

# **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INTEGRACION DE CONTROL DE INFORMACION DE INSTALACIONES, UN CASO PRACTICO**

**M. en Arq. BARUCH ANGEL MARTINEZ HERRERA**

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco

Distrito Federal, México

Doctorado CYAD

varuskas@hotmail.com

baruch@corrosionyproteccion.com

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE INTEGRACION DE CONTROL DE INFORMACION DE INSTALACIONES, UN CASO PRACTICO”.****RESUMEN**

Se muestra el desarrollo de un diseño de un sistema de integración de control de información de instalaciones de control de corrosión, es un prototipo que está siendo probado en la compañía “Corrosión y Protección Ingeniería S.C.” el objetivo de este sistema es centralizar y controlar de manera práctica y económica toda la información generada en trabajos realizados a instalaciones de gas

**PALABRAS CLAVE**

Control, información, corrosión, centralizar, instalaciones.

## INTRODUCCION:

¿se puede realizar un B.I.M. 7D para proyectos de control de corrosión?

Definitivamente la respuesta es “SI”, y se puede desarrollar un sistema de integración de control de información de instalaciones enfocado a proyectos de control de corrosión de una forma económica y práctica, pero hay que explicar primero en qué consiste el B.I.M., este nuevo concepto que está revolucionando la construcción, arquitectura e ingeniería en todo el mundo, podemos tomar la definición de la NIBS\*.

El concepto B.I.M. (Building Information Management o Building Information Modeling) trata sobre la Gerencia de Información de la Construcción o el Modelado de la Información para la Construcción, para adaptar este concepto a la Corrosión usaremos la definición de la NIBS.

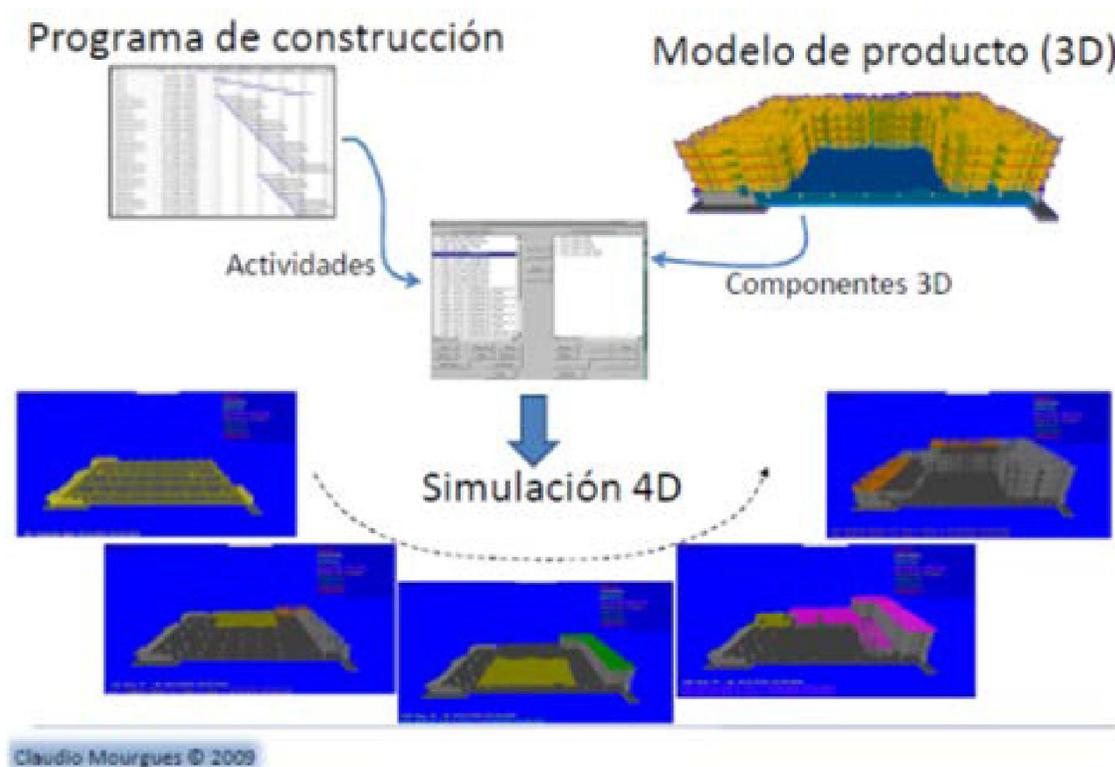
La NIBS define: “B.I.M. es una representación digital de las características físicas y funcionales de una instalación. Sirve como fuente de conocimiento para compartir información acerca de una instalación formando una base confiable para tomar decisiones durante su ciclo de vida, desde el inicio hacia adelante”.

Existen varios tipos de BIM, lo que comercialmente se le denomina “Dimensión (D)” los cuales dependiendo sus características de servicio pueden ser de 3D a la 8D a lo cual podemos explicar lo siguiente:

3D (tercera dimensión) vistas en volumen, simulando la realidad en largo, ancho y alto, la simulación en 3D puede realizar recorridos virtuales, vistas de cómo se verá en la realidad antes de construirse y para visualizar estas ideas se realizan renders, los cuales son como fotografías realistas de cómo se verá.

4D (tiempo) simulación del 3D en el tiempo, cuánto tiempo se tardan para construir un edificio o instalación, esta simulación explica gráficamente el sistema constructivo de la construcción y como se desarrolla en el transcurrir del tiempo.

\*National Institute of Building Standards, de Estados Unidos



5D (costo) cuánto se está gastando con el paso del tiempo de la construcción, análisis de flujo de efectivo.

6D (mantenimiento, operación y control de activos) cuánto cuesta mantener funcionando un edificio y donde están los activos.

7D (mantenimiento de instalaciones) Se comienza a partir de la finalización de la fase de puesta en marcha y durará hasta la demolición. 7D BIM es también la fase de gestión de activos del proceso BIM e incluye la gestión de las instalaciones. Aquí es donde ocurre el proceso de mantenimiento normativo y preventivo.

8D ya son características especiales que las compañías pueden adaptar a sus necesidades como serian un BIM en específico, como puede ser para seguridad contra-incendio, o un BIM especial para demolición, etc. Comercialmente se han definido y estandarizado hasta el 6D para no confundir los conceptos, los cuales apenas se están regulando para que todos hablemos el mismo idioma con esta nueva tecnología.

¿Y qué información se tendría que controlar?

Es toda la información que se quiera manejar generada del proyecto y la obra desde los contratos realizados, el control de estimaciones, bitácoras, minutas, especificaciones, fichas técnicas, planos, detalles, ubicaciones, hasta las fotografías, Centralizándola en un solo servidor al que todos los involucrados se conecten para alimentarlo y recibir la información (solo los que tengan autorización de verla) la información es de primera mano directamente de la gente que la genera. Los beneficios son evidentes, no hay pérdida de la información, es inmediata y sobre todo veraz

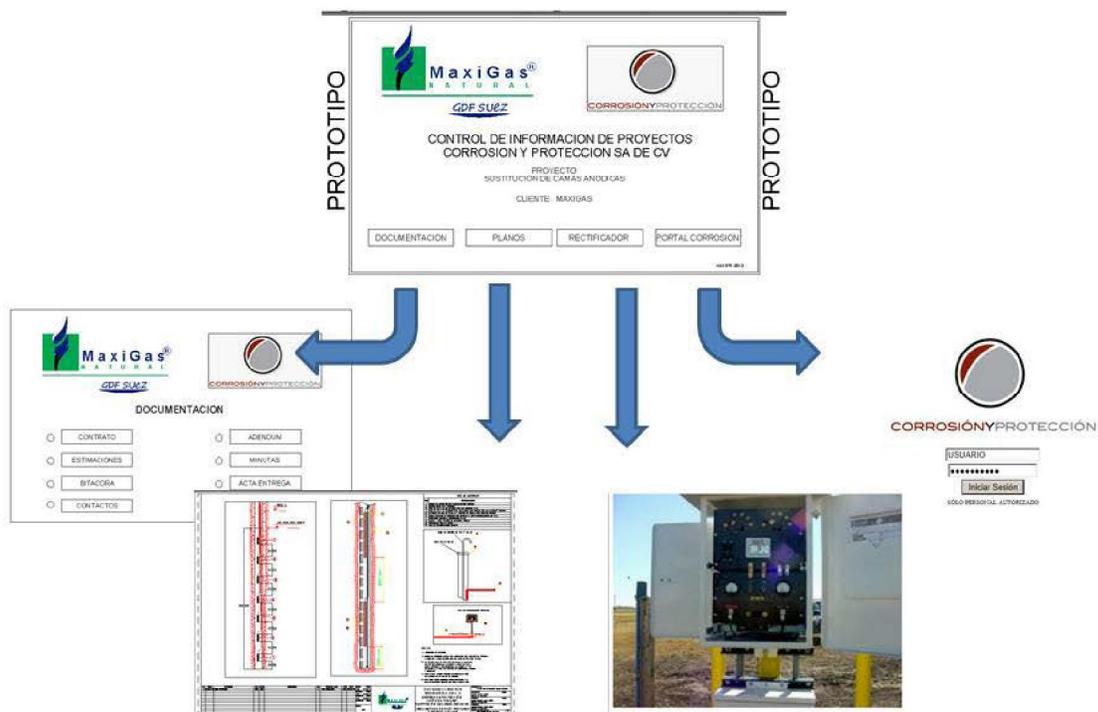
¿Qué tecnología utilizar?

Se puede utilizar cualquier software que maneje B.I.M. los cuales desarrollan las compañías de Autodesk, Bentley, Tekla, etc. o llamar a las empresas especializadas para que implementen un proyecto "a la medida", sin embargo la curva de aprendizaje para una nueva tecnología es muy tardado aparte de la implementación así como la inversión de software y capacitación de personal, son muy caras y en menor medida una implementación con una empresa especialista en el tema, sin embargo te conviertes en un consumidor cautivo; pero viéndolo por otro lado utilizando las herramientas correctas y de uso común con los programas adecuados se puede llenar con todas las características del B.I.M. Las características básicas de un B.I.M. son: centralización de la información, comunicación con todas las áreas involucradas, seguridad, veracidad en la

información, ambiente gráfico amigable, integración de la información en sus distintos formatos.

En Corrosión estamos desarrollando un prototipo de un diseño de un sistema de integración de control de información por medios gráficos que efectivamente cumple con todos los conceptos del B.I.M., en específico el B.I.M. 7D, podemos decir que es un B.I.M. a la medida, hecho en la empresa para nuestras propias necesidades dentro de la misma compañía, esperemos que este prototipo nos sea útil para poder integrar esta metodología de trabajo a todos los demás proyectos de corrosión y protección.

El prototipo desarrollado integra toda la información del proyecto piloto como son: planos, especificaciones, localizaciones, comunicación, contratos, estimaciones, fotografías, etc. es un prototipo muy versátil el cual facilitara el manejo de la información generada, la cual es bastante.



Esquema general de prototipo. Baruch Martínez H.

**CONTENIDO:****EL CLIENTE**

Corrosión y Protección Ingeniería, S.C. Fue constituida por el Dr. Lorenzo Martínez Gómez el 16 de julio de 1996, La visión del Dr. coadyuvó a definir una problemática nacional de trascendencia, relacionada con la seguridad e integridad de las instalaciones y ductos de transporte de hidrocarburos, que en caso de no ser atendida ocasionaría grandes problemas ambientales, ecológicos y riesgos en pérdidas de vidas humanas.

Corrosión y Protección Ingeniería, S.C. es una institución líder en el control de corrosión en México, brindando a la nación ingeniería especializada y certificada por NACE\* Internacional, reduciendo fugas y pérdidas de productos valiosos, aumentando la vida útil de las instalaciones, evitando accidentes y daños al medio ambiente con la aplicación de sistemas y tecnologías de punta a nivel mundial.

\*National Association of Corrosion Engineers

**PROYECTO PROTOTIPO “MAXIGAS-CORROSION”**

El proyecto prototipo se formó en base al proyecto que se realiza para la compañía “Maxigas Natural” por su nombre comercial o “GDF SUEZ” que se formó por los consorcios Gaz de France y Suez, compañías basadas en los campos de generación de electricidad, distribución de gas natural, tratamiento de agua y energía renovables, el 22 de julio de 2008.

El proyecto consistió en la “sustitución de camas anódicas” de la red general del norte de la ciudad de México y se escogió este proyecto porque es un proyecto pequeño e intervienen todas las áreas involucradas en la generación de

información como es: el área legal, administrativa, ingeniería, construcción y mantenimiento.

El objetivo de este prototipo es la de controlar y centralizar toda la información generada para el proyecto desde de los contratos, planos de construcción, estimaciones, especificaciones, control de materiales, proveedores, etc.

Mi participación en el proyecto es como gerente de proyectos especiales dentro de la compañía de Corrosión y Protección el cual me da la oportunidad de desarrollar herramientas administrativas para la empresa y en esta ocasión se desarrollo un diseño de un sistema de integración de control de información de instalaciones de control de corrosión en base a una metodología tipo B.I.M.

## **INFORMACION A CONTROLAR**

La información a controlar se encuentra en diversos formatos como son xls, dwg, doc, pdf, http, jpg. Que son los formatos que las distintas áreas de la compañía utiliza para sus archivos, esto da como resultado que se puede tomar un programa rector el cual será la columna vertebral del prototipo, el cual se eligió el programa Autocad© versión 2014 de Autodesk© que por su versatilidad con los distintos programas, utilización de bloques con atributos y dibujo de planos se consideró para esta primer prueba, sin llegar a programar en Visual Basic o Autolisp únicamente utilizando las herramientas que los mismos programas contienen.

## **PANTALLAS**

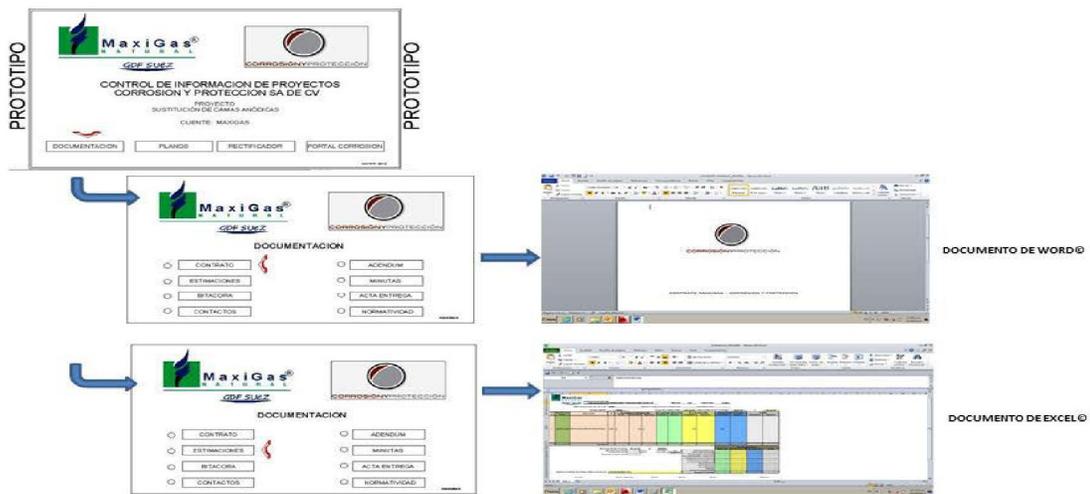


Pantalla principal

Baruch Martínez H

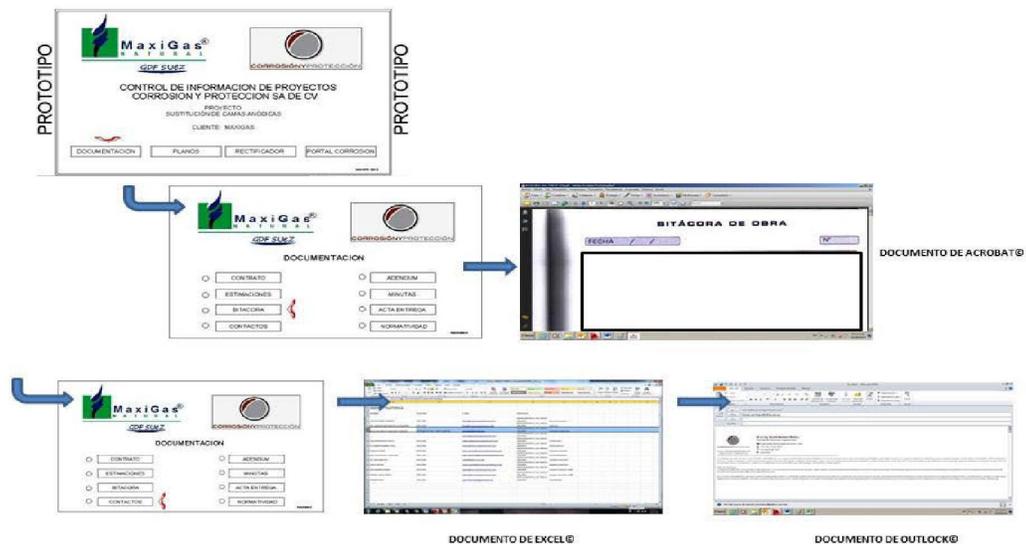
Pantalla de acceso principal a la información a la cual se dividió en:

- Documentación: contratos, estimaciones, bitácora, contactos, adendums, minutas, actas entregas recepción, normatividad.
- Planos: de cada lugar donde se realizaron los trabajos, los cuales son ubicación, plano general, camas anódicas, zanjas, cajas shunts (conexiones), soldaduras, soldaduras y ubicación general dentro de la red general
- Rectificador: plano de ubicación, plano de rectificador, especificaciones, foto y proveedores
- Portal Corrosión: acceso al Portal de la compañía para distintas solicitudes.



Pantallas prototipo / Baruch Martínez H

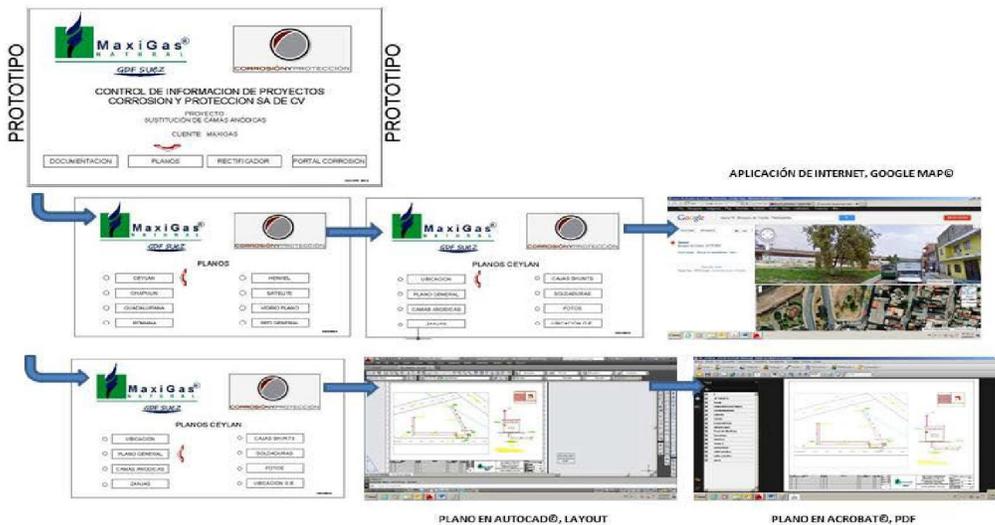
DOCUMENTACION: La navegación para la búsqueda de la información es en base a botones, los cuales nos indicaran donde esta lo que buscamos, por ejemplo en el caso de “CONTRATO” nos remitirá al documento de Word correspondiente, así como las “ESTIMACIONES” remitiéndonos a un documento de Excel.



Pantallas prototipo / Baruch Martínez H

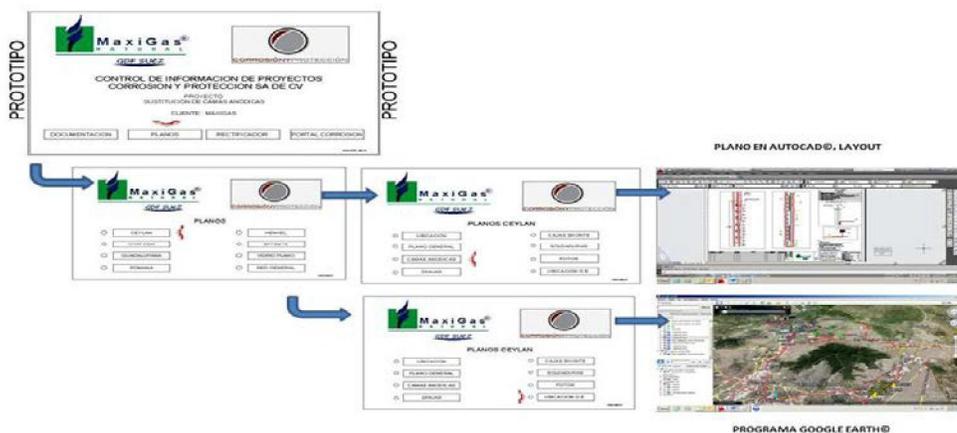
La navegación continua conectándonos a los distintos documentos en sus formatos originales como el de “BITACORA” que nos manda a un documento de

Acrobat PDF, así como aplicaciones de los programas como es el botón de “CONTACTOS” el cual es una agenda en Excel que al seleccionar el contacto nos refiere al Outlook ya para enviar el mensaje deseado al destinatario elegido.



Pantallas prototipo / Baruch Martínez H

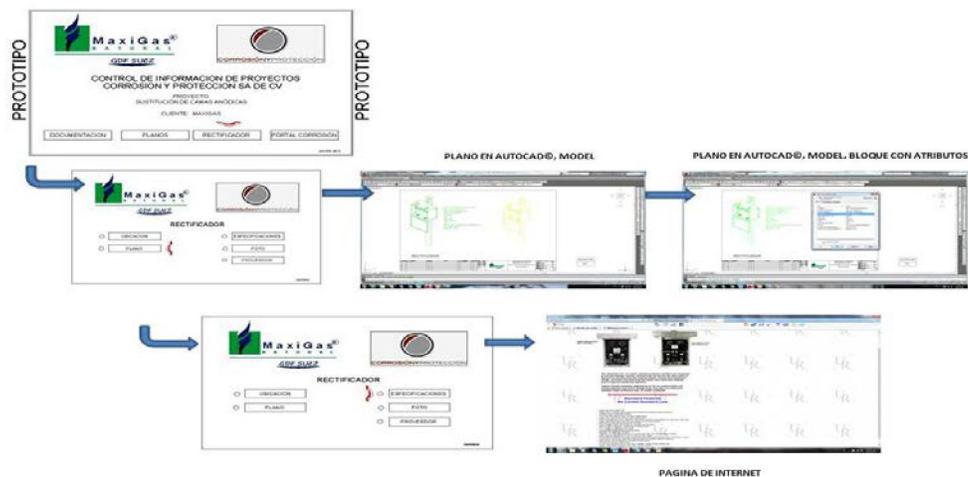
PLANOS: La navegación puede conectarse a internet como el botón de “UBICACIÓN” el cual nos comunica via internet con aplicaciones como el Google Map el cual con sus herramientas de ubicación sirve perfecto para este propósito, La navegación nos llevara de manera ordenada a todos los planos realizados según su ubicación de los trabajos, ya sea en su formato de Autocad o en Acrobat PDF, la información podrá ser impresa en su formato original.



Pantallas prototipo / Baruch Martínez H.

La manera como se requiere que se vea la información es como aparecerá en pantalla si el usuario requiere o necesita modificar esta información deberá estar autorizado para realizar estos cambios.

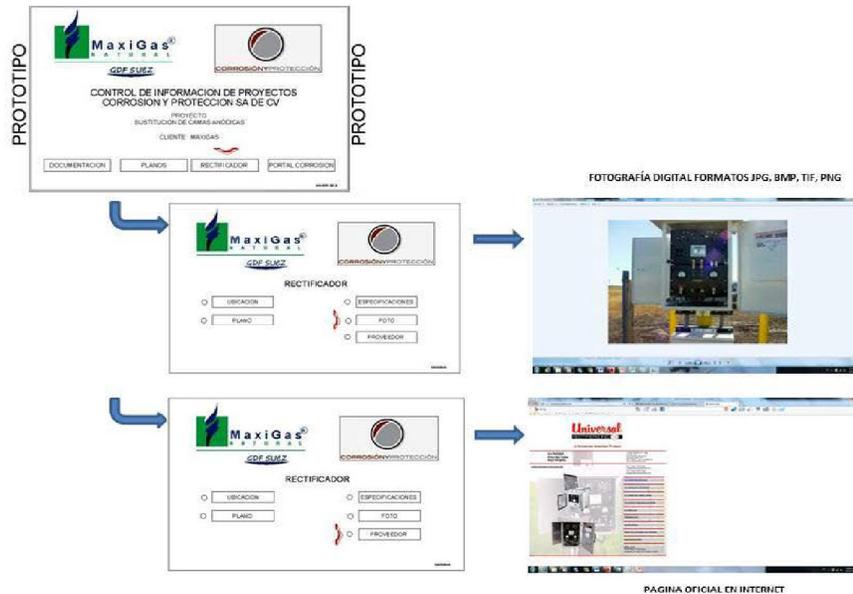
También la navegación se conecta con programas que interactúan vía internet como es el caso de Google Earth en el botón de “RED GENERAL”



Pantallas prototipo / Baruch Martínez H.

La navegación permite también acceder a la información que tienen los bloques con atributos en los planos de autocad los cuales es una de las razones principales por las que se decidió tomar este programa como base de este prototipo, al hacer doble click en el dibujo que representa el “RECTIFICADOR” por ejemplo despliega toda la serie de características de este equipo como son: número de serie, voltaje, número de fases, enfriamiento, proveedor, contacto para mantenimiento, ultimo mantenimiento entre otras características.

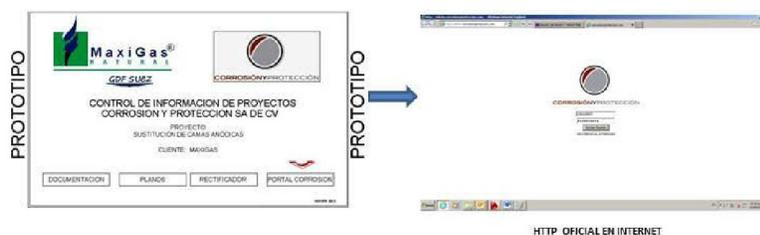
Así mismo la navegación nos puede llevar directamente a las especificaciones del mismo proveedor para evitar confusiones via internet con el botón “ESPECIFICACIONES”



Pantallas prototipo / Baruch Martínez H.

Así mismo para dar una idea más clara de las piezas de equipo con las que se está trabajando se cuenta con “FOTOS” las cuales se pueden soportar en sus distintas extensiones jpg, bmp, tif, tif, png.

Cuenta también con un acceso a la página oficial del proveedor del producto para sacar información actualizada de sus distribuidores más cercanos, para pedir refacciones, hacer efectiva una garantía, etc.



Pantallas prototipo / Baruch Martínez H.

Por último se cuenta con una liga “PORTAL CORROSION” la cual lleva directamente vía internet con el portal oficial de la compañía, en el cual se reportan

las horas hombre, se solicitan viáticos, se realizan órdenes de compra, etc. Y abarca todo el lado administrativo de la compañía

### **SEGURIDAD**

La seguridad de la información es muy importante por lo que desde un inicio se accede por contraseña, así mismo dependiendo del usuario podrá acceder o no a toda la información, la seguridad se da directamente desde el servidor.

### **CONCLUSIONES:**

Se puede concluir que el sistema controla la información almacenada en el prototipo, el cual puede ser alimentada, consultada con éxito, sin embargo por parte del área de administración se solicita para el siguiente prototipo que se pueda incluir desde la parte previa del proyecto como son: las órdenes de compra de los materiales, así como quien las autoriza, el costo de horas hombre del proyecto, equipamiento que intervino, etc. Por lo que el siguiente prototipo estará desarrollando más la parte administrativa.

Sin embargo fue un éxito en la parte de ingeniería donde se tiene toda la información necesaria de consulta del proyecto así como todos los elementos para poder dar mantenimiento preventivo y correctivo a la nueva instalación.

**REFERENCIAS:**

- ❖ Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations (McGraw-Hill Construction Series)  
Autor: Willem Kymmell
- ❖ Integrated practice in architecture mastering design build fast track and BIM
- ❖ Elvin George, Ed. Wiley / 2007, NA 1996es.845, Isbn 0471998495
- ❖ The green building bottom line, the real cost of sustainable building
- ❖ Martin melaver , Phyllis Mueller, Ed McGraw Hill / 2009, Th 880 g 7.43, Isbn 978-0-07-159921-4
- ❖ Artículo de internet bajado el 12ago2013
- ❖ 5D BIM Explicación Por Mac Muzvimwe on 20 Sep 2011
- ❖ <http://www.fgould.com/uk-europe/articles/5d-bim-explained/>
- ❖ Artículo de internet bajado el 12ago2013
- ❖ H.J. High Construction
- ❖ Six Dimensional Building Information Modeling
- ❖ <http://www.hjhigh.com/news-and-media/market-trends/six-dimensional-building-information-modeling/>
- ❖ Por: Doug Storer, Diciembre 2012
- ❖ <http://www.autodesk.mx/adsk/servlet/index?id=11225261&siteID=1002155>
- ❖ <http://www.corrosionyproteccion.com/>
- ❖ <http://admin.corrosionyproteccion.com/>
- ❖ <http://universalrectifiers.com/>
- ❖ <http://www.maxigasnatural.com.mx/>
- ❖ <http://www.corrosionyproteccion.com/documento04.pdf>

## ACERCA DEL AUTOR

El Maestro en Arquitectura Baruch Ángel Martínez Herrera estudió la licenciatura en Arquitectura en la Universidad Autónoma Metropolitana plantel Azcapotzálco (1994). Posteriormente se graduó como Maestro en Arquitectura en la Universidad Autónoma de México (2003) con el tema "Prospectiva Arquitectónica", actualmente desarrolla el Doctorado en nuevas tecnologías en la Universidad Autónoma Metropolitana plantel Azcapotzálco, con la tesis "Control de Información por Medios Gráficos". En la práctica profesional ha participado en proyectos como la remodelación del Palacio de Lecumberri (actual Archivo General de la Nación), gerencia de proyecto para Terminal B del Aeropuerto Internacional de Monterrey, supervisión de los trabajos del edificio Polivalente en Palacio Nacional, entre otros, actualmente participa en el proyecto del Macrolaboratorio de Corrosión en Xochitepec Morelos.