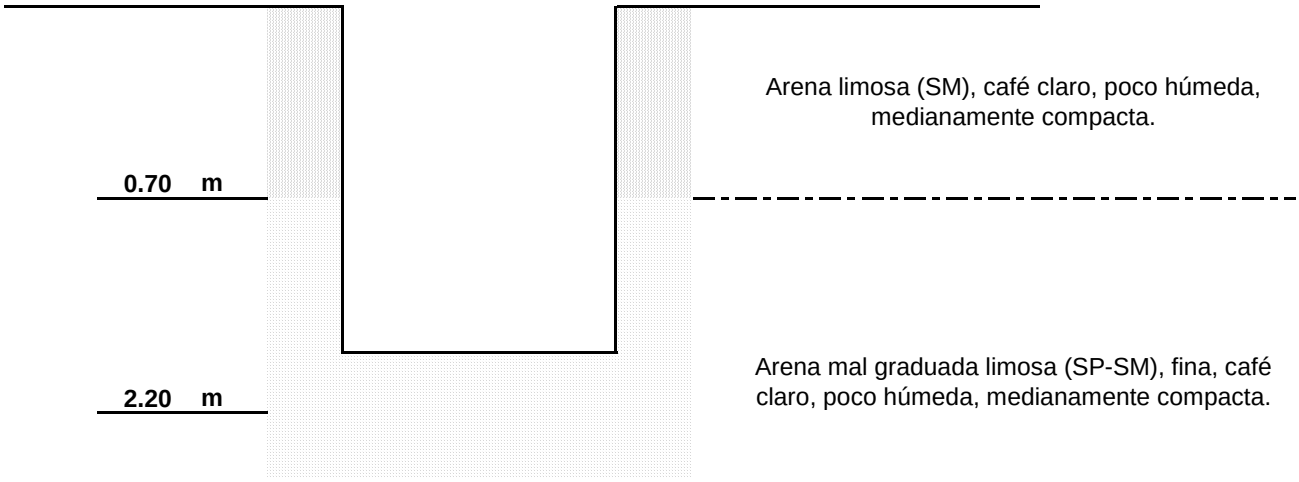
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-46





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

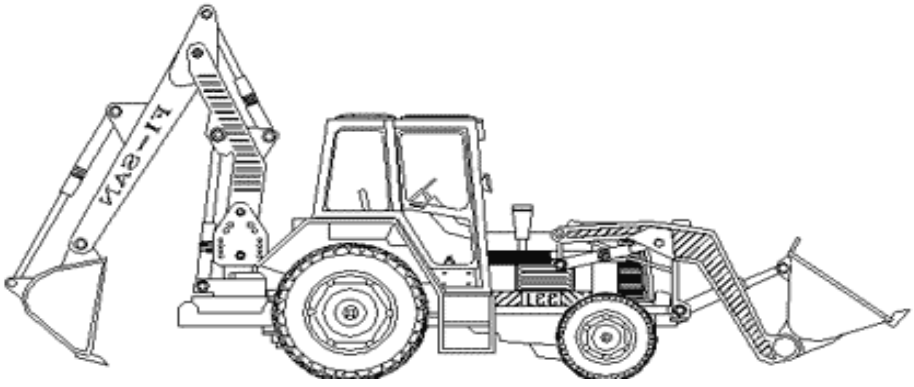
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

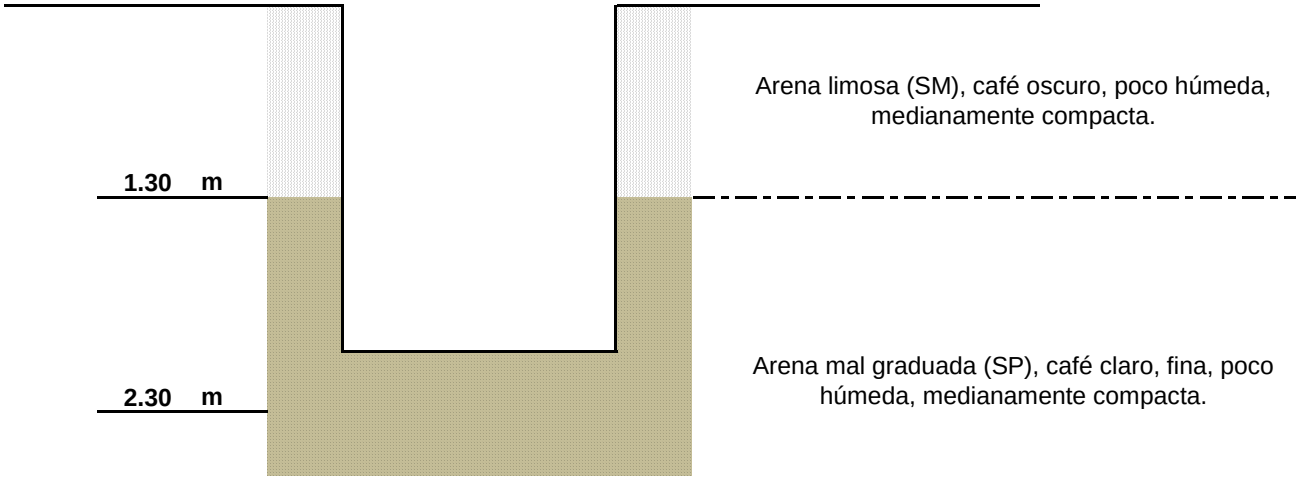
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-47





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

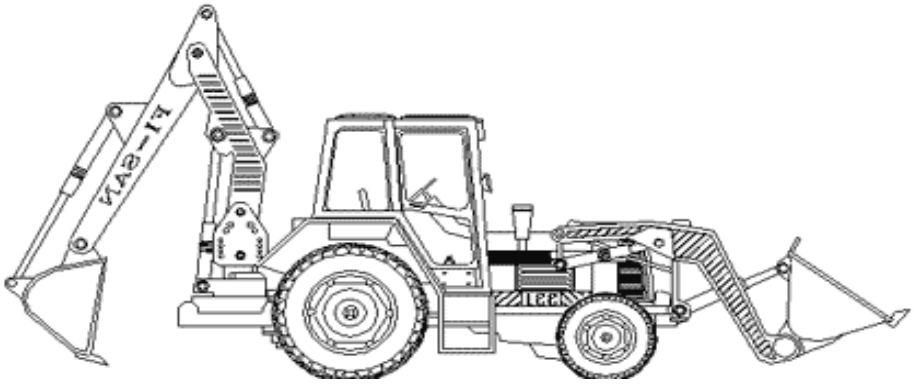
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

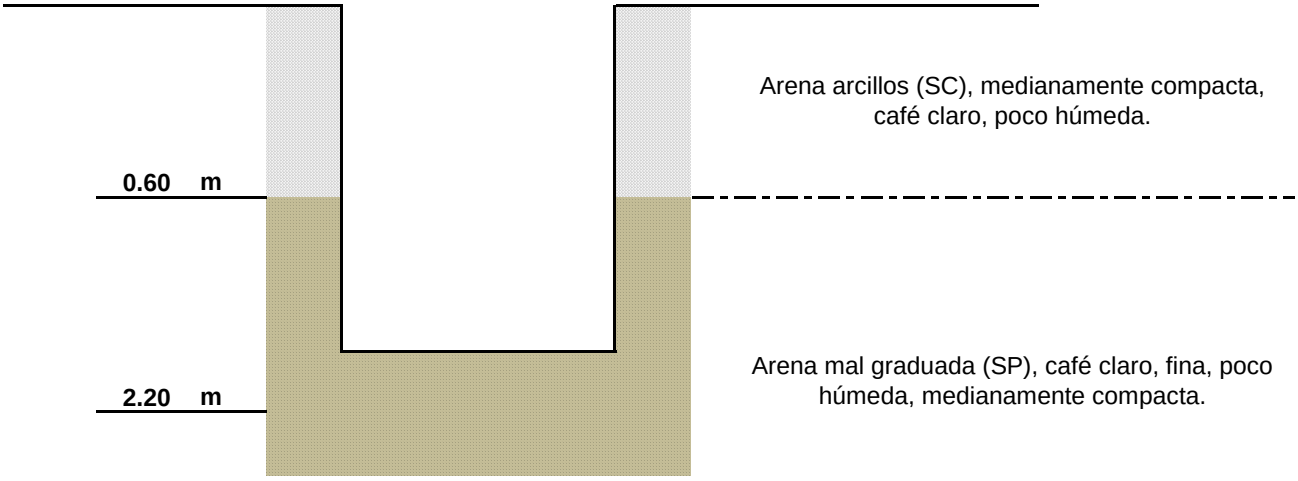
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-48





Arena arcillos (SC), medianamente compacta, café claro, poco húmeda.

Arena mal graduada (SP), café claro, fina, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

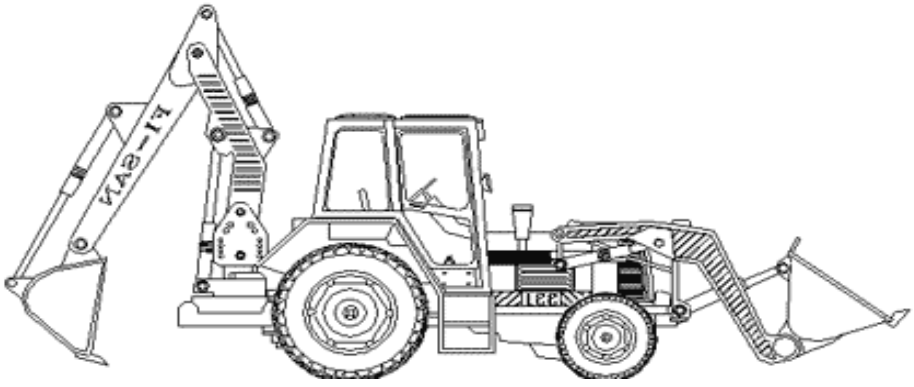
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

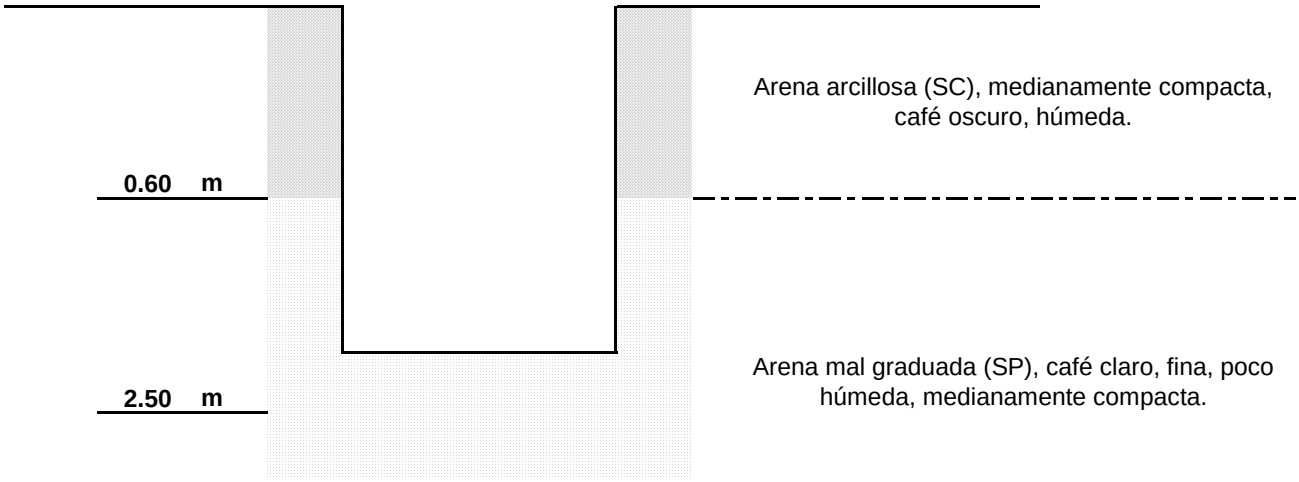
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-49





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

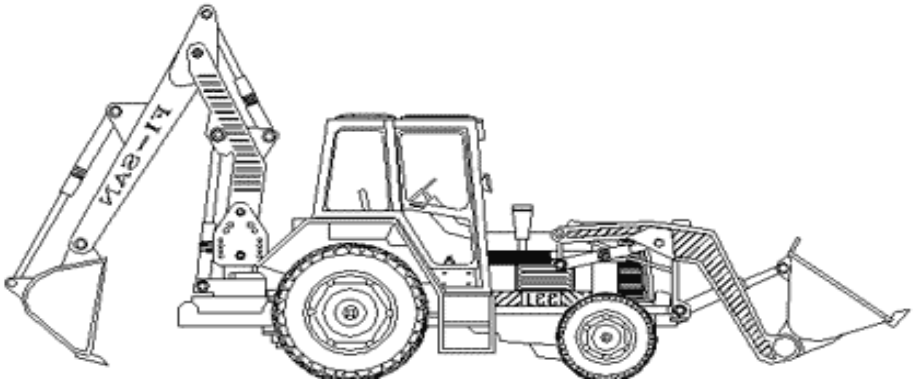
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

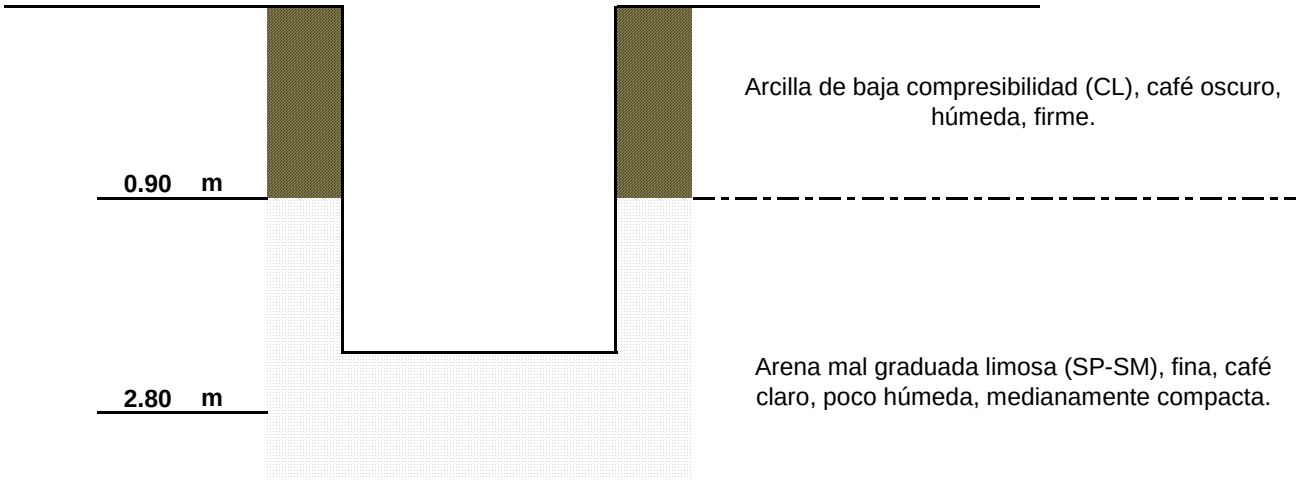
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-50





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

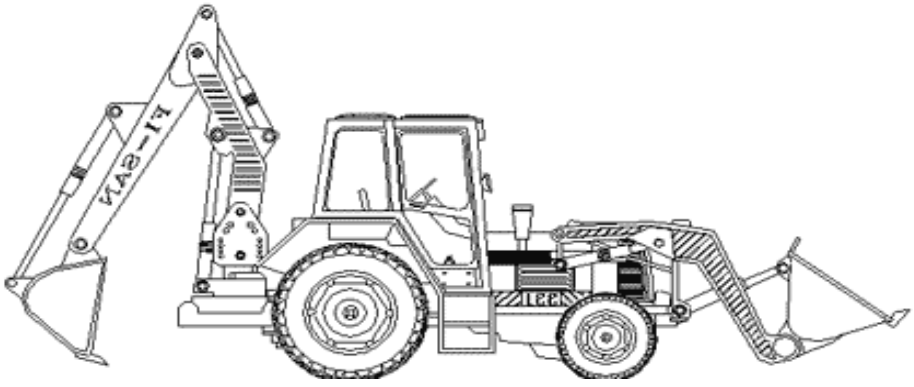
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

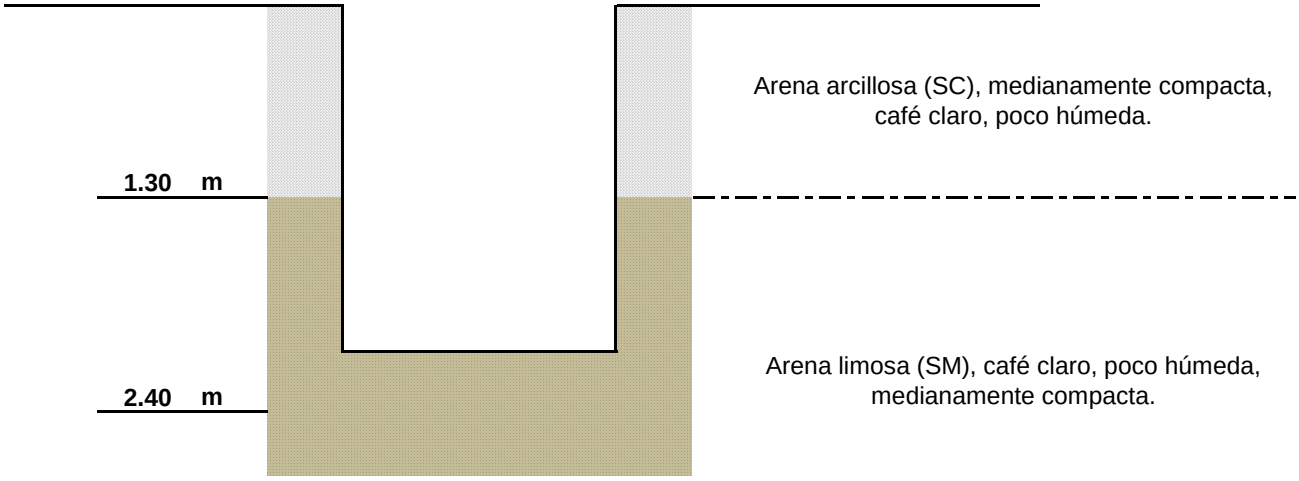
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-51





REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

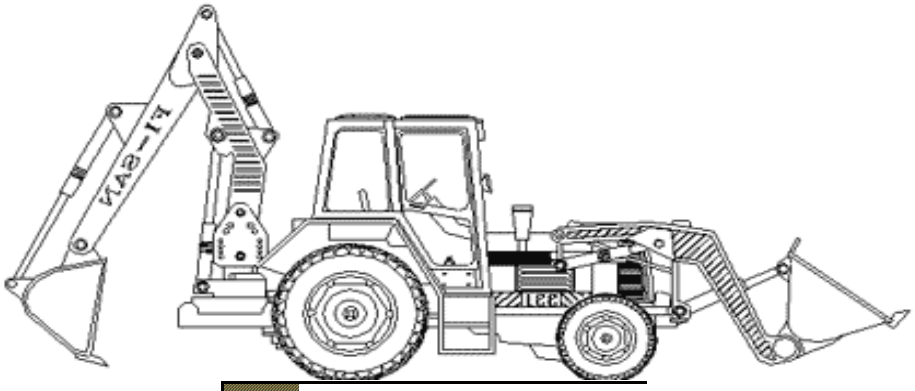
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

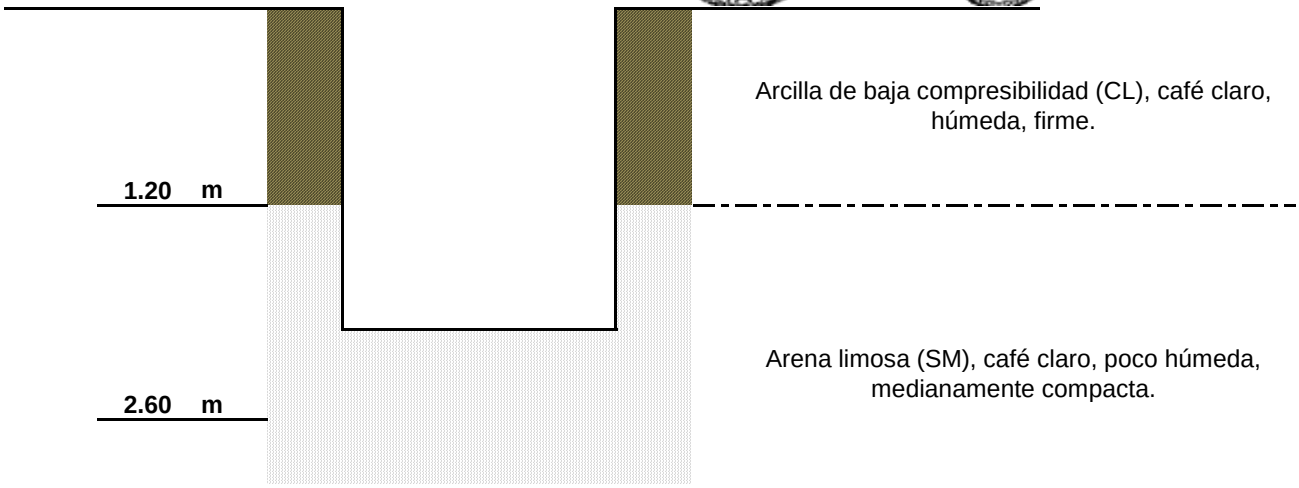
PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

ASTM D- 2487, 2488

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PCA-52





Arcilla de baja compresibilidad (CL), café claro, húmeda, firme.

Arena limosa (SM), café claro, poco húmeda, medianamente compacta.

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.	ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

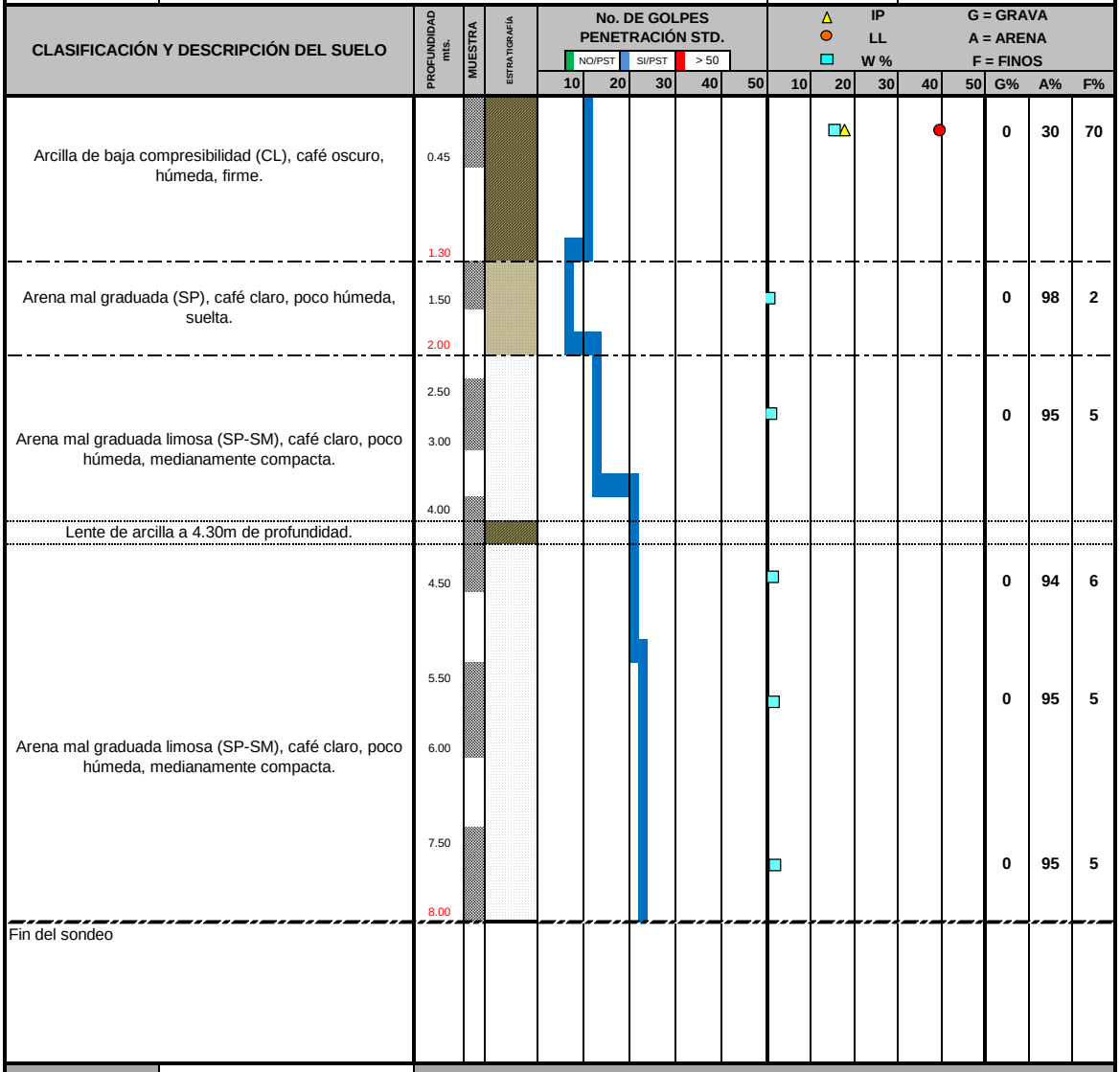
CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	NÚMERO DE SONDEO	SPT- 1
		NORMAS	*FECHA*
LOCALIZACIÓN		ASTM D-1586, 2487	10 de octubre de 2016



FIN DEL SONDEO	8.00 m	PERFIL ESTRATIGRÁFICO

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA	GP-GC	GRAVA MAL GRADUADA ARCILLOSA
SM	ARENA LIMOSA	CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA	CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
SP	ARENA MAL GRADUADA	NF	NIVEL FREÁTICO

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

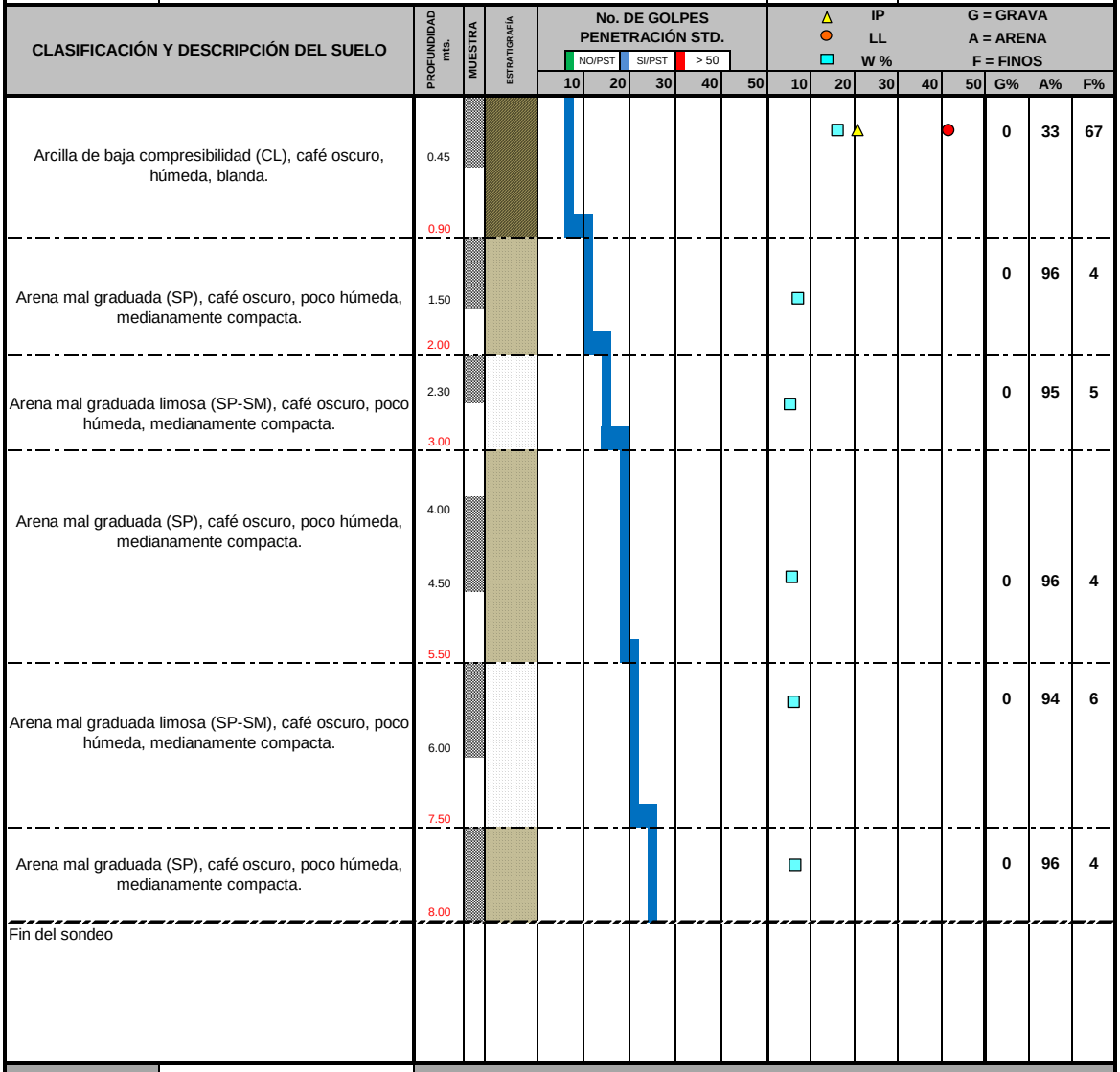
CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	NÚMERO DE SONDEO	SPT- 2
		NORMAS	*FECHA*
LOCALIZACIÓN		ASTM D-1586, 2487	10 de octubre de 2016



FIN DEL SONDEO	8.00 m	PERFIL ESTRATIGRÁFICO

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA	GP-GC	GRAVA MAL GRADUADA ARCILLOSA
SM	ARENA LIMOSA	CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA	CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
SP	ARENA MAL GRADUADA	NF	NIVEL FREÁTICO

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

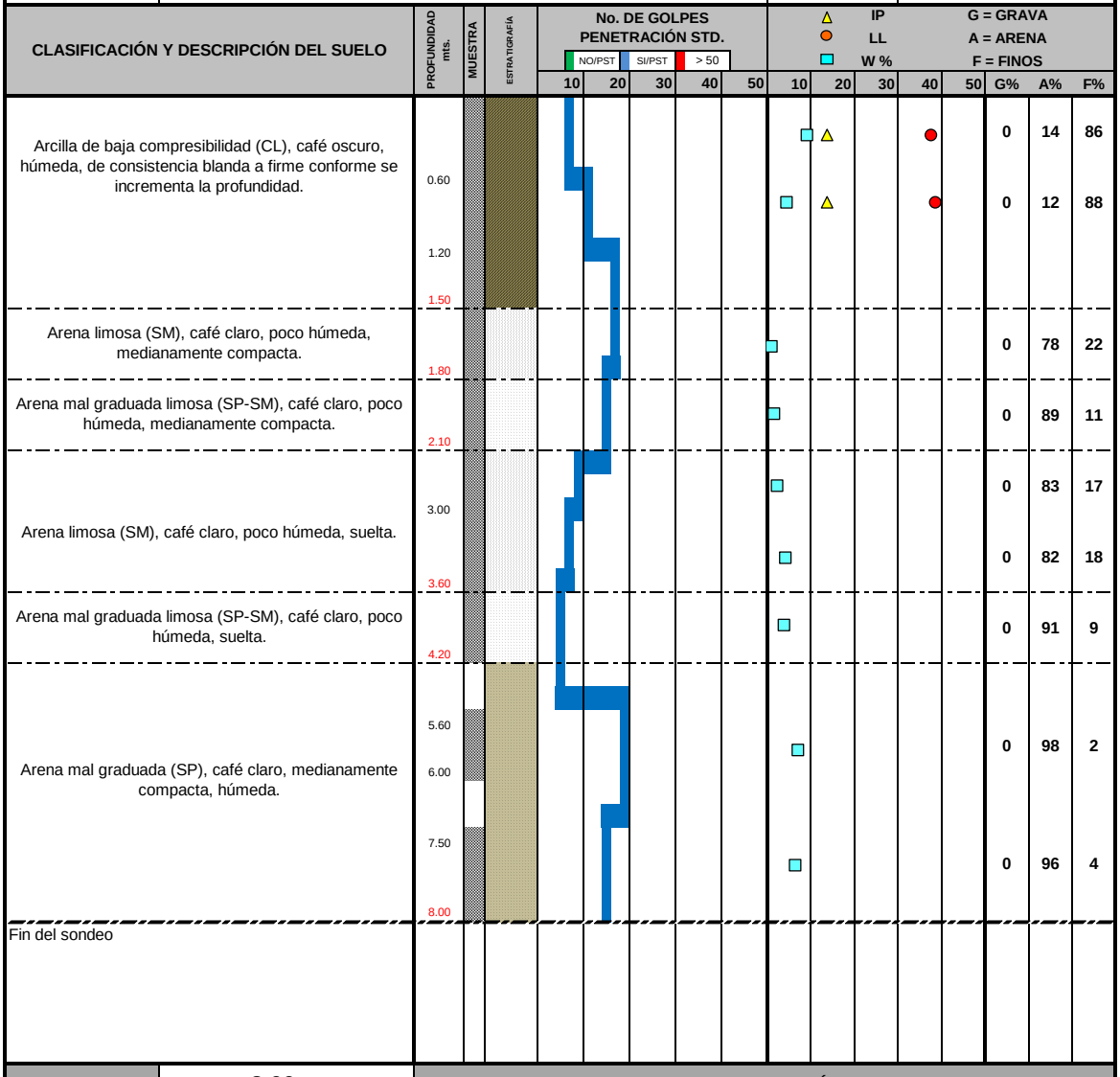
LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	NÚMERO DE SONDEO	SPT- 3
		NORMAS	*FECHA*
LOCALIZACIÓN		ASTM D-1586, 2487	10 de octubre de 2016



FIN DEL SONDEO	8.00 m	PERFIL ESTRATIGRÁFICO

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA	GP-GC	GRAVA MAL GRADUADA ARCILLOSA
SM	ARENA LIMOSA	CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA	CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
SP	ARENA MAL GRADUADA	NF	NIVEL FREÁTICO

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD

CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	NÚMERO DE SONDEO	SPT- 4
		NORMAS	*FECHA*
LOCALIZACIÓN		ASTM D-1586, 2487	10 de octubre de 2016

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SUELO	PROFUNDIDAD mts.	MUESTRA	ESTRATIGRAFÍA	No. DE GOLPES PENETRACIÓN STD. (NO/PST, SI/PST, > 50) 10 20 30 40 50	IP, LL, W % 10 20 30 40 50	G = GRAVA A = ARENA F = FINOS G%	A%	F%
Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, firme.	0.45 – 0.90					0	35	65
Arena mal graduada limosa (SP-SM), café claro, poco húmeda, medianamente compacta.	1.00 – 1.50					0	94	6
	2.50 – 3.00					0	95	5
Arena mal graduada limosa (SP-SM), café oscuro, poco húmeda, suelta.	3.80 – 4.00 – 4.50					0	95	5
Arena mal graduada (SP), café claro, poco húmeda, de suelta a medianamente compacta conforme se incrementa la profundidad.	5.70 – 6.00					0	96	4
	7.50 – 8.00					0	97	3
Fin del sondeo								

FIN DEL SONDEO	8.00 m	PERFIL ESTRATIGRÁFICO

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA	GP-GC	GRAVA MAL GRADUADA ARCILLOSA
SM	ARENA LIMOSA	CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA	CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
SP	ARENA MAL GRADUADA	NF	NIVEL FREÁTICO

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

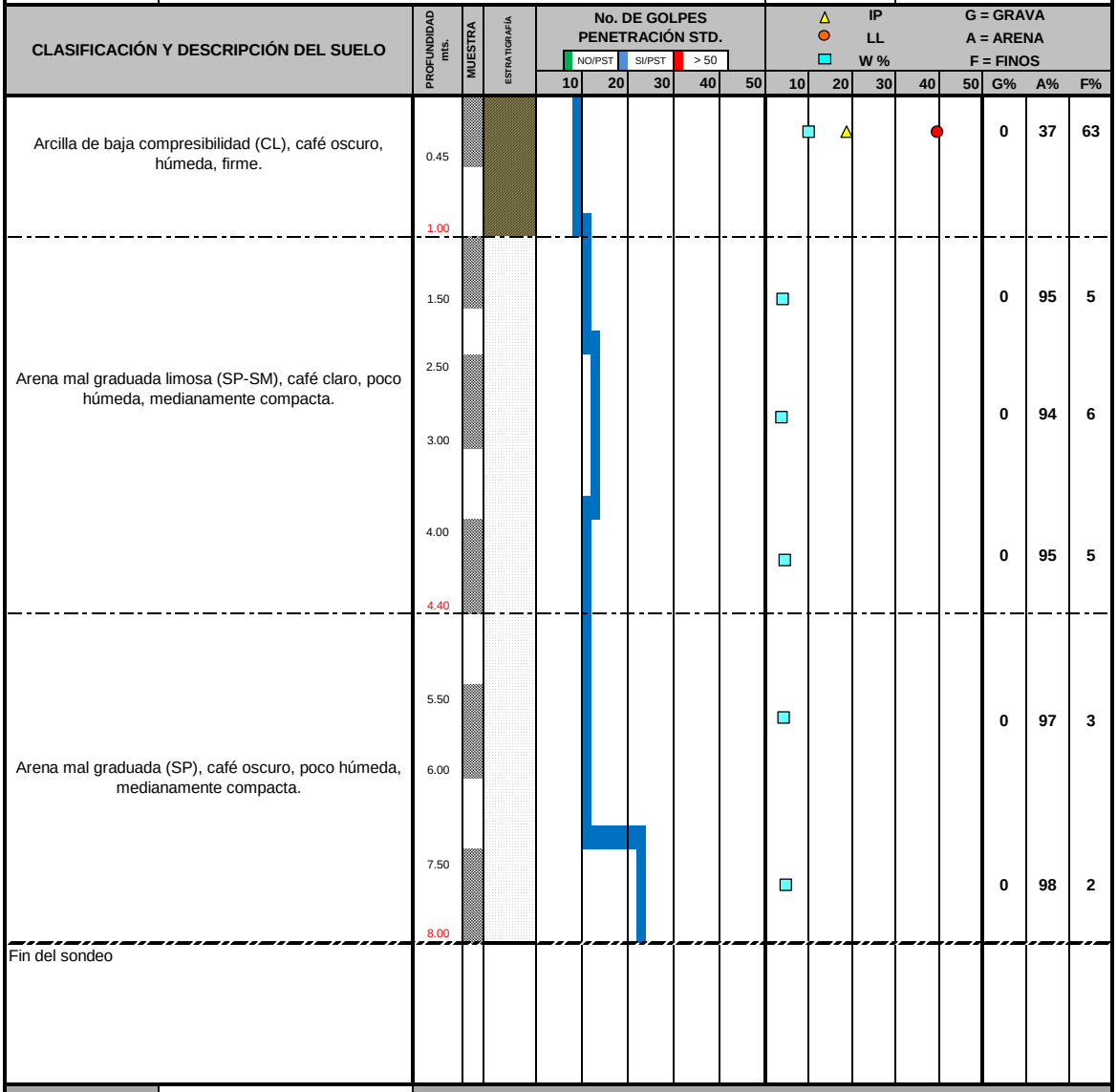
LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	NÚMERO DE SONDEO	SPT- 5
		NORMAS	FECHA
LOCALIZACIÓN		ASTM D-1586, 2487	10 de octubre de 2016



FIN DEL SONDEO	8.00 m	PERFIL ESTRATIGRÁFICO

TIPO Y MARCA DE PERFORADORA: MOBILE DRILL B-53 con barreno de 6 pulg. de diámetro exterior, aspas continuas y vástago hueco.

LL = LÍMITE LÍQUIDO
IP = ÍNDICE PLÁSTICO
W = CONTENIDO NATURAL DE AGUA

SC	ARENA ARCILLOSA	GP-GC	GRAVA MAL GRADUADA ARCILLOSA
SM	ARENA LIMOSA	CL	ARCILLA DE BAJA COMPRESIB.
SP SM	ARENA MAL GRADUADA LIMOSA	CH	ARCILLA DE ALTA COMPRESIB.
SP	ARENA MAL GRADUADA	NF	NIVEL FREÁTICO

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

ANEXO 4

REGISTRO FOTOGRÁFICO

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AERO PUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

REPORTE FOTOGRÁFICO



PCA-1



PCA-2



PCA-3



PCA-4

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

REPORTE FOTOGRÁFICO



PCA-5



PCA-10



PCA-17



PCA-18

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

REPORTE FOTOGRÁFICO



PCA-19



PCA-20



PCA-21



PCA-22

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

REPORTE FOTOGRÁFICO



PCA-24



PCA-30



PCA-33



PCA-34

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

REPORTE FOTOGRÁFICO



PCA-40



PCA-41



PCA-42



PCA-49

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

REPORTE FOTOGRÁFICO



PCA-51



SPT-1



SPT-2



PERFORACIÓN SONDEO SPT-2

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

LABORATORIO DE ESTUDIOS INTEGRALES
DE CD JUAREZ, S.C.

CONTROL DE CALIDAD
CALLE CHIHUAHUA No. 7045 – COL. AMPLIACION AEROPUERTO
TELEFONOS 619-55-55 Y 619-50-13
CD. JUAREZ CHH.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

PROYECTO	PROYECTO ALTOZANO	FECHA
		10 de octubre de 2016

REPORTE FOTOGRÁFICO



SPT-3



SPT-4



SPT-5



PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT-5

REVISÓ: ING. JESÚS HINOJOS A.

ANALIZÓ: ING. A. GABRIELA G. GUZMÁN

CIAA ARQUITECTOS

PROYECTO ALTOZANO

CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA, MEX.

ESTUDIO HIDROLOGICO Y PLANEACION DEL MANEJO DE AGUA PLUVIAL

ELABORADO POR: ING. SAMUEL CHAVARRIA LICÓN

HIDROCONSULTORES

AGOSTO 2017

PROYECTO ALTOZANO
CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA, MEX.

ESTUDIO HIDROLOGICO Y PLANEACION DEL MANEJO DE AGUA PLUVIAL

CONTENIDO

I.-GENERALIDADES

II.- LOCALIZACIÓN

III.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

- **III.1.- Aspectos generales**
- **III.2.- Topografía**
- **III.3.- Caracterización del área de proyecto.**
- **III.4.- Análisis de la precipitación.**
  - **III.4.1.- Datos climatológicos**
  - **III.4.2.- Análisis estadístico de lluvia en 24 horas**
  - **III.4.3.- Distribución de lluvia en el tiempo**
- **III.5.- Cálculo de gastos y volúmenes de agua pluvial**

IV.- DIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS PLUVIALES

- **IV.1.- Criterios y características de las estructuras pluviales**
- **IV.2.- Dimensionamiento de estructuras pluviales**
  - **IV.2.1.- Vasos de almacenamiento**
  - **IV.2.2.- Pozos de absorción**
  - **IV.2.3.- Canales de captación y conducción**

V.- OPERACIÓN Y MANTENIMIETO DE ESTRUCTURAS DE CONTROL DE AGUA PLUVIAL

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **VI.1.- Conclusiones**
- **VI.2.- Recomendaciones**

PROYECTO ALTOZANO
CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA, MEX.

ESTUDIO HIDROLOGICO Y PLANEACION DEL MANEJO DE AGUA PLUVIAL

I.-GENERALIDADES

El proyecto de desarrollo Altozano, se ubica al sur-oriente de ciudad Juárez, entre el Boulevard Independencia y el dren interceptor paralelo al Río Bravo, contempla la construcción unidades habitacionales con importantes áreas comerciales, áreas verdes y varias vialidades primarias en una superficie de 76 has. Como parte de los estudios y proyectos a realizar, se han contratado los servicios de consultoría para dar solución al control y manejo de los escurrimientos pluviales al interior del predio mediante la elaboración de un estudio hidrológico en donde se cuantifican los gastos máximos, volúmenes escurridos de agua de lluvia, el dimensionamiento de las estructuras pluviales necesarias para la captación, conducción, vasos y pozos de absorción.

El estudio hidrológico incluye el análisis de la precipitación considerando tormentas con diferentes periodos de retorno, la elaboración de un modelo de simulación hidrológica con el cual se determinan los tiempos de concentración, gastos pico y volúmenes esperados de agua pluvial. Adicionalmente se proponen las características y dimensiones de las obras de control pluvial mediante las cuales se evitará la acumulación o encharcamiento en las vialidades de los desarrollos.

Para lo anterior, la empresa contratante proporcionó la información básica requerida como es topografía, mecánica de suelos y los proyectos geométricos de fraccionamientos y proyecto de rasantes de vialidades.

II.- LOCALIZACIÓN

El predio de se ubica al sur-oriente de la zona urbana de ciudad Juárez, entre las siguientes colindancias:

Al nor-poniente: Blvd. Independencia

Al nor-oriente: Dren interceptor que colinda y es paralelo al Rio Bravo

Al Sur: Con terrenos agrícolas y Dren agrícola

El predio se encuentra al sur-oriente de ciudad Juárez, Chihuahua, colinda al nor-poniente con el Blvd Independencia, al nor-oriente con el dren interceptor y al sur con terrenos agrícolas del distrito de riego de Juárez.

Las coordenadas del centro del predio son:

UTM: X = 373437.33 E, Y = 3503006.24 N

Geográficas: Latitud Norte = 31°39'19.17", Longitud Oeste = 106°20'5.64"O



Figura No. 1.- Ubicación del predio de estudio en ciudad Juárez



Figura No. 2.- Ubicación en relación a la zona sur-oriente de la ciudad

III.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

III.1.- Aspectos generales

De acuerdo a la clasificación de regiones hidrológicas de la Comisión Nacional del Agua, la zona de estudio se encuentra en la Región Hidrológica 24, Río Bravo, que tiene como principal corriente el Río Bravo, clasificado como una corriente de régimen perenne que fluye de noroeste a sureste, limitando el área de estudio en su porción norte. Asimismo, desde Ciudad Juárez, Chihuahua, hasta su desembocadura en el Golfo de México en la ciudad de Matamoros, Tamaulipas, es frontera internacional entre México y los E.U.A. (país en el que nace).

Hidrológicamente, el sitio se ubica en la Región Hidrológica No. 24 “Bravo – Conchos”, Cuenca I “R. Bravo – Cd. Juárez” y sub-cuenca g, del mismo nombre. La clave de identificación es RH24Ig, de tipo exorreica y drena al cauce del Río

Bravo, aunque sus escurrimientos son captados por terrenos agrícolas colindantes con este río.

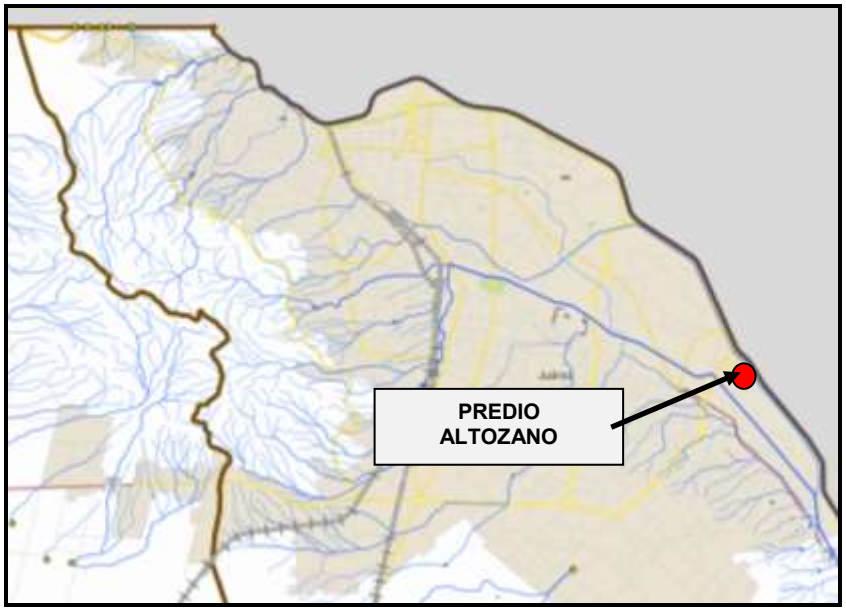


Figura No. 3.- Ubicación en relación a la hidrografía de la zona

III.2.- Topografía

Para fines de este trabajo, la empresa Altozano proporcionó curvas de nivel del terreno natural y el proyecto de rasante de las vialidades primarias que se construirán al interior del predio de proyecto. Para este proyecto, se tomarán en cuenta los niveles definitivos de proyecto, considerando que una vez desarrollados los fraccionamientos, áreas comerciales, áreas verdes y vialidades, los escurrimientos de agua pluvial serán las que establezcan los regímenes de flujo dentro del desarrollo.

III.3.- Caracterización del área de proyecto.

Actualmente el área del polígono de proyecto tiene uso de suelo de tipo agrícola regadas por canales de riego abastecidos con la acequia madre que a su vez es alimentada por agua del río Bravo. Los escurrimientos pluviales se almacenan e infiltran dentro de los mismos predios y para lluvias extremas el agua es captada por los drenes agrícolas del distrito 09 de Juárez.

El predio colinda con canales principales:

- El Dren 2A que es un canal pluvial que capta el agua de una gran superficie de la ciudad y la descarga al Dren Interceptor.
- El Dren Interceptor que es un receptor de agua tratada de la ciudad, recibe excedentes de riego de terrenos agrícolas y opera también como canal pluvial
- Dren Agrícola que colinda por el lado sur del polígono de estudio, recibe también agua pluvial de la ciudad.

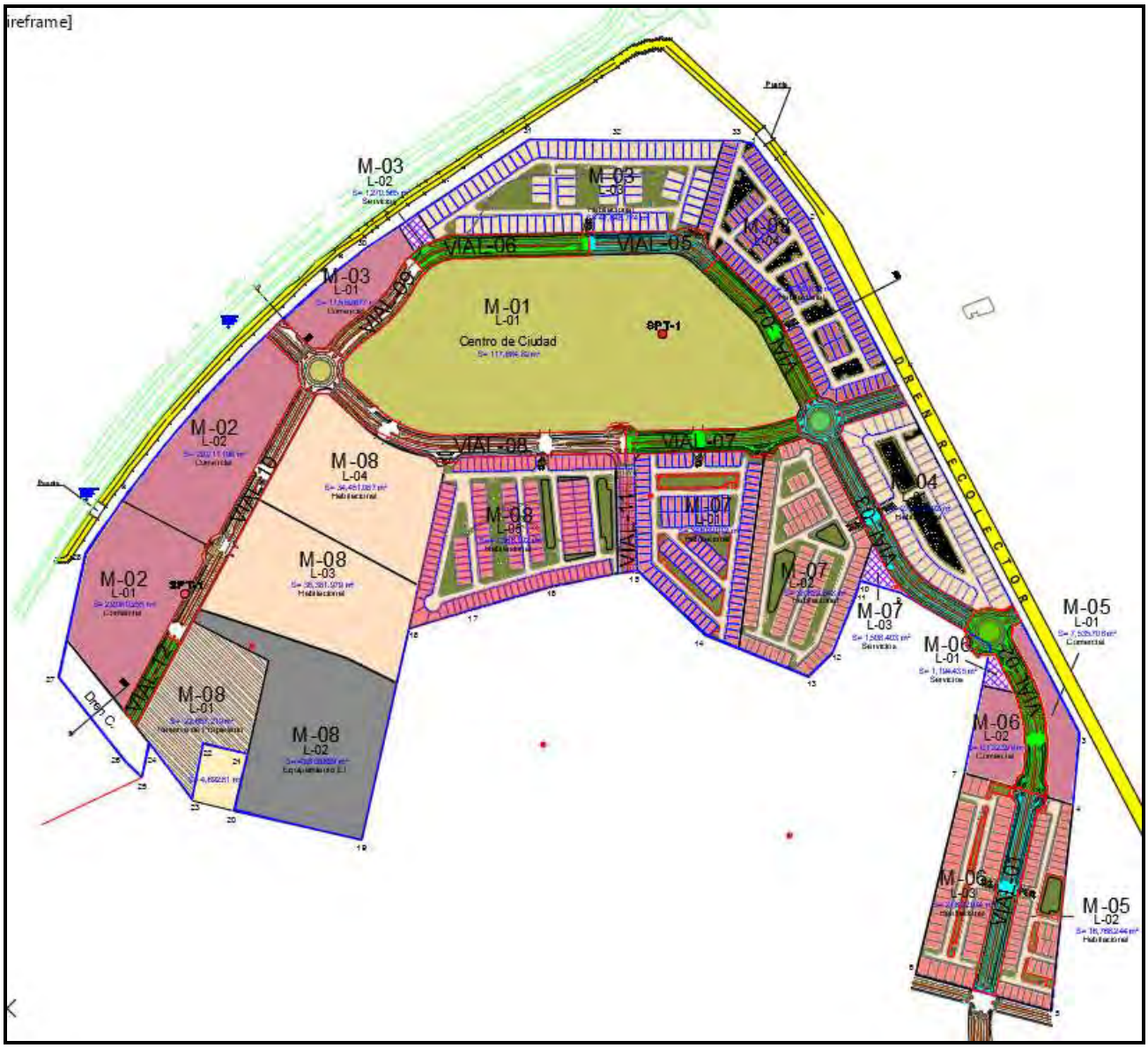
La superficie de terreno está constituida básicamente por suelo arcilloso con espesores variables de 0.30 a 2.7 m de espesor y lo subyacen estratos de arenas limosas.

El clima de la zona es de tipo semidesértico, con temperatura máxima de 45°C y una mínima de -23°C. La precipitación pluvial media anual es de 275 milímetros, con una humedad relativa del 40%. Los vientos dominantes provienen del noroeste. (INEGI, 2010).

Para este estudio, se tomaron en cuenta los lineamientos establecidos en el Plan Sectorial de Agua Pluvial en el cual se indica lo siguiente (Pag 322 del PSAP):

- El predio deberá captar la totalidad de los escurrimientos que se generan dentro del mismo, permitiendo el escurrimiento hacia drenes o canales pluviales solo para predio que colinden con los mismos.
- Se evitará que ingrese agua hacia el predio de terrenos o vialidades colindantes.
- El agua pluvial que se genera dentro de cada macro-lote por desarrollar, será captada en un vaso de almacenamiento y regulación el cual deberá contar con una capacidad para retener la totalidad del volumen escurrido durante una tormenta de 24 horas con un periodo de retorno de 25 años.
- Las obras de conducción de agua pluvial deberán ser diseñados para el gasto máximo calculado para una tormenta de 24 horas con periodo de retorno de 100 años.

- El agua deberá ser infiltrada o extraída para lograr que el volumen almacenado sea desalojada en un periodo no mayor a 72 horas.
- La separación mínima entre el nivel del agua freática y el material filtrante, deber ser de por lo menos 3.0 m
- El agua a infiltrar deber recibir un tratamiento previo de filtración.



El Plan Sectorial de Agua Pluvial contempla la posibilidad de utilizar los drenes o canales agrícolas para el desalojo de agua pluvial, (Pag 312), sin embargo, los drenes que colindan con el predio tienen riesgo de desbordamiento debido a que reciben, además de los excedentes de agua agrícola, importantes caudales de agua pluvial de la ciudad, motivo por el cual se adopta el criterio del manejo de agua hacia el interior del predio de proyecto

Las áreas de aportación de agua pluvial fueron delimitadas por el mismo proyecto del desarrollo, los vasos pluviales están ubicados de manera que los escurrimientos llegarán a los mismos mediante flujo laminar por los pavimentos de los estacionamientos, se ubicaron canales pluviales revestidos que conducirán el agua hasta los vasos de almacenamiento.

Para fines de calcular los coeficientes de escurrimiento de cada macro-lote, se analizaron y cuantificaron los diferentes tipos de superficie y uso de suelo, los cuales tienen relación directa con el valor de “N” correspondiente al número hidrológico utilizando el método de la Servicio de Conservación de Suelos (S.C.S) de los Estados Unidos. El Número de Curva toma un valor de 0 a 100 según sea su capacidad de generar escorrentía superficial. Valores cercanos a 0 representan condiciones de permeabilidad muy alta, mientras que valores cercanos a 100 representan condiciones de impermeabilidad.

MACRO LOTE	AREA DRENADA	USO DE SUELO	HABITA-CIONAL	PAVIMENTO	TIERRA	% A. VERDE	
	m2	TIPO	m2	m2	m2	%	"N"
M-01 L-01	117,684	Centro de ciudad		58,842.00	58,842.00	50.00%	78.5
M-02 L-01	29,060	Comercial		26,154.23	2,906.03	10.00%	93.3
M-02 L-02	29,911	Comercial		26,920.08	2,991.12	10.00%	93.3
M-03 L-01	11,560	Comercial		10,403.71	1,155.97	10.00%	93.3
M-03 L-02	1,271	Servicios		1,143.51	127.06	10.00%	93.3
M-03 L-03	41,649	Habitacional	34,815.66		6,833.11	16.41%	80.9
M-03 L-04	39,396	Habitacional	33,570.71		5,825.16	14.79%	81.3
M-04 L-01	27,177	Habitacional	22,023.55		5,153.64	18.96%	80.3
M-05 L-01	7,536	Comercial		6,782.14	753.57	10.00%	93.3
M-05 L-02	16,768	Habitacional	14,086.85		2,681.39	15.99%	81.0

M-06 L-01	1,194	Servicios		1,074.99	119.44	10.00%	93.3
M-06 L-02	8,132	Comercial		7,319.16	813.24	10.00%	93.3
M-06 L-03	21,622	Habitacional	19,341.58		2,280.49	10.55%	82.4
M-07 L-01	34,699	Habitacional	29,054.72		5,644.29	16.27%	80.9
M-07 L-02	38,623	Habitacional	32,093.39		6,529.45	16.91%	80.8
M-07 L-03	1,508	Servicios		1,357.56	150.84	10.00%	93.3
M-08 L-01	22,667	Reserva prop	19,013.26		3,653.96	16.12%	81.0
M-08 L-02	43,629	Equipamiento		21,814.41	21,814.41	50.00%	78.5
M-08 L-03	38,382	Habitacional	32,194.80		6,187.18	16.12%	81.0
M-08 L-04	34,451	Habitacional	28,897.57		5,553.52	16.12%	81.0
M-08 L-05	47,366	Habitacional	38,327.11		9,039.08	19.08%	80.2
VIAL-01	8,517	Vialidad ppal		7,951.94	564.72	6.63%	94.5
VIAL-02	9,882	Vialidad ppal		8,627.05	1,255.37	12.70%	92.3
VIAL-03	15,079	Vialidad ppal		13,480.42	1,599.01	10.60%	93.1
VIAL-04	6,845	Vialidad ppal		6,246.18	599.18	8.75%	93.8
VIAL-05	9,325	Vialidad ppal		8,912.99	412.50	4.42%	95.4
VIAL-06	7,075	Vialidad ppal		6,560.00	514.83	7.28%	94.3
VIAL-07	7,328	Vialidad ppal		6,957.00	371.00	5.06%	95.1
VIAL-08	17,192	Vialidad ppal		16,279.86	911.79	5.30%	95.0
VIAL-09	4,903	Vialidad ppal		4,593.14	309.64	6.32%	94.7
VIAL-10	9,723	Vialidad ppal		9,031.68	691.67	7.11%	94.4
VIAL-11	4,064	Vialidad ppal		2,429.48	1,634.53	40.22%	82.1
VIAL-12	3,000	Vialidad ppal		2,729.05	271.09	9.04%	93.7
TOTAL VIAL	**717,220**		**303,419**	**255,611**	**158,190**	**22.06%**	**83.8**

A cada cuenca hidrológica o área de control pluvial, se le determinaron sus parámetros hidrológicos correspondientes para lo cual se consideró que al interior de cada desarrollo, las pendientes de las vialidades o estacionamientos tendrán un promedio de 0.40% en consideración a que aun no se cuenta con los proyectos propios de cada fraccionamiento o área comercial, a excepción de las vialidades que cuentan ya con datos de pendientes según proyecto de rasantes.

Parámetros hidrológicos de sub-cuencas hidrológicas

MACRO LOTE	AREA DRENADA m2	"N"	PENDIENTE	LONGITUD (m)	T CONC Tc (Min)	T RETR TR (Min)
M-01 L-01	117,684	78.5	0.004			
M-02 L-01	29,060	93.3	0.004	213.0	10.13	6.08
M-02 L-02	29,911	93.3	0.004	285.0	12.67	7.60
M-03 L-01	11,560	93.3	0.004	192.0	9.35	5.61

M-03 L-02	1,271	93.3	0.004	52.0	3.42	2.05
M-03 L-03	41,649	80.9	0.004	342.0	14.58	8.75
M-03 L-04	39,396	81.3	0.004	326.0	14.05	8.43
M-04 L-01	27,177	80.3	0.004	281.0	12.53	7.52
M-05 L-01	7,536	93.3	0.004	194.0	9.42	5.65
M-05 L-02	16,768	81.0	0.004	180.0	8.89	5.34
M-06 L-01	1,194	93.3	0.004	61.0	3.87	2.32
M-06 L-02	8,132	93.3	0.004	145.0	7.53	4.52
M-06 L-03	21,622	82.4	0.004	235.0	10.92	6.55
M-07 L-01	34,699	80.9	0.004	237.0	10.99	6.60
M-07 L-02	38,623	80.8	0.004	281.0	12.53	7.52
M-07 L-03	1,508	93.3	0.004	68.0	4.20	2.52
M-08 L-01	22,667	81.0	0.004	236.0	10.96	6.57
M-08 L-02	43,629	78.5	0.004	291.0	12.88	7.73
M-08 L-03	38,382	81.0	0.004	307.0	13.42	8.05
M-08 L-04	34,451	81.0	0.004	290.0	12.84	7.70
M-08 L-05	47,366	80.2	0.004	336.0	14.38	8.63
VIAL-01	8,517	94.5	0.002	153.0	10.25	6.15
VIAL-02	9,882	92.3	0.002	130.0	9.04	5.42
VIAL-03	15,079	93.1	0.002	180.0	11.62	6.97
VIAL-04	6,845	93.8	0.002	133.0	9.20	5.52
VIAL-05	9,325	95.4	0.0019	147.0	10.14	6.08
VIAL-06	7,075	94.3	0.0021	97.0	7.08	4.25
VIAL-07	7,328	95.1	0.002	124.0	8.72	5.23
VIAL-08	17,192	95.0	0.0018	259.0	16.01	9.60
VIAL-09	4,903	94.7	0.002	259.0	15.37	9.22
VIAL-10	9,723	94.4	0.002	259.0	15.37	9.22
VIAL-11	4,064	82.1	0.002	259.0	15.37	9.22
VIAL-12	3,000	93.7	0.004	259.0	11.77	7.06
TOTAL VIAL	**717,220**	**83.8**				

Las áreas de aportación y los porcentajes de tipo de superficie por cuenca, fueron definidas con los usos de suelo. Las pendientes corresponden a la inclinación promedio de la superficie donde se presenta flujo principal del escurrimiento y la longitud de recorrido es la distancia máxima que recorre el agua desde el punto más alejado al sitio de descarga del agua pluvial.

El valor de “N” es el número de curva que interviene en la ecuación de la Sociedad de Conservación de Suelos que es utilizada por el modelo de simulación del Hec-HMS y se definió de la siguiente manera:

N= 85 para áreas urbanas habitacionales que incluyen construcciones y áreas verdes dentro de cada lote de vivienda
N = 97 para superficies como promedio de áreas pavimentadas como son estacionamientos o techos de edificios comerciales
N = 60 para áreas jardinadas o de tierra.

El tiempo de concentración fue calculado con la fórmula de Kirpich y el tiempo de retraso se obtiene del 60% del tiempo de concentración.

III.4.- Análisis de la precipitación.

III.4.1.- Datos climatológicos

El presente trabajo toma la información y estudios realizados en el al Plan Sectorial de Drenaje Pluvial de ciudad Juárez y al Plan Maestro para el Control y Manejo de Agua Pluvial en la Zona de El Barreal. Tiene vital importancia al constituirse como el parámetro estadístico de partida para el cálculo de los volúmenes y gastos máximos escurridos para diferentes periodos de retorno, seleccionando posteriormente los gastos de diseño para las diferentes estructuras pluviales tales como encauzamiento de arroyos, construcción de diques de regulación de avenidas, puentes y alcantarillas para cruce de vialidades, etc.

En este análisis se incluye el cálculo de los gastos y volúmenes esperados para tormentas de 24 horas en base a los cuales se dimensionan los vasos reguladores de agua pluvial y estructuras de control de avenidas y de acuerdo a las recomendaciones de los manuales del modelo de simulación hidrológica HEC-HMS, para grandes ciudades es recomendable diseñar las estructuras pluviales

para tormentas cuya duración sea de un día o 24 horas. Además la Comisión Nacional del Agua establece que para localidades cuya población sea mayor de 1 millón de habitantes se obtengan los gastos máximos y volúmenes para un periodo de retorno de 500 a 1000 años.

Para este análisis, se recopilo la información disponible de precipitación para un día, encontrando que históricamente se han tomado datos en diferentes estaciones climatológicas. De estos datos, se han tomado los máximos registrados para cada año, resultando lo que se muestra en la siguiente tabla:

En este análisis se incluye el cálculo de los gastos y volúmenes esperados para tormentas de 24 horas en base a los cuales se dimensionan los vasos reguladores proponiendo su rehabilitación o de ser necesario la construcción de nuevas estructuras de control de avenidas.

Registro de datos de precipitación

AÑO	JRZ CNA		JRZ DGE 8030		JRZ SMN 8213		CILA 8283		CHAMIZAL	EL PASO	ADOPTADO	
	PPN 24 HR	DIAS C/LL	PPN 24 HR	DIAS C/LL	PPN 24 HR	DIAS C/LL	PPN 24 HR	DIAS C/LL	PPN 24 HR	PPN 24 HR	PPN 24 HR	DIAS C/LL
					25.5	25					25.5	25
1928					26	39					26	39
1929					10.5	23					10.5	23
1930					21	42					21	42
1931					40.6	21					40.6	21
1932					16.7	25					16.7	25
1933					12	23					12	23
1934					22.5	22					22.5	22
1935												
1936					98.4	27					98.4	27
1937					56.2	28					56.2	28
1938												
1939												
1940					63	30					63	30
1941					28	28					28	28
1942					24.5	28					24.5	28
1943					45	35					45	35
1944					51	16					51	16
1945					30	28					30	28

1946												
1947												
1948												
1949												
1950												
1951												
1952												
1953												
1954					30	24					30	24
1955					20	11					20	11
1956					50	29					50	29
1957					51	43					51	43
1958												
1959							23	14			23	14
1960					20	10	20	10			20	10
1961					47	26	47	24			47	26
1962					40	23	40	22			40	23
1963					15	16	15	17			15	17
1964					17	16	12	14			17	16
1965					79.6	35	40	23			79.6	35
1966							15	5			15	5
1967					113.5	21					113.5	21
1968					22	23	22.8		19.5		22.8	23
1969					36.2	26	36.2		36.2		36.2	26
1970					55.5	30	55.5		55.5		55.5	30
1971					38.2	41	38.2		38.2	41.9	41.9	41
1972					80.2	26	80.2	18	80.2	45	80.2	26
1973					52.7	33	52.7		52.7	42.4	52.7	33
1974					63	25	63		63	62	63	25
1975					28.1	39	28.1		28.1	51.1	51.1	39
1976					28.7	25	28.7		28.7		28.7	25
1977					78	30	62.5		62.5	39.1	78	30
1978					26.5	21	26.5		26.5		26.5	21
1979					31.9	29	31.9		31.9	33	33	29
1980			24		30.9	39	30.9		30.9	46.5	46.5	39
1981			51		53.9	39	53.9	34	53.9	56.1	56.1	39
1982			23		30	29	38.7	27	30	24.9	38.7	29
1983			50		38	40	31.2	40	38.7	58.4	58.4	40
1984			25.7		11.2	22	30.5	21	32.2	26.9	32.2	22
1985			24		30.5	40	30	41	30.5	39.6	39.6	41
1986			70.5				28.3		33.5	44.7	70.5	
1987			35.6		33.8	30	28.3		28.3	32.5	35.6	30
1988			24.3				23		23	37.3	37.3	
1989			34.9				29.4		29.4	62	62	
1990			40								40	
1991			44								44	
1992			27.4								27.4	

1993												
1994										21.34	21.34	
1995	19	8	24	31	24	31				26.42	26.42	31
1996	18	12	19	40	18	25				22.86	22.86	40
1997	16	22	16	24						12.7	16	24
1998	22	27	22	27						22.35	22.35	27
1999	50	29	50	29						34.54	50	29
2000	18	26	25	14						15.24	25	26
2001	18	34								13.71	18	34
2002	25	14								15.14	25	14
2003	28	40								34.79	34.79	40
2004	32	45								**57.4**	57.4	45
2005	59	29								72.13	72.13	29
2006	36	40								33	36	40
2007	40	36								44.9	44.9	36
2008	28	33									28	33
2009	51	22									51	22
2010	27	17									27	17
2011	19.5	18									19.5	18
2012	51	23									51	23
										PROMEDIO	**39.71**	**28**

Todas estas estaciones meteorológicas están localizadas dentro de la zona urbana Cd. Juárez, México. – El Paso, Texas. E.U.A. Se observa que las tormentas son muy variables en su intensidad de un sitio a otro, características principal de las lluvias en estas latitudes.

Con el criterio anterior, el análisis estadístico de precipitación, se aplican los datos adoptados que aparecen en las dos últimas columnas.

III.4.2.- Análisis estadístico de lluvias máximas en 24 horas

La información adoptada de precipitación máxima en 24 hrs que se muestra en la tabla anterior, ha sido sometida a un análisis estadístico por varios métodos estadísticos con la finalidad de conocer la precipitación esperada para diferentes periodos de retorno.

Para el procesamiento se utiliza la metodología de la extrapolación; cuando la amplitud del registro en años es menor que los períodos de retorno por utilizar, pero el más grande de ellos no es mayor de 5 veces el número de años de registro, entonces se ajusta a los datos una función de distribución de probabilidades para estimar a partir de ella los valores probable de lluvia máxima en 24 horas.

Las funciones de distribución de probabilidad utilizadas para este estudio son:
Distribución Normal
Distribución Log-normal
Distribución Exponencial
Distribución Gamma
Distribución Gumbel

La información utilizada es la adoptada que aparece en la tabla de arriba. El analisis se presenta en los siguientes cuadros:

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS
CLASIFICACION Y ORDENACION DE INFORMACION

DATOS	Datos Ordenados				Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS	Tr calculado	1/Tr
25.50	1	74.000	113.50	74.000	1.35%
26.00	2	37.000	98.40	37.000	2.70%
10.50	3	24.667	80.20	24.667	4.05%
21.00	4	18.500	79.60	18.500	5.41%
40.60	5	14.800	78.00	14.800	6.76%
16.70	6	12.333	72.13	12.333	8.11%
12.00	7	10.571	70.50	10.571	9.46%
22.50	8	9.250	63.00	9.250	10.81%
98.40	9	8.222	63.00	8.222	12.16%
56.20	10	7.400	62.00	7.400	13.51%
63.00	11	6.727	58.40	6.727	14.86%
28.00	12	6.167	57.40	6.167	16.22%
24.50	13	5.692	56.20	5.692	17.57%
45.00	14	5.286	56.10	5.286	18.92%
51.00	15	4.933	55.50	4.933	20.27%
30.00	16	4.625	52.70	4.625	21.62%
30.00	17	4.353	51.10	4.353	22.97%
20.00	18	4.111	51.00	4.111	24.32%
50.00	19	3.895	51.00	3.895	25.68%
51.00	20	3.700	51.00	3.700	27.03%
23.00	21	3.524	51.00	3.524	28.38%

20.00	22	3.364	50.00	3.364	29.73%
47.00	23	3.217	50.00	3.217	31.08%
40.00	24	3.083	47.00	3.083	32.43%
15.00	25	2.960	46.50	2.960	33.78%
17.00	26	2.846	45.00	2.846	35.14%
79.60	27	2.741	44.90	2.741	36.49%
15.00	28	2.643	44.00	2.643	37.84%
113.50	29	2.552	41.90	2.552	39.19%
22.80	30	2.467	40.60	2.467	40.54%
36.20	31	2.387	40.00	2.387	41.89%
55.50	32	2.313	40.00	2.313	43.24%
41.90	33	2.242	39.60	2.242	44.59%
80.20	34	2.176	38.70	2.176	45.95%
52.70	35	2.114	37.30	2.114	47.30%
63.00	36	2.056	36.20	2.056	48.65%
51.10	37	2.000	36.00	2.000	50.00%
28.70	38	1.947	35.60	1.947	51.35%
78.00	39	1.897	34.79	1.897	52.70%
26.50	40	1.850	33.00	1.850	54.05%
33.00	41	1.805	32.20	1.805	55.41%
46.50	42	1.762	30.00	1.762	56.76%
56.10	43	1.721	30.00	1.721	58.11%
38.70	44	1.682	28.70	1.682	59.46%
58.40	45	1.644	28.00	1.644	60.81%
32.20	46	1.609	28.00	1.609	62.16%
39.60	47	1.574	27.40	1.574	63.51%
70.50	48	1.542	27.00	1.542	64.86%
35.60	49	1.510	26.50	1.510	66.22%
37.30	50	1.480	26.42	1.480	67.57%
62.00	51	1.451	26.00	1.451	68.92%
40.00	52	1.423	25.50	1.423	70.27%
44.00	53	1.396	25.00	1.396	71.62%
27.40	54	1.370	25.00	1.370	72.97%
21.34	55	1.345	24.50	1.345	74.32%
26.42	56	1.321	23.00	1.321	75.68%
22.86	57	1.298	22.86	1.298	77.03%
16.00	58	1.276	22.80	1.276	78.38%
22.35	59	1.254	22.50	1.254	79.73%
50.00	60	1.233	22.35	1.233	81.08%
25.00	61	1.213	21.34	1.213	82.43%
18.00	62	1.194	21.00	1.194	83.78%
25.00	63	1.175	20.00	1.175	85.14%
34.79	64	1.156	20.00	1.156	86.49%
57.40	65	1.138	19.50	1.138	87.84%
72.13	66	1.121	18.00	1.121	89.19%
36.00	67	1.104	17.00	1.104	90.54%
44.90	68	1.088	16.70	1.088	91.89%
28.00	69	1.072	16.00	1.072	93.24%
51.00	70	1.057	15.00	1.057	94.59%
27.00	71	1.042	15.00	1.042	95.95%
19.50	72	1.028	12.00	1.028	97.30%
51.00	73	1.014	10.50	1.014	98.65%

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes:

Promedio	39.707
Desviación estandar	20.594
Varianza	424.108
Máxima	113.50
No. datos	73

Con la aplicación de las ecuaciones para las distribuciones de probabilidad utilizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

DISTR. NORMAL		**DISTR. LOG-NORMAL**		**DISTR EXPONENCIAL**		**DISTR. GAMMA**		**DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I**	
DISTR. NORMAL	**Error Cuadra-tico**	**DISTR. LOG-N**	**Error Cuadra-tico**	**DISTR. EXP**	**Error Cuadra-tico**	**DISTR. GAMMA**	**Error Cuadra-tico**	**DISTR. GUMBEL**	**Error Cuadra-tico**
85.242	798.491	108.419	25.819	107.750	33.060	71.209	1,788.520	99.440	197.688
79.379	361.805	93.723	21.877	93.476	24.249	66.251	1,033.529	88.200	104.048
75.632	20.870	85.392	26.958	85.126	24.261	63.202	288.935	81.577	1.897
72.796	46.294	79.584	0.000	79.201	0.159	60.955	347.633	76.845	7.589
70.477	56.593	75.129	8.242	74.606	11.521	59.156	355.081	73.148	23.544
68.494	13.223	71.517	0.376	70.851	1.636	57.645	209.807	70.105	4.102
66.746	14.092	68.479	4.086	67.676	7.973	56.335	200.652	67.512	8.926
65.174	4.727	65.856	8.158	64.926	3.711	55.173	61.267	65.250	5.061
63.738	0.545	63.548	0.300	62.501	0.249	54.125	78.772	63.238	0.057
62.410	0.168	61.486	0.264	60.331	2.785	53.167	78.018	61.425	0.331
61.171	7.676	59.622	1.492	58.368	0.001	52.283	37.413	59.771	1.880
60.004	6.782	57.919	0.269	56.576	0.678	51.461	35.277	58.249	0.721
58.900	7.288	56.351	0.023	54.928	1.618	50.689	30.370	56.838	0.406
57.848	3.054	54.898	1.446	53.402	7.280	49.962	37.681	55.519	0.337
56.841	1.798	53.542	3.835	51.981	12.384	49.272	38.792	54.281	1.485
55.874	10.072	52.270	0.184	50.652	4.195	48.615	16.689	53.113	0.171
54.941	14.752	51.073	0.001	49.403	2.879	47.987	9.693	52.006	0.821
54.038	9.230	49.941	1.122	48.226	7.694	47.384	13.075	50.953	0.002
53.162	4.675	48.866	4.555	47.113	15.110	46.804	17.606	49.947	1.109
52.310	1.716	47.842	9.972	46.056	24.438	46.244	22.618	48.983	4.067
51.479	0.229	46.864	17.103	45.052	35.382	45.702	28.064	48.058	8.656
50.667	0.444	45.928	16.580	44.094	34.885	45.177	23.261	47.167	8.028
49.871	0.017	45.029	24.708	43.178	46.536	44.666	28.449	46.306	13.643

49.090	4.369	44.164	8.041	42.302	22.073	44.169	8.016	45.474	2.328
48.323	3.322	43.330	10.047	41.461	25.391	43.683	7.934	44.667	3.359
47.567	6.589	42.524	6.129	40.653	18.893	43.209	3.209	43.884	1.246
46.822	3.693	41.744	9.958	39.876	25.239	42.744	4.648	43.121	3.165
46.086	4.349	40.988	9.072	39.127	23.744	42.289	2.929	42.378	2.632
45.357	11.954	40.253	2.712	38.405	12.218	41.841	0.003	41.652	0.061
44.636	16.293	39.539	1.126	37.706	8.373	41.401	0.642	40.943	0.117
43.921	15.378	38.843	1.339	37.031	8.814	40.968	0.936	40.248	0.061
43.211	10.314	38.164	3.372	36.377	13.124	40.540	0.292	39.566	0.188
42.506	8.443	37.500	4.409	35.744	14.872	40.119	0.269	38.897	0.494
41.803	9.629	36.851	3.417	35.129	12.754	39.702	1.003	38.240	0.212
41.103	14.462	36.216	1.175	34.532	7.663	39.289	3.956	37.592	0.085
40.404	17.677	35.593	0.368	33.952	5.055	38.880	7.183	36.954	0.568
39.707	13.740	34.981	1.037	33.387	6.826	38.475	6.124	36.324	0.105
39.009	11.621	34.380	1.488	32.838	7.627	38.072	6.111	35.701	0.010
38.310	12.394	33.789	1.002	32.303	6.184	37.672	8.304	35.085	0.087
37.610	21.255	33.206	0.043	31.782	1.484	37.273	18.261	34.475	2.177
36.908	22.163	32.632	0.186	31.273	0.859	36.876	21.869	33.871	2.791
36.202	38.464	32.065	4.263	30.777	0.604	36.480	41.997	33.270	10.694
35.492	30.162	31.504	2.262	30.293	0.086	36.085	37.029	32.673	7.147
34.777	36.929	30.949	5.060	29.819	1.252	35.690	48.859	32.079	11.420
34.056	36.674	30.400	5.760	29.356	1.839	35.294	53.207	31.487	12.162
33.328	28.387	29.855	3.442	28.904	0.817	34.898	47.581	30.897	8.392
32.592	26.955	29.314	3.664	28.461	1.125	34.500	50.413	30.307	8.451
31.847	23.489	28.776	3.156	28.027	1.055	34.101	50.419	29.717	7.382
31.091	21.076	28.241	3.032	27.603	1.216	33.699	51.820	29.126	6.895
30.323	15.236	27.708	1.659	27.186	0.588	33.294	47.247	28.533	4.465
29.543	12.550	27.176	1.382	26.779	0.606	32.885	47.405	27.937	3.753
28.747	10.542	26.644	1.308	26.379	0.772	32.472	48.612	27.338	3.377
27.934	8.611	26.111	1.235	25.987	0.973	32.054	49.764	26.733	3.005
27.103	4.424	25.578	0.334	25.602	0.362	31.631	43.965	26.123	1.262
26.251	3.067	25.042	0.294	25.224	0.524	31.200	44.892	25.506	1.012
25.375	5.642	24.503	2.259	24.853	3.432	30.762	60.246	24.880	3.533
24.473	2.601	23.960	1.210	24.488	2.651	30.315	55.571	24.243	1.913
23.540	0.547	23.411	0.373	24.130	1.769	29.857	49.801	23.595	0.631
22.572	0.005	22.855	0.126	23.778	1.633	29.388	47.438	22.932	0.186
21.566	0.615	22.291	0.004	23.432	1.170	28.904	42.960	22.252	0.010
20.514	0.683	21.716	0.141	23.091	3.067	28.405	49.918	21.553	0.045
19.409	2.531	21.128	0.016	22.757	3.085	27.888	47.439	20.831	0.029

18.243	3.088	20.524	0.275	22.427	5.890	27.348	53.995	20.080	0.006
17.003	8.981	19.902	0.010	22.103	4.421	26.783	46.004	19.297	0.494
15.675	14.628	19.256	0.059	21.783	5.214	26.186	44.701	18.473	1.054
14.239	14.143	18.581	0.338	21.469	12.034	25.551	57.016	17.600	0.160
12.667	18.772	17.870	0.757	21.159	17.300	24.868	61.908	16.664	0.113
10.920	33.410	17.111	0.169	20.854	17.257	24.124	55.117	15.647	1.109
8.936	49.896	16.288	0.083	20.554	20.735	23.298	53.268	14.522	2.185
6.617	70.268	15.376	0.142	20.257	27.638	22.358	54.147	13.244	3.082
3.782	125.849	14.330	0.448	19.965	24.652	21.246	39.006	11.735	10.663
0.035	143.171	13.057	1.116	19.677	58.938	19.835	61.390	9.822	4.743
0.000	110.250	11.287	0.619	19.393	79.086	17.763	52.753	7.002	12.233
Error Cuadr	**49.938**	**Error Cuadr**	**16.950**	**Error Cuadr**	**28.734**	**Error Cuadr**	**80.491**	**Error Cuadr**	**23.364**

Los resultados anteriores, dados para las probabilidades que representan los diferentes periodos de retorno, se muestran en la siguiente tabla:

PRECIPITACION MÁXIMA EN 24 HORAS (MM)						
PERIODO DE RETORNO	**PROBA-BILIDAD**	**DISTR. NORMAL**	**DISTR. LOG NORMAL**	**DISTR. EXPONEN-CIAL**	**DISTR. GAMMA**	**DISTR. GUMBEL**
2	0.5000	39.71	34.98	33.39	38.47	36.32
5	0.2000	57.04	53.81	52.26	49.41	54.52
10	0.1000	66.10	67.39	66.53	55.85	66.57
25	0.0400	75.76	85.67	85.40	63.30	81.80
50	0.0200	82.00	100.03	99.68	68.44	93.09
100	0.0100	87.62	115.00	113.95	73.28	104.30
500	0.0020	98.98	152.51	147.10	83.73	130.21
1000	0.0010	103.35	169.99	161.37	87.98	141.35
10000	0.0001	116.30	234.49	208.79	101.36	178.33

De los resultados anteriores, se selecciona la distribución que ofrece menor error cuadrático, correspondiendo a la Distribución Log-Normal la que tiene esta condición.

La precipitación mas probable para 24 horas debe ajustarse de la siguiente manera:

Factor de ajuste para representar lluvias verdaderas (L.L.Weilss) = 1.13

Factor de reducción por magnitud de cuenca (FRA), el cual se calcula con la siguiente ecuación:

$$FRA = 1 - 0.091263 * \left(1.0 - e^{-0.005794 * A}\right)$$

Area de la cuenca = 0.76 Km2 **FRA = 0.9996**

PERIODO DE RETORNO (TR)	PRECIPITACION MAS PROBABLE EN 24 HORAS	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (Corregida)
(Años)	(mm)	**(mm)**
2	34.98	**39.51**
5	53.81	**60.78**
10	67.39	**76.12**
25	85.67	**96.76**
50	100.03	**112.99**
100	115.00	**129.90**
500	152.51	**172.27**
1000	169.99	**192.01**
10000	234.49	**264.87**

Precipitación máxima en 1 hora

Para poder obtener las curvas de PRECIPITACION – DURACION – PERIODO DE RETORNO, así como las de INTENSIDAD – DURACION – PERIODO DE RETORNO, es necesario estimar la precipitación esperada para una hora. Para este caso, se acudió a la información disponible y a los métodos recomendados para este propósito, los cuales se exponen a continuación:

Relación de precipitación de 1 hr y 24 hr, método de US- Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich

Este método se desarrolla tomando en cuenta el promedio de las máximas diarias y el número promedio de días con lluvias mayores a un milímetro.

Para determinar la lluvia en una hora, se acude a la gráfica tomada del libro “Procesos del Ciclo Hidrológico” de Daniel Campos Aranda, Pag. 4-58.

La grafica se presenta abajo a la cual se le ingresaron los datos requeridos, obteniendo la lluvia para una hora.

Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

PPN PROM MAX 24 HR	39.71	MM
DIAS DE LLUVIA	28	DIAS
PRECIPITACION EN 1 HR	23	MM
PRECIIPITACION TR=2	39.51	MM
RELACOIN 1HR/24 HR	0.5821	

De lo anterior se concluye que la precipitación para una hora en un periodo de retorno de 2 años, es de 23 mm y considerando que la de 24 horas para este mismo periodo de retorno es de 39.71 mm, obtenida en el análisis de la distribución Gamma, la relación es la siguiente: **P1hr / P24 hr = 0.5821**

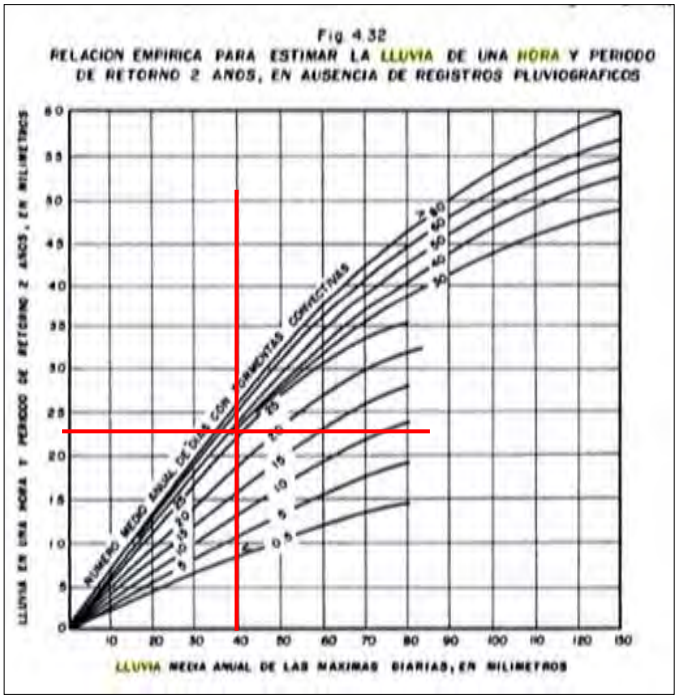


Figura 5.- Curvas para la determinación de precipitación máxima en una hora

Relación de precipitación de 1 hr y 24 hr con el método de D. M. Hershfield

D. M. Hershfiel (1962) indica que el cociente entre la lluvia de una hora y la de 24 horas, para un periodo de retorno de 2 años, varia para USA de 0.1 a 0.6 con valor medio de 0.4, bajo las siguientes condiciones: (Procesos del Ciclo Hidrológico, Campos Aranda, pag. 4-57)

Cociente menor a 0.40

a) Donde la incidencia de tormentas es baja y las grandes lluvias proceden de tormentas no convectivas.
b) En el lado de barlovento de las montañas donde las lluvias comienzan primero y terminan después que en ls valles y lado de sotavento de las montañas.
c) Donde los procesos orográficos son causa principal de las fuertes lluvias de invierno.

Cociente mayor a 0.40

a) En regiones de baja lluvia anua, donde el número de días con lluvia es pequeño
b) En donde es bastante probable que la lluvia máxima en 24 horas provenga de una tormenta convectiva de verano, de duración menor a 24 horas.
c) En regiones de alta incidencia de fuertes aguaceros donde tanto la lluvia máxima anual de 24 horas, como la de una hora provengan de la misma tormenta.

Para esta región, las condiciones son similares al segundo caso, es decir que el cociente entre la lluvia de una hora y de 24 horas es sustancialmente mayor a 0.40 Por lo anterior, se asume una relación de 0.600 para esta estación climatológica.

P1hr / P24 hr = 0.600

Tomando como base que la relación se mantiene constante para todos los periodos de retorno, los diferentes métodos se resumen en la siguiente tabla:

PRECIPITACION MAXIMA EN UNA HORA				
TR	**PPN MAX**	**U.S. WEATHER**	**D. M. HERSHFIELD**	**ADOPTADO**
AÑOS	**24 HR**	**1 HR**	**1 HR**	**1 HR**
RELACION 1HR/24 HR		0.5821	0.6000	0.60000
2	39.51	23.00	23.71	23.71
5	60.78	35.38	36.47	36.47
10	76.12	44.31	45.67	45.67
25	96.76	56.33	58.06	58.06
50	112.99	65.77	67.79	67.79
100	129.90	75.62	77.94	77.94
500	172.27	100.28	103.36	103.36
1000	192.01	111.77	115.21	115.21
10000	264.87	154.19	158.92	158.92

En resumen, la precipitación máxima en 24 y 1 hr se muestra en la siguiente tabla:

	PPN MAX	**PPN MAX**
TR	**24 HRS**	**1 HR**
AÑOS	**MM**	**MM**
2	39.51	23.71
5	60.78	36.47
10	76.12	45.67
25	96.76	58.06
50	112.99	67.79
100	129.90	77.94
500	172.27	103.36
1000	192.01	115.21
10000	264.87	158.92

III.4.3.- Distribución de lluvia en el tiempo

Precipitación – Duración – Periodo de Retorno

Una vez que se cuenta con la información de la lluvia para 24 y 1 horas, se construye la forma de la tormenta aplicando la fórmula de Chen para este propósito.

$$P_t^{Tr} = \frac{26.541 * (t)\left[Log.\left(3.02 Tr^{b}\right)\right]}{(t+11.63)^{a}}$$

Donde

$P_t^{Tr} =$ Precipitación en el tiempo t, para el periodo de retorno TR

Tr = Periodo de retorno

T = Tiempo a partir del inicio de la tormenta

a = Factor de ajuste de magnitud

b = Factor de ajuste de proporcionalidad

La ecuación de Chen nos ofrece la forma de la tormenta tomando como datos conocidos la precipitación de una hora y la de 24 horas, la proporción entre estos dos datos nos resulta el valor de “b” o factor de proporcionalidad y moviendo el valor de “a”, llegamos a obtener finalmente todos los datos para los tiempos en los cuales deseamos calcular la precipitación en el rango de las 24 horas.

Los resultados son los siguientes:

PRECIPITACION DURANTE 24 HORAS (mm)								
Tiempo (Minutos)	**PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS**							
	2	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**500**	**1000**
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	7.11	10.94	13.70	17.42	20.34	23.38	31.01	34.56
10	10.67	16.41	20.55	26.13	30.51	35.07	46.51	51.84
15	13.51	20.79	26.03	34.90	38.64	44.43	58.92	65.67
30	18.73	28.81	36.08	46.97	53.55	61.57	81.65	91.02
45	21.58	33.19	41.56	53.63	61.69	70.93	94.06	104.84
60	23.71	36.47	45.67	58.06	67.79	77.94	103.36	115.21
120	27.65	42.53	53.26	67.71	79.05	90.89	120.54	134.35
180	29.73	45.73	57.27	72.80	85.00	97.73	129.60	144.46
240	31.14	47.89	59.97	76.24	89.02	102.35	135.73	151.29
300	32.20	49.53	62.02	78.85	92.06	105.84	140.36	156.46
360	33.05	50.84	63.67	80.94	94.50	108.65	144.09	160.61

420	33.77	51.95	65.05	82.70	96.56	111.01	147.22	164.10
480	34.39	52.90	66.24	84.21	98.32	113.05	149.92	167.10
540	34.93	53.73	67.29	85.54	99.88	114.83	152.29	169.75
600	35.42	54.48	68.23	86.74	101.27	116.43	154.41	172.11
660	35.86	55.16	69.07	87.81	102.53	117.88	156.33	174.25
720	36.26	55.78	69.85	88.80	103.68	119.20	158.08	176.20
780	36.63	56.35	70.56	89.71	104.74	120.42	159.70	178.01
840	36.98	56.88	71.22	90.55	105.72	121.55	161.20	179.68
900	37.30	57.37	71.84	91.33	106.64	122.61	162.59	181.23
960	37.60	57.83	72.42	92.07	107.50	123.59	163.91	182.70
1020	37.88	58.27	72.97	92.76	108.31	124.53	165.14	184.07
1080	38.15	58.68	73.48	93.42	109.07	125.41	166.31	185.37
1140	38.40	59.07	73.97	94.04	109.80	126.24	167.41	186.61
1200	38.65	59.44	74.44	94.63	110.49	127.03	168.47	187.78
1260	38.88	59.80	74.88	95.20	111.15	127.79	169.47	188.90
1320	39.10	60.14	75.31	95.74	111.78	128.52	170.43	189.97
1380	39.31	60.46	75.71	96.25	112.38	129.21	171.35	191.00
1440	39.51	60.77	76.10	96.75	112.96	129.88	172.23	191.98

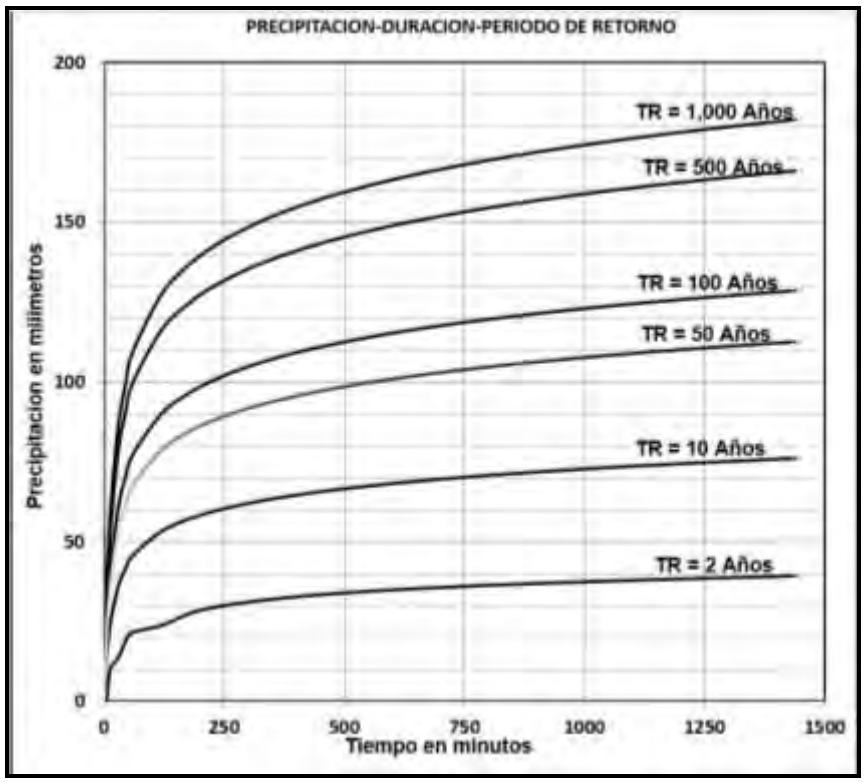


Figura 6.- Curvas de Precipitación – Duración – Periodo de retorno

Intensidad – Duración – Periodo de Retorno

(mm/hr)

INTENSIDAD DE LA LLUVIA (mm/hr)								
Tiempo (Minutos)	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS							
	2	5	10	25	50	100	500	1000
5	85.36	131.29	164.41	209.02	244.04	280.58	372.1	414.76
10	64.02	98.47	123.31	156.76	183.03	210.44	279.07	311.07
15	54.06	83.15	104.13	139.58	154.56	177.7	235.66	262.68
30	37.46	57.62	72.16	93.93	107.11	123.15	163.31	182.03
45	28.77	44.25	55.41	71.51	82.25	94.57	125.41	139.79
60	23.71	36.47	45.67	58.06	67.79	77.94	103.36	115.21
120	13.82	21.27	26.63	33.85	39.53	45.45	60.27	67.18
180	9.91	15.24	19.09	24.27	28.33	32.58	43.2	48.15
240	7.78	11.97	14.99	19.06	22.26	25.59	33.93	37.82
300	6.44	9.91	12.4	15.77	18.41	21.17	28.07	31.29
360	5.51	8.47	10.61	13.49	15.75	18.11	24.02	26.77
420	4.82	7.42	9.29	11.81	13.79	15.86	21.03	23.44
480	4.3	6.61	8.28	10.53	12.29	14.13	18.74	20.89
540	3.88	5.97	7.48	9.5	11.1	12.76	16.92	18.86
600	3.54	5.45	6.82	8.67	10.13	11.64	15.44	17.21
660	3.26	5.01	6.28	7.98	9.32	10.72	14.21	15.84
720	3.02	4.65	5.82	7.4	8.64	9.93	13.17	14.68
780	2.82	4.33	5.43	6.9	8.06	9.26	12.28	13.69
840	2.64	4.06	5.09	6.47	7.55	8.68	11.51	12.83
900	2.49	3.82	4.79	6.09	7.11	8.17	10.84	12.08
960	2.35	3.61	4.53	5.75	6.72	7.72	10.24	11.42
1020	2.23	3.43	4.29	5.46	6.37	7.33	9.71	10.83
1080	2.12	3.26	4.08	5.19	6.06	6.97	9.24	10.3
1140	2.02	3.11	3.89	4.95	5.78	6.64	8.81	9.82
1200	1.93	2.97	3.72	4.73	5.52	6.35	8.42	9.39
1260	1.85	2.85	3.57	4.53	5.29	6.09	8.07	9
1320	1.78	2.73	3.42	4.35	5.08	5.84	7.75	8.64
1380	1.71	2.63	3.29	4.18	4.89	5.62	7.45	8.3
1440	1.65	2.53	3.17	4.03	4.71	5.41	7.18	8

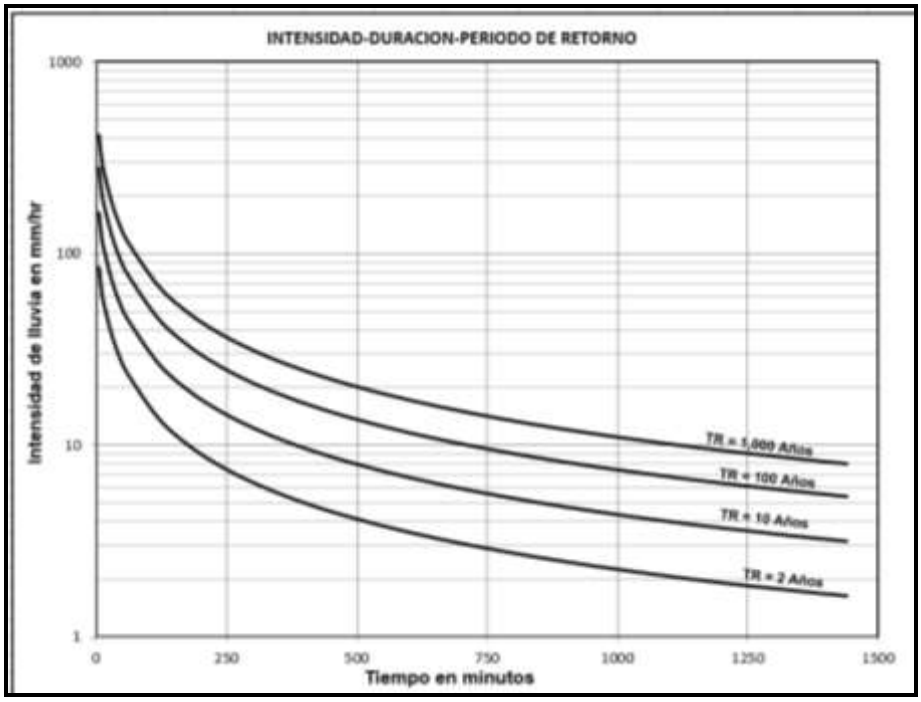


Figura 7.- Curvas de Intensidad – Duración – Periodo de retorno

III.5.- Cálculo de gastos y volúmenes de agua pluvial

El cálculo de los caudales pico para el sitio crítico en estudio se realizó con el modelo de simulación hidrológica HEC-HMS elaborado por el cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos.

A partir de los datos anteriores se definió la curva con la forma de la tormenta y utilizando métodos hidrometereológicos empíricos y un modelo de simulación hidrológica (HEC-HMS) se determinaron los gastos máximos y volúmenes escurridos para una tormenta de 24 horas con periodo de retorno de 25 años.

Este modelo fue alimentado con la siguiente información:

1.- Nombre de la sub-cuenca

2.- Área de la sub-cuenca

3.- Coeficiente de escurrimiento

4.- Pérdidas iniciales

5.- Tiempo de concentración y de retraso

6.- Distribución de la precipitación en una tormenta de 24 hrs. Se incluye una serie de datos para cada periodo de retorno

Los escurrimientos calculados para cada macro-lote o vialidad por tramos, serán dispuestos de acuerdo a lo siguiente:

- Los macrolotes retienen el agua dentro de su superficie en vasos que contendrán en su interior pozos de absorción.
- En el área destinada para el Centro de ciudad, se construirá un vaso de almacenamiento de agua pluvial que recibe los escurrimientos propios de esta superficie mas el agua que se genera en vialidades colindantes identificadas como VIAL-03 a VIAL.11. (Ver plano)
- Las vialidades se dividieron en 12 tramos, de los cuales, dos de ellos (VIAL-1 y VIAL-2) escurrirán a un vaso externo al polígono de proyecto.
- El tramo denominado VIAL-12, descargará directamente el dren agrícola ubicado al sur del predio de proyecto.
- En la planeación se encuentran tres superficies para Servicios, los cuales descargarán a la vialidad, sin retención de agua dentro del área de los mismos.

Los primeros cinco parámetros se refieren principalmente a las características físicas de la cuenca y de tiempos de concentración de los gastos pico, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Parámetros hidrológicos de cuencas y sub-cuencas

MACRO LOTE	AREA DRENADA m2	"N"	PENDIENTE	LONGITUD (m)	T CONC Tc (Min)	T RETR TR (Min)
M-01 L-01	117,684	78.5	0.004			
M-02 L-01	29,060	93.3	0.004	213.0	10.13	6.08
M-02 L-02	29,911	93.3	0.004	285.0	12.67	7.60
M-03 L-01	11,560	93.3	0.004	192.0	9.35	5.61
M-03 L-02	1,271	93.3	0.004	52.0	3.42	2.05
M-03 L-03	41,649	80.9	0.004	342.0	14.58	8.75
M-03 L-04	39,396	81.3	0.004	326.0	14.05	8.43
M-04 L-01	27,177	80.3	0.004	281.0	12.53	7.52

M-05 L-01	7,536	93.3	0.004	194.0	9.42	5.65
M-05 L-02	16,768	81.0	0.004	180.0	8.89	5.34
M-06 L-01	1,194	93.3	0.004	61.0	3.87	2.32
M-06 L-02	8,132	93.3	0.004	145.0	7.53	4.52
M-06 L-03	21,622	82.4	0.004	235.0	10.92	6.55
M-07 L-01	34,699	80.9	0.004	237.0	10.99	6.60
M-07 L-02	38,623	80.8	0.004	281.0	12.53	7.52
M-07 L-03	1,508	93.3	0.004	68.0	4.20	2.52
M-08 L-01	22,667	81.0	0.004	236.0	10.96	6.57
M-08 L-02	43,629	78.5	0.004	291.0	12.88	7.73
M-08 L-03	38,382	81.0	0.004	307.0	13.42	8.05
M-08 L-04	34,451	81.0	0.004	290.0	12.84	7.70
M-08 L-05	47,366	80.2	0.004	336.0	14.38	8.63
VIAL-01	8,517	94.5	0.002	153.0	10.25	6.15
VIAL-02	9,882	92.3	0.002	130.0	9.04	5.42
VIAL-03	15,079	93.1	0.002	180.0	11.62	6.97
VIAL-04	6,845	93.8	0.002	133.0	9.20	5.52
VIAL-05	9,325	95.4	0.0019	147.0	10.14	6.08
VIAL-06	7,075	94.3	0.0021	97.0	7.08	4.25
VIAL-07	7,328	95.1	0.002	124.0	8.72	5.23
VIAL-08	17,192	95.0	0.0018	259.0	16.01	9.60
VIAL-09	4,903	94.7	0.002	259.0	15.37	9.22
VIAL-10	9,723	94.4	0.002	259.0	15.37	9.22
VIAL-11	4,064	82.1	0.002	259.0	15.37	9.22
VIAL-12	3,000	93.7	0.004	259.0	11.77	7.06
TOTAL VIAL	**717,220**	**83.8**				

Se procedió a elaborar un modelo de simulación utilizando el programa HEC-HMS el cual toma en cuenta las características físicas e hidrológicas antes descritas obteniendo con él los gastos máximos, volúmenes escurridos y comportamiento de los elementos que forman el sistema hidrológico del predio para el periodo de retorno de 25 años el cual es el establecido en el Plan Sectorial de Agua Pluvial de Ciudad Juárez.

En la siguiente figura se muestra el esquema de flujo del modelo de simulación, en donde aparecen las cuencas, los vasos reguladores y las salidas de agua.

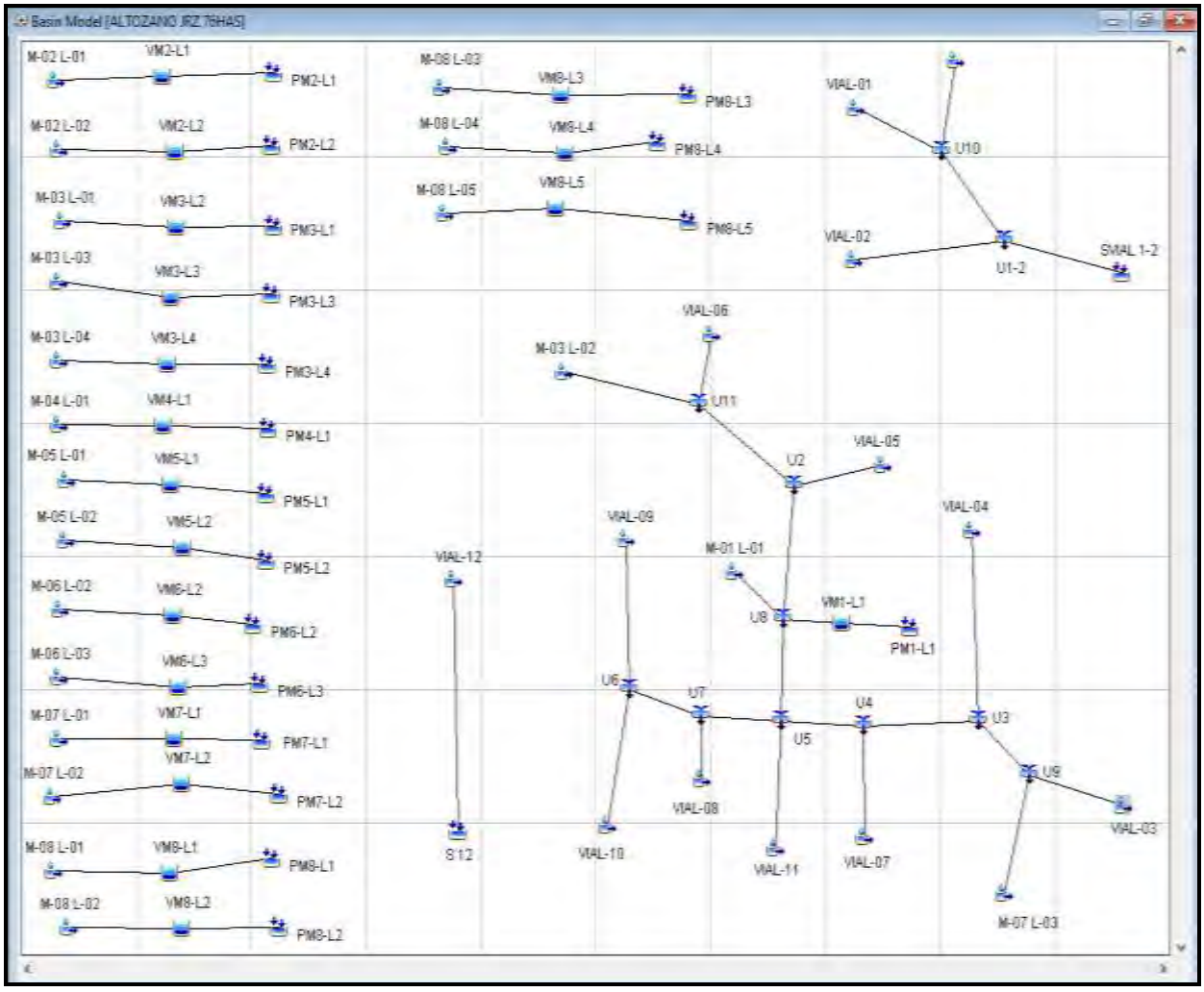


Figura 8.- Esquema del modelo de simulación hidrológica

Aplicando las condiciones de tormenta a través de este modelo al programa, obtenemos los resultados del análisis hidrológico los cuales se muestran en la siguiente tabla para condiciones de un proyecto totalmente terminado.

Gastos máximos y volúmenes escurridos

En la siguiente tabla se muestran los gastos y volúmenes escurridos para los periodos de retorno de 25 y 100 años, con los cuales se dimensionan los vasos de regulación y las estructuras de conducción respectivamente.

IDENTI-FICACION	AREA DRENADA	TR=25		TR=100	
		GASTO MAXIMO	VOLUMEN ESCURRIDO	GASTO MAXIMO	VOLUMEN ESCURRIDO
	(Km2)	(m3/seg)	(1000 m3)	(lps)	(1000 m3)
M-01 L-01	0.11769	0.591	3.426	1.084	5.888
M-02 L-01	0.02906	0.466	2.037	0.623	2.869
M-02 L-02	0.02991	0.477	2.097	0.639	2.953
M-03 L-01	0.01156	0.185	0.810	0.248	1.141
M-03 L-02	0.00127	0.020	0.089	0.027	0.126
M-03 L-03	0.04165	0.374	1.795	0.585	2.824
M-03 L-04	0.03940	0.368	1.727	0.571	2.707
M-04 L-01	0.02718	0.252	1.142	0.396	1.806
M-05 L-01	0.00754	0.121	0.528	0.162	0.744
M-05 L-02	0.01677	0.161	0.726	0.251	1.141
M-06 L-01	0.00119	0.019	0.084	0.026	0.118
M-06 L-02	0.00813	0.130	0.570	0.174	0.803
M-06 L-03	0.02162	0.223	0.993	0.340	1.540
M-07 L-01	0.03470	0.332	1.496	0.517	2.353
M-07 L-02	0.03862	0.368	1.658	0.573	2.610
M-07 L-03	0.00151	0.024	0.106	0.032	0.149
M-08 L-01	0.02267	0.218	0.981	0.339	1.542
M-08 L-02	0.04363	0.363	1.693	0.586	2.726
M-08 L-03	0.03838	0.360	1.662	0.560	2.611
M-08 L-04	0.03445	0.329	1.491	0.511	2.344
M-08 L-05	0.04737	0.413	1.981	0.652	3.137
PM1-L1	0.20200	0.001	0.087	0.001	0.089
PM2-L1	0.02906	0.001	0.086	0.001	0.093
PM2-L2	0.02991	0.001	0.086	0.001	0.094
PM3-L1	0.01156	0.001	0.082	0.001	0.084
PM3-L3	0.04165	0.001	0.077	0.001	0.084
PM3-L4	0.03940	0.001	0.077	0.001	0.084
PM4-L1	0.02718	0.001	0.075	0.001	0.078
PM5-L1	0.00754	0.001	0.081	0.001	0.083
PM5-L2	0.01677	0.001	0.075	0.001	0.077
PM6-L2	0.00813	0.001	0.081	0.001	0.083
PM6-L3	0.02162	0.001	0.076	0.001	0.078
PM7-L1	0.03470	0.001	0.076	0.001	0.081
PM7-L2	0.03862	0.001	0.076	0.001	0.083
PM8-L1	0.02267	0.001	0.075	0.001	0.077
PM8-L2	0.04363	0.001	0.076	0.001	0.083
PM8-L3	0.03838	0.001	0.076	0.001	0.083
PM8-L4	0.03445	0.001	0.076	0.001	0.081
PM8-L5	0.04737	0.001	0.078	0.001	0.085
SVIAL 1-2	0.01959	0.314	1.375	0.420	1.936

S 12	0.00300	0.049	0.213	0.065	0.300
U1-2	0.01959	0.314	1.375	0.420	1.936
U10	0.00971	0.160	0.707	0.212	0.987
U11	0.00835	0.137	0.603	0.182	0.844
U2	0.01767	0.295	1.308	0.389	1.819
U3	0.02343	0.376	1.644	0.502	2.315
U4	0.03076	0.499	2.192	0.665	3.075
U5	0.06664	1.024	4.727	1.370	6.632
U6	0.01463	0.225	1.070	0.299	1.492
U7	0.03182	0.487	2.351	0.647	3.271
U8	0.20200	1.911	9.461	2.843	14.340
U9	0.01659	0.264	1.155	0.354	1.630
VIAL-01	0.00852	0.141	0.624	0.187	0.869
VIAL-02	0.00988	0.153	0.668	0.207	0.949
VIAL-03	0.01508	0.240	1.049	0.322	1.481
VIAL-04	0.00685	0.111	0.489	0.148	0.685
VIAL-05	0.00933	0.158	0.705	0.208	0.975
VIAL-06	0.00708	0.117	0.514	0.155	0.718
VIAL-07	0.00733	0.124	0.548	0.162	0.760
VIAL-08	0.01719	0.263	1.281	0.349	1.778
VIAL-09	0.00490	0.076	0.361	0.101	0.503
VIAL-10	0.00972	0.149	0.709	0.198	0.989
VIAL-11	0.00406	0.038	0.184	0.058	0.287
VIAL-12	0.00300	0.049	0.213	0.065	0.300
VM1-L1	0.20200	0.001	0.087	0.001	0.089
VM2-L1	0.02906	0.001	0.086	0.001	0.093
VM2-L2	0.02991	0.001	0.086	0.001	0.094
VM3-L2	0.01156	0.001	0.082	0.001	0.084
VM3-L3	0.04165	0.001	0.077	0.001	0.084
VM3-L4	0.03940	0.001	0.077	0.001	0.084
VM4-L1	0.02718	0.001	0.075	0.001	0.078
VM5-L1	0.00754	0.001	0.081	0.001	0.083
VM5-L2	0.01677	0.001	0.075	0.001	0.077
VM6-L2	0.00813	0.001	0.081	0.001	0.083
VM6-L3	0.02162	0.001	0.076	0.001	0.078
VM7-L1	0.03470	0.001	0.076	0.001	0.081
VM7-L2	0.03862	0.001	0.076	0.001	0.083
VM8-L1	0.02267	0.001	0.075	0.001	0.077
VM8-L2	0.04363	0.001	0.076	0.001	0.083
VM8-L3	0.03838	0.001	0.076	0.001	0.083
VM8-L4	0.03445	0.001	0.076	0.001	0.081
VM8-L5	0.04737	0.001	0.078	0.001	0.085

Con los resultados de gastos y volúmenes obtenidos, de acuerdo a la normatividad del Plan Sectorial de Agua Pluvial de Ciudad Juárez, se dimensionan los vasos de captación de agua pluvial y los canales de conducción bajo los siguientes criterios:

- El vaso de almacenamiento y regulación de agua pluvial deberá tener la capacidad para almacenar la totalidad del volumen escurrido durante una tormenta de 24 horas con periodos de retorno de 25 años.
- Los vasos de almacenamiento y regulación de agua pluvial deberán desalojar el volumen almacenado en un periodo de tres días.
- Las obras de captación y conducción de agua pluvial deberán diseñarse para el gasto máximos que se puede presentar durante una tormenta de 24 horas con un periodo de retorno de 100 años.

Por otra parte, Los resultados anteriores tomen en cuenta las siguientes condicionantes:

- Evitar el ingreso de agua pluvial de las áreas externas colindantes al predio
- Construir las vialidades y plataformas con las pendientes definidas en el proyecto dado para este estudio.
- Las obras de captación y conducción de agua son considerados como primarias, de manera que se recomienda construirlos al inicio de las obra.
- Los canales, tuberías y vasos pluviales recibirán mantenimiento frecuente de tal forma que se mantienen limpios y con su capacidad de conducción permanentemente.

IV.- DIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS PLUVIALES

IV.1.- Criterios y características de las estructuras pluviales

Los vasos reguladores tienen la función de recibir los escurrimientos que se generan en el predio, los volúmenes de agua que llegan a estas estructuras dependen principalmente de la precipitación en exceso que se genera en la

superficie de cada cuenca o área de aportación que a su vez depende del tipo de superficie y textura del suelo.
Para este proyecto, se analizan dos métodos de dimensionamiento de los vasos, el primero considerando los volúmenes obtenidos con el modelo de simulación HEC-HMS y el segundo considerando los coeficientes de escurrimiento recomendados para la aplicación de la formula racional, en ambos casos se consideran lluvias de 24 horas con periodo de retorno de 25 años.
La entrada de agua a los vasos es libre pero la salida es por la infiltración hacia el subsuelo mediante la construcción de pozos de absorción dentro del mismo.

Los escurrimientos calculados para cada macro-lote o vialidad por tramos, serán dispuestos de acuerdo a lo siguiente:

- Los macro-lotes retienen el agua dentro de su superficie en vasos que contendrán en su interior pozos de absorción.
- En el área destinada para el Centro de ciudad, se construirá un vaso de almacenamiento de agua pluvial que recibe los escurrimientos propios de esta superficie mas el agua que se genera en vialidades colindantes identificadas como VIAL-03 a VIAL.11. (Ver plano)
- Las vialidades se dividieron en 12 tramos, de los cuales, dos de ellos (VIAL-1 y VIAL-2) escurrirán a un vaso externo al polígono de proyecto.
- El tramo denominado VIAL-12, descargará directamente el dren agrícola ubicado al sur del predio de proyecto.
- En la planeación se encuentran tres superficies para Servicios, los cuales descargarán a la vialidad, sin retención de agua dentro del área de los mismos.

Capacidad de almacenamiento

El volumen que llega a cada vaso, considerando una tormenta de 24 horas con periodo de retorno de 25 años que de acuerdo al análisis de precipitación, se estima que la lluvia para esta condición es de 96.76 mm obtenido del análisis estadístico de precipitación.

La capacidad de almacenamiento se calculó con dos métodos: El primero que es con los resultados del modelo hidrológico HEC HMS el cual fue descrito anteriormente y el segundo considerando los coeficientes de escurrimiento según la siguiente tabla:

USO DE SUELO	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO
Residencial	0.500
Comercial industrial	0.800
Parques, prados, terrenos cultivados	0.150

Con la información de precipitación y usos de suelo para cada macro-lote o vialidad, se calcularon los volúmenes escurridos los cuales se comparan con los resultados obtenidos con el modelo de simulación.

Los coeficientes de escurrimiento corresponden a los promedios ponderados de cada macro-lote.

MACRO LOTE	AREA DRENADA	USO SUELO	HABITA-CIONAL	PAVI-MENTO	TIERRA	COEF ESCURR	VOL ESCURR COEF ESC	VOL ESCURR MODELO
	m2	TIPO	m2	m2	m2		(m3)	(m3)
M-01 L-01	117,684	Centro de ciudad		58,842.00	58,842.00			3,425.60
M-02 L-01	29,060	Comercial		26,154.23	2,906.03	0.735	2,066.72	2,037.10
M-02 L-02	29,911	Comercial		26,920.08	2,991.12	0.735	2,127.24	2,096.80
M-03 L-01	11,560	Comercial		10,403.71	1,155.97	0.735	822.11	810.40
M-03 L-02	1,271	Servicios		1,143.51	127.06	0.735	90.36	89.10
M-03 L-03	41,649	Habitacional	34,815.66		6,833.11	0.443	1,783.56	1,794.90
M-03 L-04	39,396	Habitacional	33,570.71		5,825.16	0.448	1,708.70	1,727.20
M-04 L-01	27,177	Habitacional	22,023.55		5,153.64	0.434	1,140.30	1,141.60
M-05 L-01	7,536	Comercial		6,782.14	753.57	0.735	535.93	528.30
M-05 L-02	16,768	Habitacional	14,086.85		2,681.39	0.444	720.44	725.90
M-06 L-01	1,194	Servicios		1,074.99	119.44	0.735	84.95	83.70
M-06 L-02	8,132	Comercial		7,319.16	813.24	0.735	578.36	570.10
M-06 L-03	21,622	Habitacional	19,341.58		2,280.49	0.463	968.84	993.20

M-07 L-01	34,699	Habitacional	29,054.72		5,644.29	0.443	1,487.59	1,495.80
M-07 L-02	38,623	Habitacional	32,093.39		6,529.45	0.441	1,647.45	1,657.80
M-07 L-03	1,508	Servicios		1,357.56	150.84	0.735	107.28	105.70
M-08 L-01	22,667	Reserva prop	19,013.26		3,653.96	0.444	972.90	981.30
M-08 L-02	43,629	Equipamiento		21,814.41	21,814.41	0.475	2,005.22	1,692.70
M-08 L-03	38,382	Habitacional	32,194.80		6,187.18	0.444	1,647.39	1,661.50
M-08 L-04	34,451	Habitacional	28,897.57		5,553.52	0.444	1,478.67	1,491.40
M-08 L-05	47,366	Habitacional	38,327.11		9,039.08	0.433	1,985.46	1,980.50
VIAL-01	8,517	Vialidad ppal		7,951.94	564.72	0.757	623.74	623.50
VIAL-02	9,882	Vialidad ppal		8,627.05	1,255.37	0.717	686.02	667.90
VIAL-03	15,079	Vialidad ppal		13,480.42	1,599.01	0.731	1,066.70	1,049.40
VIAL-04	6,845	Vialidad ppal		6,246.18	599.18	0.743	492.20	488.60
VIAL-05	9,325	Vialidad ppal		8,912.99	412.50	0.771	695.92	704.90
VIAL-06	7,075	Vialidad ppal		6,560.00	514.83	0.753	515.27	514.20
VIAL-07	7,328	Vialidad ppal		6,957.00	371.00	0.767	543.91	548.10
VIAL-08	17,192	Vialidad ppal		16,279.86	911.79	0.766	1,273.43	1,280.80
VIAL-09	4,903	Vialidad ppal		4,593.14	309.64	0.759	360.04	361.40
VIAL-10	9,723	Vialidad ppal		9,031.68	691.67	0.754	709.16	709.00
VIAL-11	4,064	Vialidad ppal		2,429.48	1,634.53	0.539	211.78	184.30
VIAL-12	3,000	Vialidad ppal		2,729.05	271.09	0.741	215.18	213.40
TOTAL	**717,220**		**303,419**	**255,611**	**158,190**		**31,353**	**34,436**

Como se puede observar en los volúmenes de escurrimiento mostrados en la tabla anterior, los resultados obtenidos con el modelo son similares a los obtenidos mediante la aplicación de coeficientes de escurrimiento dados para el método de la formula racional por lo que **se adoptan los volúmenes y gastos calculados con el modelo de simulación HEC_HMS.**

Con lo anterior, para cada macro-lote se propondrán uno o varios vasos de almacenamiento que cumplan con las capacidades antes calculadas.

IV.2.- Dimensionamiento de estructuras pluviales.

IV.2.1.- Vasos de almacenamiento

Los vasos de almacenamiento de agua pluvial podrán tener las características de áreas verdes con la condición de que no se permiten construcciones con alturas mayores a 30 cm, de preferencia con vegetación tipo pasto en toda su superficie, la plantilla o fondo del vaso con pendientes mínimas del orden de 0.1% a 0.2% en dirección a los pozos de absorción o sitios de extracción de agua para riego. La forma de los vasos puede ser definida por el proyecto geométrico del fraccionamiento o área comercial, ajustándose a las formas de las manzanas y para este caso se consideró una profundidad máxima de 1.20 m a fin de reducir riesgos a la población además de contar con una adecuada imagen urbana, deberá existir también una franja de transición entre la banqueta y los hombros del vaso, para lo cual se establece un mínimo de 2.00 m, los taludes considerados en este cálculo es de 1:1 o 45 grados, sin embargo en el proyecto ejecutivo se pueden dejar taludes mayores que en todos los casos deberán estar protegidos contra la erosión.

Por lo tanto las características principales de los vasos pluviales son las siguientes:

- La superficie y forma del vaso está determinada por el proyecto geométrico del conjunto industrial.
- Se contempla un área verde como transición entre banquetas y hombros del vaso pluvial con un mínimo de 2.00 m.
- La profundidad máxima es de 1.20 m a fin de minimizar riesgos a la población.
- Los taludes del vaso son con una inclinación de 45 grados 1.0v : 1.0h protegidos contra la erosión en base a revestimiento que puede ser de

pasto, concreto, mampostería o algún tipo de geotextil. Es preferible un revestimiento permeable que permitirá la infiltración de agua hacia el subsuelo.

- La plantilla del vaso con pendientes menores a 0.2%, constituida por el terreno natural de arena, de manera que el agua que llega se infiltrará de manera natural hacia el subsuelo.
- Las entradas de agua, proveniente de los canales, tendrán una estructura de amortiguamiento en la plantilla para evitar la erosión en la misma.
- Contará con rampas o escalinatas de acceso a la plantilla para fines de limpieza, la cual deberá realizarse después de cada evento metereológico.
- La capacidad requerida del vaso se ubica a un nivel de 20 cm por debajo del nivel de los hombros.

Con lo anterior, se tienen los datos específicos de cada uno de los vasos de almacenamiento y regulación de agua pluvial. Estos se muestran mas adelante.

Para este proyecto, se calcularon las capacidades de almacenamiento por macro - lote, en aquellos que cuentan con proyecto geométrico, se destinaron una o varias áreas verdes para este tipo de estructuras mientras que, donde aun no se tienen definida la urbanización, se muestran solo los datos de área y volumen que deberá ser destinado para este propósito.

La planeación del control y manejo de agua pluvial se ha definido bajo los siguientes criterios:

- Los macro-lotes retienen el agua dentro de su superficie en vasos que contendrán en su interior pozos de absorción.
- En el área destinada para el Centro de ciudad, se construirá un vaso de almacenamiento de agua pluvial que recibe los escurrimientos propios de esta superficie mas el agua que se genera en vialidades colindantes identificadas como VIAL-03 a VIAL.11. (Ver plano)

- Las vialidades se dividieron en 12 tramos, de los cuales, dos de ellos (VIAL-1 y VIAL-2) escurrirán a un vaso externo al polígono de proyecto.
- El tramo denominado VIAL-12, descargará directamente el dren agrícola ubicado al sur del predio de proyecto.
- En la planeación se encuentran tres superficies para Servicios, los cuales descargarán a la vialidad, sin retención de agua dentro del área de los mismos.

A continuación se muestra una tabla con las capacidades requeridas de almacenamiento y se propone una superficie para este objetivo. Para los macro-lotes que cuentan con proyecto geométrico, se destinaron una o varios vasos que sumados, cumplen con la capacidad de almacenamiento requerida.

MACRO LOTE	AREA DRENADA	VOL ESCURR	AREA VASO	% AREA VASO	AREA PLANTILLA	TIRANTE	PROF	CAP VASO	CAP/VOL
	m2	HMS (m3)	m2	%		m	m	m3	
M-01 L-01	117,685	3,425.60	DESCARGA A LAGO EN CENTRO DE CIUDAD						
M-01 L-01	117,684	3,425.60	DESCARGA A VASO CENTRAL, INCLUYE VIALIDADES						
M-02 L-01	29,060	2,037.10	2,746.19	9.45%	2,540.58	0.80	1.00	2,114.71	1.04
M-02 L-02	29,911	2,096.80	2,826.61	9.45%	2,617.94	0.80	1.00	2,177.82	1.04
M-03 L-01	11,560	810.40	1,144.41	9.90%	1,013.09	0.80	1.00	863.00	1.06
M-03 L-02	1,271	89.10	DESCARGA A VIALIDAD						
M-03 L-03	41,649	1,794.90	2,480.00	5.95%	2,284.80	0.80	1.00	1,905.92	1.06
M-03 L-03a	22,306	961.32	1,300.00	5.83%	1,159.78	0.80	1.00	983.91	1.02
M-03 L-03b	9,671	416.80	590.00	6.10%	496.84	0.80	1.00	434.74	1.04
M-03 L-03c	9,671	416.80	590.00	6.10%	496.84	0.80	1.00	434.74	1.04
M-03 L-04	39,396	1,727.20	2,051.17	5.21%	1,856.73	0.90	1.10	1,758.56	1.02
M-03 L-04a	9,932	435.44	517.12	5.21%	417.80	0.95	1.15	444.09	1.02
M-03 L-04b	9,287	407.14	483.51	5.21%	387.65	0.95	1.15	413.80	1.02
M-03 L-04c	10,089	442.31	525.27	5.21%	425.13	0.95	1.15	451.44	1.02
M-03 L-04d	10,089	442.31	525.27	5.21%	425.13	0.95	1.15	451.44	1.02
M-04 L-01	27,177	1,141.60	1,576.28	5.80%	1,421.47	0.80	1.00	1,199.10	1.05
M-05 L-01	7,536	528.30	720.00	9.55%	616.67	0.80	1.00	534.67	1.01
M-05 L-02	16,768	725.90	980.00	5.84%	858.78	0.80	1.00	735.51	1.01
M-06 L-01	1,194	83.70	DESCARGA A VIALIDAD						
M-06 L-02	8,132	570.10	770.00	9.47%	663.00	0.80	1.00	573.20	1.01
M-06 L-03	21,622	993.20	1,131.84	5.23%	976.11	1.00	1.20	1,053.98	1.06

M-06 L-03a	6,497	280.01	319.10	4.91%	239.12	1.00	1.20	279.11	1.00
M-06 L-03b	7,438	320.53	365.27	4.91%	279.29	1.00	1.20	322.28	1.01
M-06 L-03c	9,111	392.66	447.47	4.91%	351.69	1.00	1.20	399.58	1.02
M-07 L-01	34,699	1,495.80	1,596.09	4.60%	1,410.08	1.00	1.20	1,503.09	1.00
M-07 L-02	38,623	1,657.80	2,246.08	5.82%	2,060.51	0.80	1.00	1,722.63	1.04
M-07 L-02a	27,224	1,168.55	1,583.21	5.82%	1,428.05	0.80	1.00	1,204.51	1.03
M-07 L-02b	11,398	489.25	662.86	5.82%	563.88	0.80	1.00	490.70	1.00
M-07 L-03	1,508	105.70	DESCARGA A VIALIDAD						
M-08 L-01	22,667	981.30	1,332.83	5.88%	1,190.80	0.80	1.00	1,009.45	1.03
M-08 L-02	43,629	1,692.70	2,257.79	5.18%	2,071.73	0.80	1.00	1,731.81	1.02
M-08 L-03	38,382	1,661.50	2,226.15	5.80%	2,041.43	0.80	1.00	1,707.03	1.03
M-08 L-04	34,451	1,491.40	1,998.16	5.80%	1,823.36	0.80	1.00	1,528.61	1.02
M-08 L-05	47,366	1,980.50	2,650.00	5.59%	2,448.09	0.80	1.00	2,039.23	1.03
M-08 L-05a	7,800	326.14	450.00	5.77%	369.15	0.80	1.00	327.66	1.00
M-08 L-05b	15,772	659.48	880.00	5.58%	765.34	0.80	1.00	658.14	1.00
M-08 L-05c	23,794	994.88	1,320.00	5.55%	1,178.67	0.80	1.00	999.47	1.00
VIAL-01	8,517	623.50	DESCARGA A EXTERIOR						
VIAL-02	9,882	667.90							
VASO EXTERNO V1+V2	18,399	1,291.40	1,700.00	9.24%	1,539.08	0.80	1.00	1,295.63	1.00
VIAL-03	15,079	1,049.40	DESCARGA A LAGO CENTRO DE CIUDAD						
VIAL-04	6,845	488.60							
VIAL-05	9,325	704.90							
VIAL-06	7,075	514.20							
VIAL-07	7,328	548.10							
VIAL-08	17,192	1,280.80							
VIAL-09	4,903	361.40							
VIAL-10	9,723	709.00							
VIAL-11	4,064	184.30							
VASO CTO DE CIUDAD M1-L1	199,219	9,461.10	7,500.00	3.76%	6,989.38	1.30	1.50	9,418.10	1.00
VIAL-12	3,000	213.40	DESCARGA A DREN AGRICOLA						

En las siguientes figuras se muestran los datos por macro-lote, fraccionamiento o vialidad.

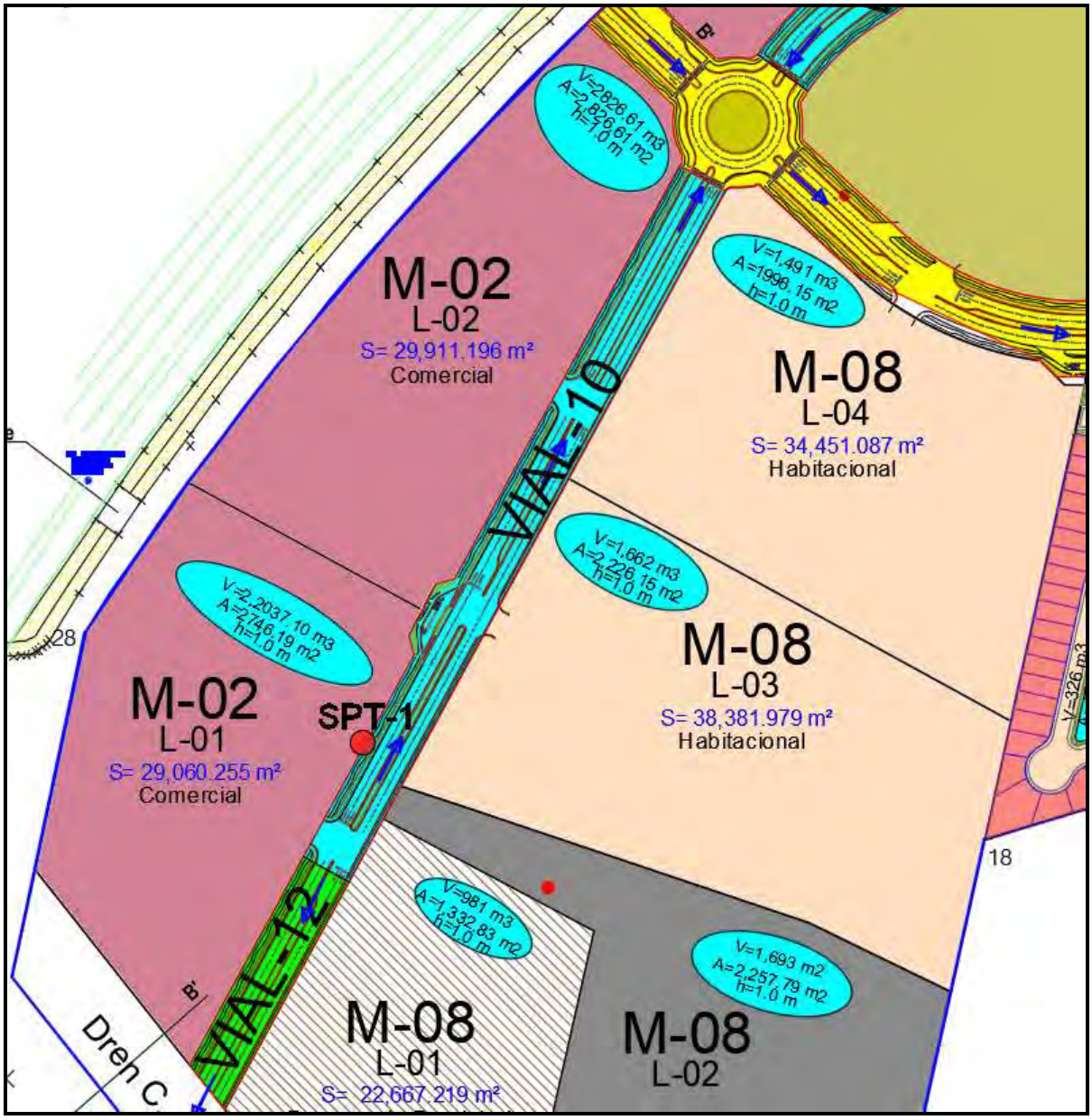


Figura 9.- Capacidades, áreas y profundidad de vasos pluviales en macro-lotes ubicados al sur-poniente del predio de proyecto



Figura 10.- Capacidades, áreas y profundidad de vasos pluviales en macro-lotes ubicados al norte predio de proyecto

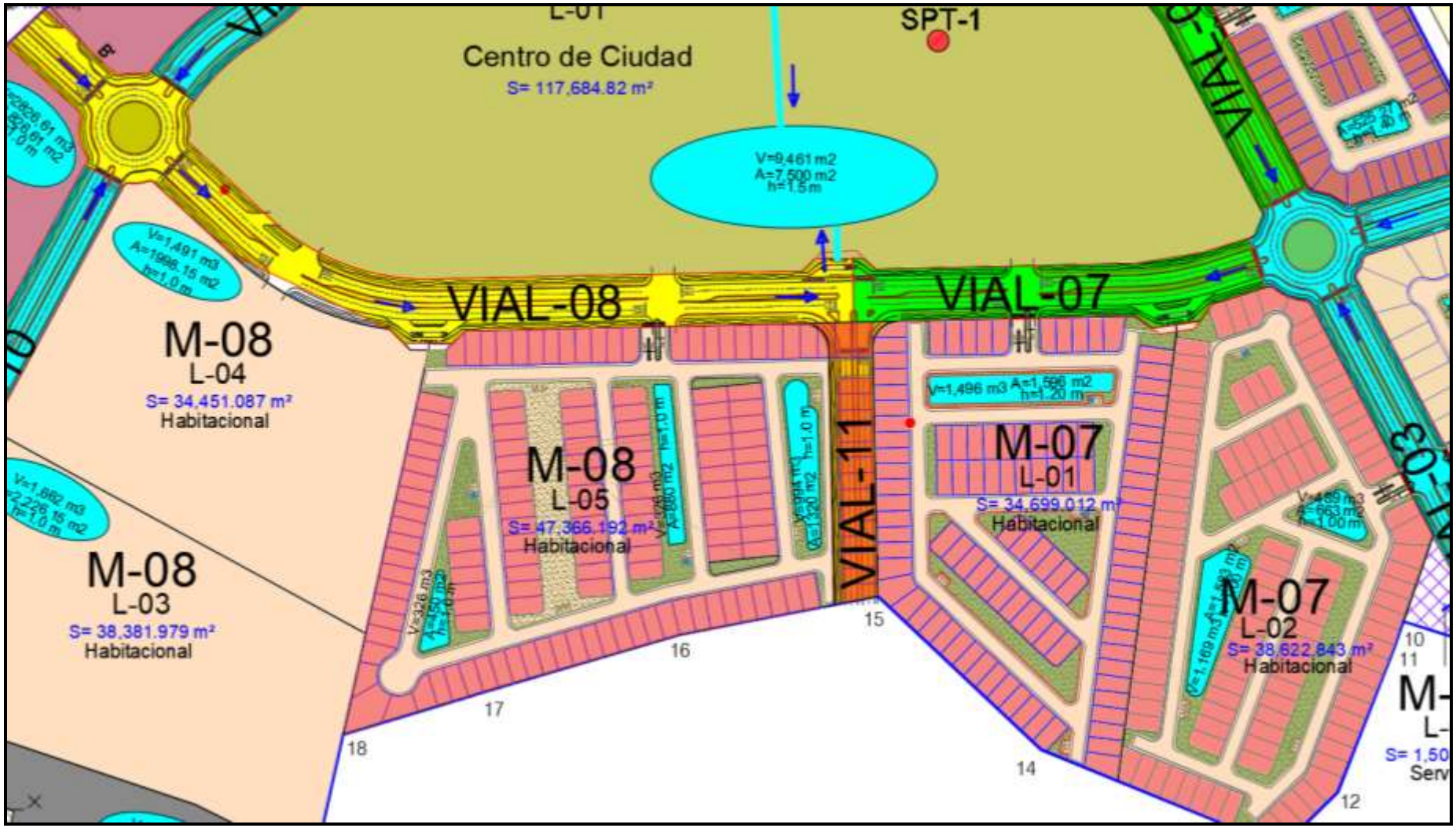


Figura 11.- Capacidades, áreas y profundidad de vasos pluviales en macro-lotes ubicados al centro sur del predio de proyecto

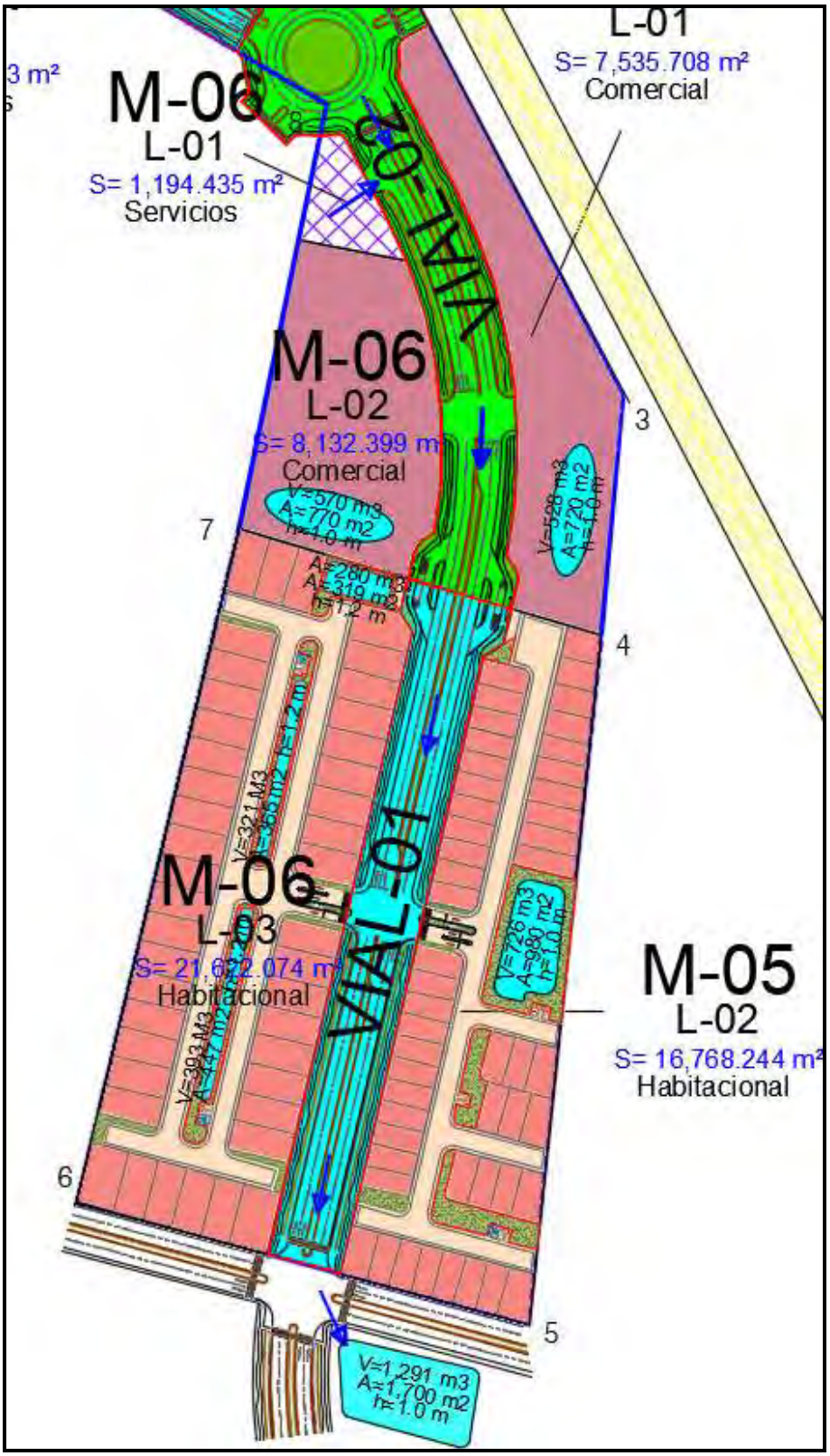


Figura 12.- Capacidades, áreas y profundidad de vasos pluviales en macro-lotes ubicados al sur-oriente del predio de proyecto

IV.2.2.- Pozos de absorción

Los pozos de absorción tienen la función de infiltrar el agua que se almacena en los vasos pluviales. Su operación y capacidad depende de la permeabilidad del suelo que se encuentra bajo cada vaso así como de la forma del pozo y la superficie de contacto con el estrato permeable.

Para este caso, se realizaron dos sondeos verticales en los cuales se llevó a cabo una prueba de infiltración con la cual se determinó la permeabilidad del subsuelo.

A continuación se presenta un resumen de los estudios realizado por el Laboratorio de Estudios Integrales de Cd. Juárez, S.C.



Figura 13.- Ubicación de sondeos para análisis de suelos

La ubicación de los sondeos en relación al desarrollo del predio se muestra en la siguiente figura.



Figura 14.- Ubicación de sondeos en relación a la distribución de macro-lotes

Los resultados de los sondeos son los siguientes:

SONDEO 1

UBICACIÓN		X = 373,591.00 m E, Y = 3,503,081.00 m N
ESTRATIGRAFIA		
DE	**A**	**TIPO DE SUELO**
0	0.7	Arena arcillosa (SC), Café oscuro, poco húmeda, medianamente compacta
0.7	5.6	Arena mal graduada (SP), café, poco húmeda, media, medianamente compacta
5.6	6	Lente de arcilla
6	6.8	Arena mal graduada (SP), café, poco húmeda, media, medianamente compacta
6.8	7.3	Arcilla de baja compresibilidad (CL), café oscuro, húmeda, dura.
7.3	8.4	Arena mal graduada (SP), café claro, poco húmeda, con rastros de gravas, media, compacta
8.4	10.2	Arena limosa (SM), café, húmeda, compacta
10.2	10.85	Arena limosa (SM), café oscuro, húmeda, intercalada con arcilla, compacta

10.85	14.2	Arena mal graduada (SP), café, húmeda, con rastros de gravas, muy compacta. SE ENCONTRO NIVEL FREATICO A 12 M DE PROFUNDIDAD
14.2	15.8	Arena mal graduada (SP), café claro, con gravas, húmeda, muy compacta.
15.8	17.7	Arena mal graduada (SP), café oscuro, saturada, medianamente compacta
17.7	20	Grava limosa (GM), café oscuro, saturada, muy compacta

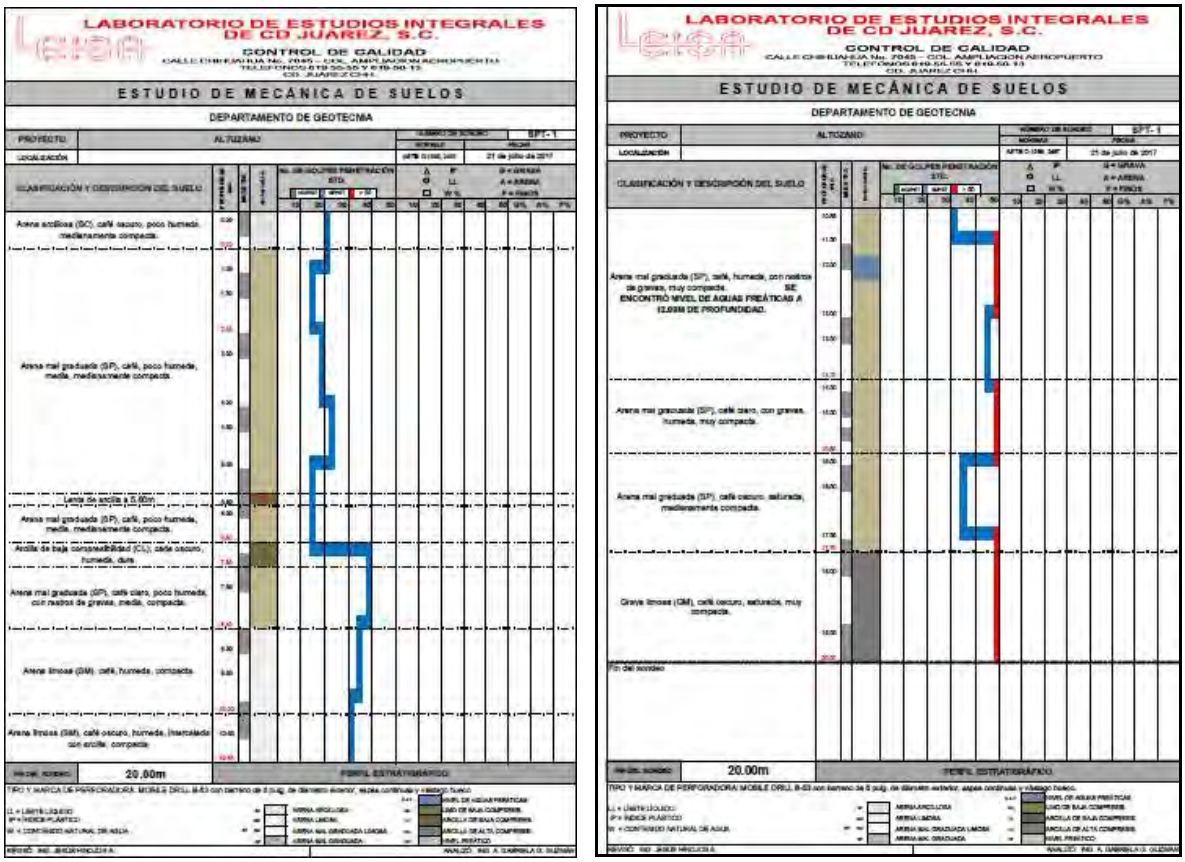


Figura 15.- Estudio de permeabilidad del subsuelo en el Sondeo 1

SONDEO 2

UBICACIÓN	X = 372,951.00 m E, Y = 3,502,732.00 m N
ESTRATIGRAFIA	
DE	**A**	**TIPO DE SUELO**
0	0.25	Arcilla de baja compresibilidad (CL), café, rastros de materia orgánica, medianamente compacta.
0.25	1	Arena arcillosa (SC), café claro, poco húmeda, medianamente compacta.
1	3.2	Arena limosa (SM), café claro, poco húmeda, medianamente compacta.
3.2	5.5	Arena mal graduada (SP), café claro, húmeda, medianamente compacta

5.5	6.1	Lente de arcilla a 6.10m
6.1	6.9	Arena mal graduada (SP), café claro, húmeda, medianamente compacta
6.9	10	Arena mal graduada (SP), café claro, húmeda, con rastros de gravas, gruesa, medianamente compacta
10	10.5	Arena mal graduada (SP) café claro, húmeda, media, medianamente compacta.
10.5	19	Arena limosa (SM), café oscuro, saturada, medianamente compacta. ENCONTRÓ NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS A 16.00 M DE PROFUNDIDAD.
19	20	Arena mal graduada (SP), café oscuro, saturada, con rastros de gravas, compacta.

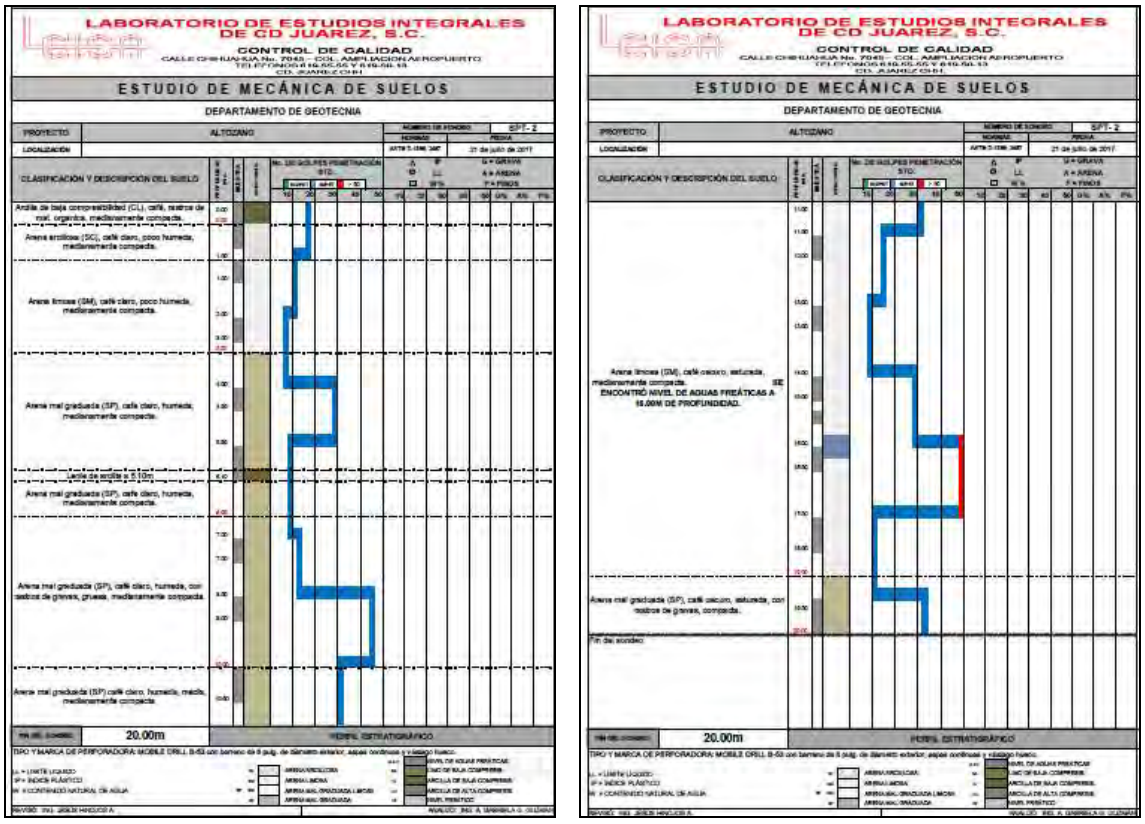


Figura 16.- Estudio de permeabilidad del subsuelo en el Sondeo 2

De la estratigrafía anterior, hasta la profundidad de exploracion de 20 m, se llega a las siguientes conclusiones generales para el predio:

- De 0.0 a 1.0 m se presenta un estrato areno – arcilloso con rastros de materia orgánica.
- Al estrato anterior, le subyace un estrato de arena y/o arena limosa que llega hasta los 5.5 m de profundidad

- De 5.5m a 6.0 m de profundidad se encuentra un estrato de arcilla
- De 6.0 a 20 m, arenas con rastros de grava.
- Se encontró el nivel freático a 12 m en el Sondeo 1 y a 16 m en el Sondeo 2

De las pruebas de infiltración, se determinó la permeabilidad promedio en cada sondeo encontrando los siguientes valores:

Sondeo 1: K= 0.0111 cm/seg, Sondeo 2: K= 0.00501 cm/seg

Para fines de infiltración de agua pluvial, es necesario tomar en cuenta que la infiltración deberá quedar al menos 3.0 m por arriba del nivel freatico del acuífero y que para garantizar que la infiltración se realice en el estrato que se encuentra por debajo del lente arcilloso encontrado de 5.5 a 6.0 m de profundidad penetrando en las arenas y gravas al menos en unos 50 cm, es decir, hasta los 6.6 m de profundidad a partir del nivel del terreno natural.

Las dimensiones de los pozos de absorcion dependen directamente de la permeabilidad y del área de contacto del agua con el estrato permeable. Para el desalojo del agua que se almacena en los vasos, se propone realizar una excavación en cada uno de ellos con dimensiones suficientes para que el agua se infiltre en un periodo de tiempo menor a 72 horas (3 días), considerando, de manera general una excavación cuadrada en su forma horizontal, ubicada en la plantilla de los vasos y con una profundidad suficiente para llegar hasta el estrato permeable inferior entrando en él hasta 50 cm.

Las dimensiones se presentan en la tabla de abajo, tomando en cuenta que la permeabilidad varía de acuerdo a la ubicación de cada macro-lote, considerando la localización y los valores obtenidos en los sondeos y pruebas de infiltracion.

Pozos de absorcion tipo cajon.

Estos pozos o excavaciones deberán ser rellenadas con boleos y gravas en su parte inferior para permitir el flujo vertical del agua contenida en el vaso pero con un estrato superior de arena que tendrá como función la filtración del agua reteniendo superficialemente arrastres y solidos en suspensión.

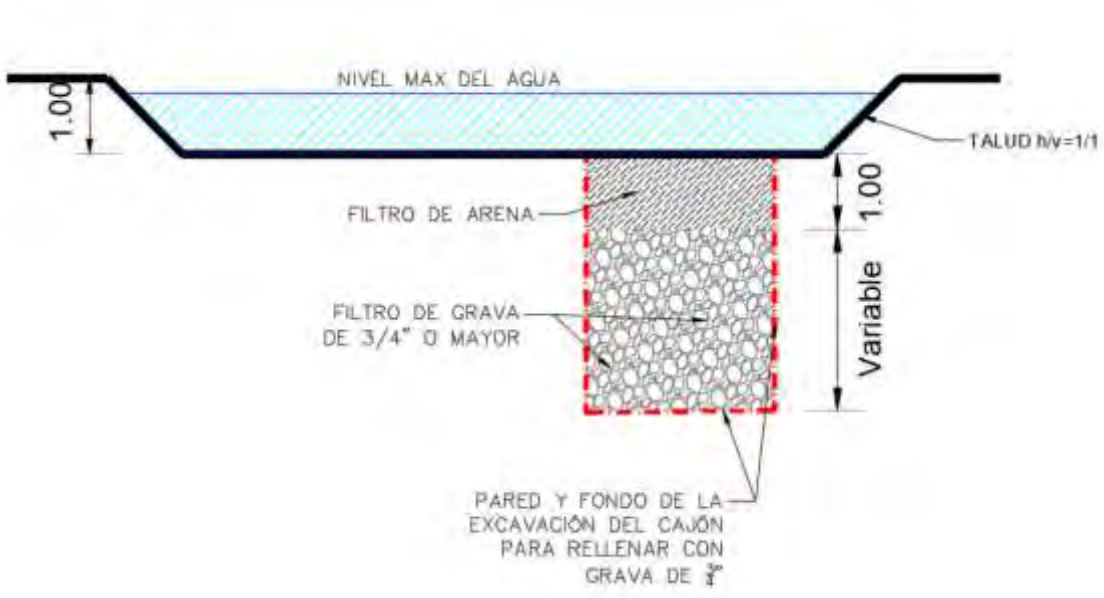


Figura 17.- Esquema de pozo de absorción tipo cajón dentro de vasos pluviales

A continuación se muestra la tabla con los datos de dimensiones de los pozos de absorcion.

MACRO LOTE	AREA DRENADA	VOL ESCURR	AREA VASO	K	LADO	PROF POZO	Q INFILTR	VACIADO
	m2	HMS (m3)	m2	cm/seg	m	m	m3/s	Hrs
M-01 L-01	117,684	3,425.60	DESCARGA A VASO DE CTRO DE CIUDAD. INCLUYE VIALIDADES					
M-02 L-01	29,060	2,037.10	2,746.19	0.005010	6.10	5.50	0.0080	70.94
M-02 L-02	29,911	2,096.80	2,826.61	0.008055	4.20	5.50	0.0082	71.14
M-03 L-01	11,560	810.40	1,144.41	0.011100	2.00	5.50	0.0049	46.09
M-03 L-02	1,271	89.10	DESCARGA A VIALIDAD					
M-03 L-03	41,649	1,794.90	CAPTACION EN TRES VASOS PLUVIALES					
M-03 L-03a	22,306	961.32	1,300.00	0.011100	2.00	5.50	0.0049	54.68
M-03 L-03b	9,671	416.80	590.00	0.011100	2.00	5.50	0.0049	23.71
M-03 L-03c	9,671	416.80	590.00	0.011100	2.00	5.50	0.0049	23.71
M-03 L-04	39,396	1,727.20	CAPTACION EN CUATRO VASOS PLUVIALES					

M-03 L-04a	9,932	435.44	517.12	0.011100	2.00	5.35	0.0048	25.46
M-03 L-04b	9,287	407.14	483.51	0.011100	2.00	5.35	0.0048	23.81
M-03 L-04c	10,089	442.31	525.27	0.011100	2.00	5.35	0.0048	25.86
M-03 L-04d	10,089	442.31	525.27	0.011100	2.00	5.35	0.0048	25.86
M-04 L-01	27,177	1,141.60	1,576.28	0.008055	2.50	5.50	0.0045	69.99
M-05 L-01	7,536	528.30	720.00	0.005010	2.00	5.50	0.0022	66.57
M-05 L-02	16,768	725.90	980.00	0.005010	2.50	5.50	0.0028	71.55
M-06 L-01	1,194	83.70	DESCARGA A VIALIDAD					
M-06 L-02	8,132	570.10	770.00	0.005010	2.50	5.50	0.0028	56.19
M-06 L-03	21,622	993.20	CAPTACION EN TRES VASOS PLUVIALES					
M-06 L-03a	6,497	280.01	319.10	0.005010	2.00	5.30	0.0021	36.62
M-06 L-03b	7,438	320.53	365.27	0.005010	2.00	5.30	0.0021	41.91
M-06 L-03c	9,111	392.66	447.47	0.005010	2.00	5.30	0.0021	51.35
M-07 L-01	34,699	1,495.80	1,596.09	0.008055	3.50	5.30	0.0064	64.92
M-07 L-02	38,623	1,657.80	CAPTACION EN DOS VASOS PLUVIALES					
M-07 L-02a	27,224	1,168.55	1,583.21	0.008055	2.50	5.50	0.0045	71.64
M-07 L-02b	11,398	489.25	662.86	0.008055	2.00	5.50	0.0035	38.35
M-07 L-03	1,508	105.70	DESCARGA A VIALIDAD					
M-08 L-01	22,667	981.30	1,332.83	0.005010	3.50	5.50	0.0041	66.15
M-08 L-02	43,629	1,692.70	2,257.79	0.005010	5.20	5.50	0.0066	71.62
M-08 L-03	38,382	1,661.50	2,226.15	0.005010	5.20	5.50	0.0066	70.30
M-08 L-04	34,451	1,491.40	1,998.16	0.008055	3.20	5.50	0.0060	69.28
M-08 L-05	47,366	1,980.50	CAPTACION EN TRES VASOS PLUVIALES					
M-08 L-05a	7,800	326.14	450.00	0.008055	2.00	5.50	0.0035	25.56
M-08 L-05b	15,772	659.48	880.00	0.008055	2.00	5.50	0.0035	51.69
M-08 L-05c	23,794	994.88	1,320.00	0.008055	2.00	5.50	0.0035	77.97
VASO EXTERNO V1+V2	18,399	1,291.40	1,700.00	0.005010	5.40	5.50	0.0069	52.20
VASO CTO DE CIUDAD M1-L1	199,219	9,461.10	7,500.00	0.011100	12.00	5.00	0.0400	65.77
VIAL-12	3,000	213.40	DESCARGA A DREN AGRICOLA					

Pozos de absorcion vertical con tubería de ademe.

A continuación se presenta otra opción de pozo de absorción el cual consiste en perforar un pozo con una profundidad máxima de 11.00 m a partir de la plantilla del vaso para evitar ingresar al nivel freático, colocando una tubería ranurada de 60 cm de diámetro.

Esta opción sustituye o puede complementar la anterior de manera que, según convenga, se pueden construir pozos tipo cajón o con tubería de ademe de acuerdo a los costos.

La siguiente figura muestra el pozo tipo.

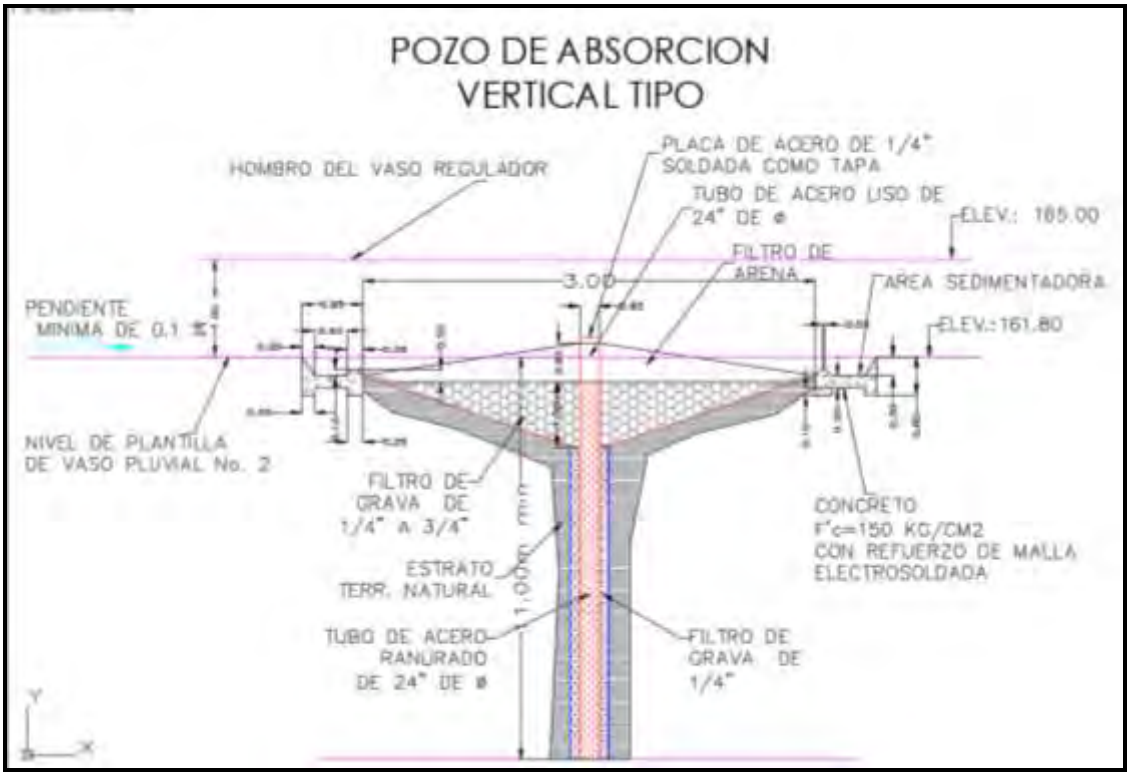


Figura 18.- Esquema de pozo de absorción vertical con tubería de ademe

De acuerdo al volumen almacenado, en la tabla siguiente se muestran el número de pozos requeridos para cada vaso pluvial, considerando siempre un máximo de 72 horas para el vaciado de los mismos.

MACRO LOTE	AREA DRENADA	VOL ESCURR	AREA VASO	K	GASTO INF	No. Pozos	TIEMPO DE VACIADO
	m2	HMS (m3)	m2	cm/seg	m3/s	Pozos	Hrs
M-01 L-01	117,684	3,425.60	DESCARGA A VASO CENTRAL, INCLUYE VIALIDADES				
M-02 L-01	29,060	2,037.10	2,746.19	0.005010	0.00104	8	68.09
M-02 L-02	29,911	2,096.80	2,826.61	0.008055	0.00167	5	69.75
M-03 L-01	11,560	810.40	1,144.41	0.011100	0.00230	2	48.90

M-03 L-02	1,271	89.10	DESCARGA A VIALIDAD				
M-03 L-03	41,649	1,794.90	2,480.00	0.011100	0.00230	3	72.21
M-03 L-03a	22,306	961.32	1,300.00	0.011100	0.00230	2	58.01
M-03 L-03b	9,671	416.80	590.00	0.011100	0.00230	1	50.30
M-03 L-03c	9,671	416.80	590.00	0.011100	0.00230	1	50.30
M-03 L-04	39,396	1,727.20	2,051.17	0.011100	0.00230	3	69.49
M-03 L-04a	9,932	435.44	517.12	0.011100	0.00230	1	52.55
M-03 L-04b	9,287	407.14	483.51	0.011100	0.00230	1	49.14
M-03 L-04c	10,089	442.31	525.27	0.011100	0.00230	1	53.38
M-03 L-04d	10,089	442.31	525.27	0.011100	0.00230	1	53.38
M-04 L-01	27,177	1,141.60	1,576.28	0.008055	0.00167	3	63.29
M-05 L-01	7,536	528.30	720.00	0.005010	0.00104	2	70.63
M-05 L-02	16,768	725.90	980.00	0.005010	0.00104	3	64.70
M-06 L-01	1,194	83.70	DESCARGA A VIALIDAD				
M-06 L-02	8,132	570.10	770.00	0.005010	0.00104	3	50.82
M-06 L-03	21,622	993.20	1,131.84	0.005010	0.00104	4	66.40
M-06 L-03a	6,497	280.01	319.10	0.005010	0.00104	2	37.44
M-06 L-03b	7,438	320.53	365.27	0.005010	0.00104	2	42.85
M-06 L-03c	9,111	392.66	447.47	0.005010	0.00104	2	52.50
M-07 L-01	34,699	1,495.80	1,596.09	0.008055	0.00167	4	62.19
M-07 L-02	38,623	1,657.80	2,246.08	0.008055	0.00167	4	68.93
M-07 L-02a	27,224	1,168.55	1,583.21	0.008055	0.00167	3	64.78
M-07 L-02b	11,398	489.25	662.86	0.008055	0.00167	2	40.69
M-07 L-03	1,508	105.70	DESCARGA A VIALIDAD				
M-08 L-01	22,667	981.30	1,332.83	0.005010	0.00104	4	65.60
M-08 L-02	43,629	1,692.70	2,257.79	0.005010	0.00104	7	64.66
M-08 L-03	38,382	1,661.50	2,226.15	0.005010	0.00104	7	63.47
M-08 L-04	34,451	1,491.40	1,998.16	0.008055	0.00167	4	62.01
M-08 L-05	47,366	1,980.50	2,650.00	0.008055	0.00167	5	65.88
M-08 L-05a	7,800	326.14	450.00	0.008055	0.00167	1	54.24
M-08 L-05b	15,772	659.48	880.00	0.008055	0.00167	2	54.84
M-08 L-05c	23,794	994.88	1,320.00	0.008055	0.00167	3	55.16
VASO EXTERNO V1+V2	18,399	1,291.40	1,700.00	0.005010	0.00104	7	49.33
VASO CTO DE CIUDAD M1-L1	199,219	9,461.10	7,500.00	0.011100	0.00230	17	67.17
VIAL-12	3,000	213.40	DESCARGA A DREN AGRICOLA				

De acuerdo a la normatividad del Plan Sectorial de Agua Pluvial de Cd. Juárez, los vasos deberán quedar sin agua en un periodo de tres días o 72 horas. Como se puede observar en la tabla, los tiempos de vaciado son inferiores a esta norma.

La plantilla del vaso también participa en la infiltración del agua hacia el subsuelo, sin embargo, con el tiempo, esta plantilla tenderá a colmatarse por los materiales finos que acarrea el flujo de agua pluvial, haciéndose necesario un programa continuo de limpieza del mismo, lo óptimo es después de cada lluvia o al menos después de cada temporada de lluvias.

Es conveniente contar con un proceso de observación y monitoreo para registrar el comportamiento de la infiltración y con esa información, confirmar los resultados que aquí se presentan o en su caso, realizar acciones y obras que garanticen el desalojo de agua en el tiempo establecido.

Canales de captación y conducción

Los escurrimientos pluviales que se generan en cada macro-lote fluye por las vialidades hasta descargar en los vasos pluviales, por lo que es necesario que los proyectos de rasantes tomen en cuenta la ubicación de estas estructuras de almacenamiento para garantizar que el agua efectivamente llegue a cada vaso, haciendo micro-cuencas con superficies proporcionales a las capacidades de los vasos.

El vaso pluvial que se programó en el Centro de Ciudad, recibirá agua de las vialidades cercanas al mismo. Considerando que dicho almacenamiento se ubique según se muestra en la figura, se dimensionaron los canales que deberán construirse para lograr que el agua llegue directamente a través de dos canales.

Estos son diseñados para gastos máximos con periodos de retorno de 100 años. El cálculo de estos gastos fue obtenido mediante el modelo de simulación HEC-HM, asignando a cada canal en específico el gasto de acuerdo a su área de captación.

En todos los casos se consideró que serán canales de sección trapecial con taludes 1v:1.5h con revestimiento de concreto. La profundidad de los mismos debe ser al menos de un 30% superior al tirante máximo del agua.



Figura 19.- Esquema de ubicación de canales pluviales en el Centro de ciudad

CANALES PLUVIALES		
CANAL A LAGO M01-L01	**NORTE**	**SUR**
TIPO	Trapecial concreto	
GASTO DISEÑO	1.47	1.37
ANCHO SUP	4.00	4.00
PLANTILLA	2.50	2.50
PENDIENTE	0.20%	0.20%
LONGITUD	155.00	20.00
PROFUNDIDAD	0.50	0.50
TIRANTE AGUA	0.38	0.37

V.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS DE CONTROL DE AGUA PLUVIAL

La operación y mantenimiento de la estructuras pluvial requiere de contar con un equipo responsable que incluya los lineamientos o protocolos específicos de administración, operación, mantenimiento y monitoreo del funcionamiento del vaso y canal pluvial, llevando un registro continuo de las condiciones físicas y de comportamiento durante su funcionamiento durante y después de las lluvias.

Recomendaciones generales.

- Asignar la tarea a un equipo con personal, equipo materiales necesarios para operar dar mantenimiento y llevar una bitácora de trabajo para cada estructura pluvial.
- Es conveniente que el vaso de agua pluvial se encuentre protegido o continuamente vigilado para minimizar riesgos a la población, evitar el ingreso de animales, así como la acumulación de basura y hierba dentro del área de almacenamiento.
- Considerar al menos una rampa de acceso al fondo del vaso para el ingreso de personal y vehículos de limpieza.
- Considerar espacio circundante sobre los hombros del vaso para movimientos de personal y como zona de transición entre el almacenamiento de agua y el resto de las instalaciones.
- Evitar el ingreso de agua o líquidos contaminados a los vasos pluviales

Limpieza de vasos y canales pluviales.

- Mantener totalmente limpias todos los elementos físicos que componen el sistema de control de agua pluvial en donde se incluyen canaletas, estructuras de entrada de agua, plantilla y taludes del vaso.
- Durante la época de estiaje o sequía, es necesario revisar continuamente cada estructura para evitar la acumulación de basura o tierra que frecuentemente llega por arrastre del viento o por la operación propia de la industria.

- Dada la cantidad de agua y humedad que se registrará en el vaso, se tendrá la tendencia al crecimiento de vegetación que es necesario eliminar de manera continua en toda la superficie del vaso.
- Durante las lluvias, el agua pluvial que se almacena llega con arrastre de solidos flotantes y en suspensión que se deposita en la plantilla. Es necesario extraer todos los materiales acarreados por el agua hasta dejar el vaso para las condiciones iniciales previas a las lluvias. Esta tarea se realizará durante o al final de la temporada de lluvias, según el criterio de los encargados del mantenimiento.
- Los escurrimientos pluviales pueden provocar erosión en los taludes, es recomendable revisar cada estructura durante y después de las tormentas con el fin de detectar algún problema de erosión o desgaste en cualquier parte de la infraestructura pluvial.

Operación y monitoreo del vasos de almacenamiento de agua pluvial

- Llevar un registro del comportamiento de los escurrimientos en el canal, así como los volúmenes que se almacenan en el vaso pluvial. Es recomendable considerar el monitoreo y registro de los siguientes datos:
    - Precipitación. Contar con un pluviómetro o pluviógrafo para medición de la cantidad de lluvia en el área de la empresa, o en su caso, consultar a la estación climatológica más cercana, la cantidad e intensidad de la lluvia.
    - Escurrimiento. De ser posible, medir tirantes de agua en los canales y registrar los gastos máximos que se presentan en los mismos y relacionarlos con la lluvia.
    - Volúmenes almacenados en el vaso. Instalar reglas graduadas y registrar los tirantes de agua para el registro de volumen almacenado y su proceso de ascenso o descenso de niveles y realizar el cálculo de coeficientes de escorrentía.
    - Con los datos de niveles de agua, llevar el registro de la velocidad de infiltración de agua hacia el subsuelo.

  - Registro de volúmenes de material extraído de los vasos como producto de arrastres de azolves, basura, lodo, etc.
  - Registro de trabajos de limpieza de vasos indicando el tipo de material que se extrae como es hierba, basura, lodo, etc.
- Con la información histórica que se describe arriba, será posible la toma de decisiones para realizar ajustes o modificaciones a las estructuras pluviales proyectadas dando oportunidad a optimizar el control, manejo y disposición final del agua pluvial.
- El agua pluvial almacenada, previa revisión de su calidad, puede ser utilizada para riego de áreas verdes, construcción de obras, entro otros usos.

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VI.1.- Conclusiones

- El proyecto de agua pluvial contempla el control y manejo de los escurrimientos que se generan dentro de la superficie de proyecto, sin permitir que se tenga ingreso de agua pluvial de terrenos colindantes.

- El control pluvial se realizará mediante la regulación del agua pluvial en vasos de almacenamiento con capacidad para recibir el volumen escurrido durante una tormenta de 24 horas con periodo de retorno de 25 años, estimada en 96.76 mm.

- Los gastos máximos de los escurrimientos pluviales para este predio industrial fueron calculados para una tormenta de 24 horas con periodo de retorno de 100 años. Estos datos fueron utilizados para el diseño de los canales de captación y conducción de agua pluvial que descargan a los vasos de almacenamiento y regulación.

- Los escurrimientos calculados para cada macro-lote o vialidad por tramos, serán dispuestos de acuerdo a lo siguiente:

- Los macro-lotes retienen el agua dentro de su superficie en vasos que contendrán en su interior pozos de absorción.
- En el área destinada para el Centro de ciudad, se construirá un vaso de almacenamiento de agua pluvial que recibe los escurrimientos propios de esta superficie mas el agua que se genera en vialidades colindantes identificadas como VIAL-03 a VIAL.11. (Ver plano)
- Las vialidades se dividieron en 12 tramos, de los cuales, dos de ellos (VIAL-1 y VIAL-2) escurrirán a un vaso externo al polígono de proyecto.
- El tramo denominado VIAL-12, descargará directamente el dren agrícola ubicado al sur del predio de proyecto.
- En la planeación se encuentran tres superficies para Servicios, los cuales descargarán a la vialidad, sin retención de agua dentro del área de los mismos.

- Los vasos de control de agua pluvial tienen una profundidad máxima de 1.20 m, aunque la mayoría se calcularon con 1.0 m. Son de sección trapecial de tierra con taludes protegidos contra la erosión y con pozos de absorción en la plantilla.
- Los pozos de absorción fueron dimensionados para infiltrar el volumen total almacenado en un periodo menor a 72horas. Estos vasos podrán construirse mediante cajones rellenos de grava y arena o con pozos verticales de 11 m de profundidad con tubería de ademe de 60 cm de diámetro.

VI.2.- Recomendaciones

- Considerar las obras de drenaje pluvial como parte de la infraestructura primaria. De esta manera, será necesaria su construcción al inicio del resto de las obras civiles, evitando riesgos de inundación y daños a las instalaciones dentro del predio.

- Evitar el ingreso de agua pluvial externa, para lo cual se recomienda aislar hidrológicamente el predio desde el inicio de las obras
- Construir las estructuras pluviales de manera prioritaria y programada. Con esto se tendrá la capacidad para captar y desalojar los escurrimientos pluviales sin daños al proceso constructivo, a las obras ejecutadas o en operación.
- Una vez construidos y puestos en operación las estructuras pluviales, es necesario mantenerlos continuamente limpios. Se recomienda darles mantenimiento al menos una vez al año o cuando se observe acumulación de basura, sedimentos excesivos o vegetación indeseable.



ELABORADO POR

ING. SAMUEL CHAVARRIA LICON

AGOSTO DEL 2017

ICHITAIP	Fecha de clasificación	Acuerdo C.T 09/2018 de fecha 20 de abril de dos mil dieciocho.
	Área	Dirección Jurídica
	Identificación del documento	Documentos entregados por los Sujeto Obligados en cumplimiento a la Resolución del Recurso de Revisión ICHITAIP/RR-1265/2017.
	Información reservada	No Aplica.
	Razones que motivan la clasificación	Versión pública del documento para el cumplimiento de las Obligaciones de Transparencia.
	Periodo de reserva	La información confidencial no está sujeta a temporalidad de conformidad con lo establecido en el Lineamiento Trigésimo Octavo de los Lineamientos Generales en materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas
	Fundamento legal	Artículos 128 y 134 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Chihuahua
	Ampliación del periodo de reserva	No Aplica
	Confidencial	Renglones en que se contienen datos personales
Rúbrica del titular del área	 Lic. Jorge Alberto Alvarado Montes Director Jurídico	