

Diseño Sustentable de Terminales Aeroportuarias

Entre las principales actividades de la empresa está la de adecuar las instalaciones aeroportuarias a las necesidades de la demanda y de acuerdo a los más altos estándares internacionales de calidad y seguridad. Es decir, se deben ampliar y construir las terminales y otras instalaciones aeroportuarias de acuerdo a las necesidades presentes y futuras. En forma concurrente, la Política Ambiental de la empresa establece un compromiso claro y explícito con el desarrollo sustentable en la ejecución de sus planes de desarrollo.

Por este motivo, las áreas de la organización involucradas en éstas actividades trabajaron conjuntamente para el desarrollo de pautas a seguir para el diseño de terminales e instalaciones que minimicen potenciales impactos ambientales, permitan un uso racional de la energía y se inserten en forma armónica con el entorno.

Esto se plasmó en una Norma Corporativa de Diseño Ambiental de Proyectos que orienta el proceso de diseño hacia la utilización de técnicas, metodologías o sistemas que incorporen los conceptos anteriormente mencionados.

La norma se extiende en tres campos:

Diseño de sistemas: Incluye la evaluación de eficiencia energética de equipos eléctricos y mecánicos; el potencial de calentamiento global (GWP) y análisis de agotamiento de la capa de ozono (ODL) para los sistemas del aire acondicionado así como el uso de artefactos de bajo consumo (agua y energía).

Materiales: Incluye el uso, cuando sea posible, de materiales reciclados, de recursos renovables y materiales libres de tóxicos como plomo, asbesto o formaldehído.

Diseño Edificio: En este área, 6 elementos fueron considerados y los conceptos relacionados con cada uno son los siguientes:

Sol: su uso como fuente de calefacción y su protección

Viento: ventilación natural y su protección

Características Térmicas de los Materiales: para optimizar el intercambio de calor

Iluminación natural: su optimización para reducir el componente artificial

Tecnologías Limpias: como por ejemplo solar y eólica

Elección de la Estrategia de Diseño: orientación para decidir qué estrategia es la más adecuada según cada ubicación particular y proyecto.

Estas pautas de diseño han sido utilizadas en dos casos que se desarrollan seguidamente: un aeropuerto mediano en Argentina y un aeropuerto en el exterior (Armenia).

Aeropuerto Zvartnots - Yerevan, Armenia.

El proyecto consiste en la construcción de una nueva terminal de pasajeros del único aeropuerto internacional de Armenia.

La superficie total a construir es de 17.000 m² y el monto total a invertir en la primera etapa es de U\$S 30.000.000 aproximadamente.

Después de un exhaustivo análisis de alternativas y teniendo en cuenta las rigurosas condiciones climáticas imperantes, que se caracterizan por sus condiciones extremas tanto en verano como invierno, se logró una solución que incorpora conceptos de sustentabilidad, siendo en particular el diseño de la envolvente un aspecto clave:

- **Envolvente**: La fachada Sur (lado pista) cuenta con una doble piel de vidrio ventilada cuyo objetivo es producir un importante ahorro de energía y al mismo tiempo mejora sustancialmente las condiciones internas de confort y habitabilidad

La fachada con doble piel de vidrio ventilada logra una significativa disminución del calor en días de altas temperaturas y bajas velocidades de viento (verano) y durante los períodos de bajas temperaturas logra un considerable aporte de calor hacia el interior del edificio trabajando al mismo tiempo como "colchón" térmico, reduciendo considerablemente las pérdidas de calorías a través de la fachada (invierno).

Esta piel de vidrio ventilada está compuesta por un bastidor conformado de los siguientes elementos:

1. Lado Exterior: Vidrio laminado, gris 5mm+ gris 5mm con PVV incoloro
2. Cámara de Aire entre doble piel: ancho =1m (transitable con pasarelas para mantenimiento del interior de la cámara de aire)

3. Lado interior: Doble Vidriado Hermético (DVH) compuesto por un vidrio incoloro 6mm, cámara de aire de 12 mm estanca y un vidrio laminado LOW-E 4mm + incoloro 4mm.
4. Rejas de apertura mecánica con control inteligente según condiciones de confort interiores y según la época del año en la parte superior e inferior del conjunto.

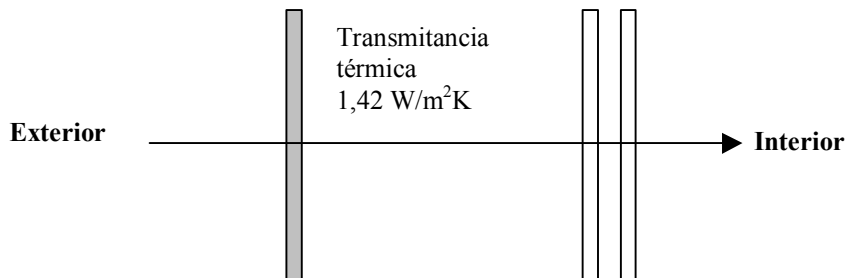
El funcionamiento de este sistema es el siguiente: en invierno se aprovecha la radiación solar incidente para generar un 'efecto invernadero' en la cámara de aire entre los dos vidrios. El aire caliente es introducido mediante rejas dentro de la terminal obteniendo un componente de calefacción natural. En verano se bloquea el ingreso de aire hacia el interior y el aire que se calienta por efecto de la radiación solar en la cámara es expulsado al exterior generando un 'efecto chimenea' que mantiene la doble piel siempre ventilada y reduce el estrés térmico del material. Durante la noche se introduce aire más frío del exterior reduciendo la necesidad de refrigeración artificial.

Ventajas del sistema:

1. Reducción de infiltración y consecuentes ganancias solares
 2. Mejora el aislamiento térmico y consecuentemente reduce las pérdidas de calor por transmisión
 3. Provisión de ventilación natural en espacios internos
 4. Transmisión de luz natural incrementada
 5. Reducción de los requerimientos de luz artificial y subsecuente ganancia de calor
 6. Mejora el aislamiento acústico
 7. Permite el uso de instalaciones menos costosas
 8. Produce un importante ahorro de energía
 9. Costos de mantenimiento bajos
 10. Imagen ambientalista
 11. Uso racional de las energías naturales
 12. En 25/30 años se produciría:
 - 65% de reducción del consumo de energía eléctrica
 - 65% de reducción en los costos operativos
- **Iluminación:** Toda la iluminación de la nueva terminal de pasajeros estará equipada con control automatizado de encendido y apagado programado según las distintas épocas del año garantizando en todo momento una excelente calidad de servicio y un ahorro considerable del consumo energético.
 - **Instalación Eléctrica:** La premisa del proyecto es realizar una nueva instalación garantizando el uso racional de la energía

disponible. Todo el equipamiento a instalar será de última generación, de bajo mantenimiento y de bajo consumo energético.

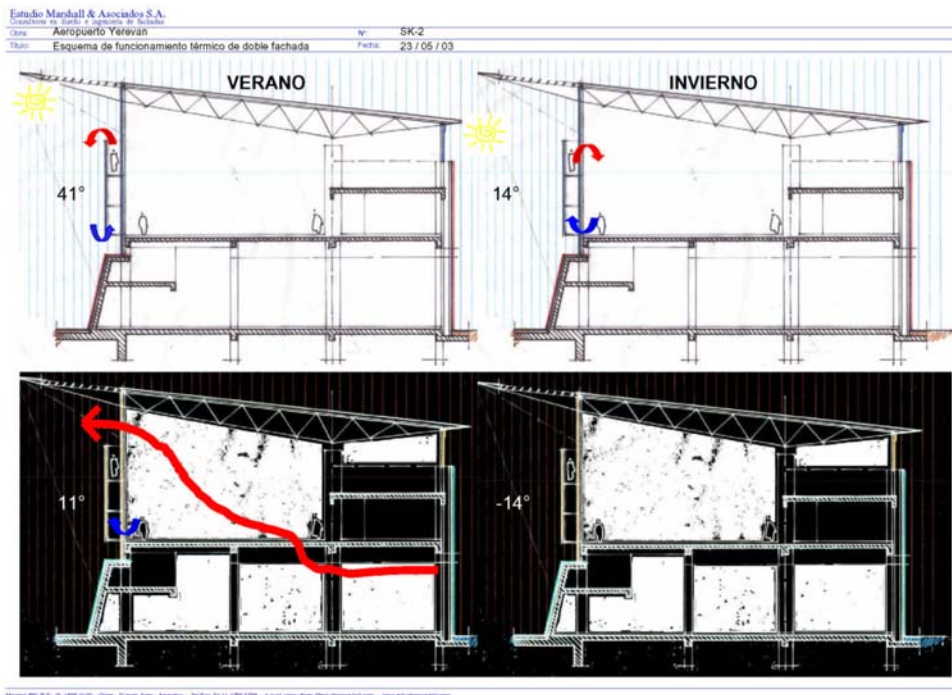
- **Uso de materiales de la región:** Gran parte del basamento del nuevo edificio estará conformado por una fachada ventilada utilizando una piedra de la región llamada "Tofu". Por otro lado, gran parte de los componentes constructivos serán fabricados a pie de obra debido a que existe una gran distancia con los centros más industrializados de Europa y por la falta de vías de comunicación seguras y transitables.
- **Agua potable:** el consumo de agua será racionalizado mediante la instalación de válvulas del tipo "pressmatic" en todas las bocas de consumo.
- **Aire Acondicionado:** Se proyectó una planta de frío utilizando refrigerante que no daña la Capa de Ozono (134-A) y se descartó por completo de la instalación termomecánica la utilización de gas R-22. Todas las Unidades de Tratamiento de Aire (UTA) estarán equipadas con sistemas de economizadores de energía y por subsiguiente de baja contaminación atmosférica.



Doble piel de vidrio



Perspectiva fachada sureste



Flujos de aire para ventilación y calefacción

Ampliación y remodelación Terminal de Pasajeros Río Gallegos

El proyecto consiste en la remodelación y ampliación de la Terminal de pasajeros existente del Aeropuerto Internacional de Río Gallegos, con la incorporación de 2 mangas telescópicas.

La actual terminal, de 3.000 m², posee varias características edilicias que no son aptas para el lugar y el clima donde se encuentra situada. Por ello, luego de haber efectuado un análisis climático, se establecieron las pautas de diseño necesarias para que la arquitectura esté en directa relación con las condiciones climáticas sobre las que se actúa.

Esto redundará en el aprovechamiento de la iluminación natural asegurando el asoleamiento invernal, la protección de los vientos y la materialización del edificio con criterios de uso racional de energía.

Espacios exteriores:

Actualmente, las áreas exteriores tales como estacionamiento, accesos y veredas de acceso se encuentran expuestas a los vientos predominantes del Oeste. Estos poseen velocidades promedio de 30km/h y son frecuentes todo el año. El verano es la estación del año con mayores vientos, que suelen llegar a velocidades de 160km/h o incluso más. El viento secundario es del SO, y las calmas tienen una proporción de 1/10 con respecto a los días ventosos. Por todo esto, el requerimiento es la Protección de Vientos, siendo las pautas de diseño sustentable a desarrollar son las siguientes:

- Se proyectan pantallas contraviento en las áreas exteriores tales como estacionamiento y vialidad de acceso. Éstas se diseñan como planos verticales transversales a los vientos predominantes del Oeste, y su superficie se materializará con chapas perforadas, de modo de tamizar el viento y obtener áreas protegidas de mayor alcance.
- Se organizarán los accesos de modo de que nunca queden enfrentados al Oeste, y tratando que siempre la misma volumetría del edificio ofrezca una sombra de viento sobre los sectores donde hay puertas.
- Se cambiará la actual configuración del estacionamiento, rotando la posición de los autos 90° C. para que los laterales de los vehículos queden en dirección oblicua al Oeste. Esto disminuirá la presión ejercida por el viento al querer abrir o cerrar las puertas.
- Se ampliarán considerablemente las áreas semicubiertas con 1.200 m² nuevos, especialmente con la marquesina de acceso y también en los patios de equipajes, para evitar que existan zonas expuestas.
- Se proyecta una barrera de árboles en todo el perímetro O-SO del estacionamiento, para tamizar la acción del viento y crear áreas protegidas.

- Partiendo de la escasa cantidad de precipitaciones anuales que, sumado a la acción del viento dificulta el parquizado de áreas verdes, se diseña un sistema de regadío por aspersión. El sistema se basa además en las aguas tratadas provenientes de una planta de tratamiento de efluentes cloacales que se proyecta instalar.

Cerramientos y forma edilicia:

La terminal actual posee criterios similares de proporción de aventanamientos y muros en las diferentes fachadas, independientemente de su orientación. Constituyéndose en un aspecto negativo, ya que mientras la fachada NE debería contar con mayores aberturas, la fachada SO cuenta con grandes paños vidriados por donde se pierde energía en forma constante.

Teniendo en cuenta que la temperatura promedio en invierno está en niveles bajo cero, que la radiación directa que llega al edificio es de poca intensidad por la baja posición del sol, que el cielo registra un alto porcentaje de días cubiertos, y que el período de horas de radiación en invierno es muy corto (8 hs promedio), se hace indispensable asegurar el asoleamiento invernal y favorecer la iluminación natural, para lo cual se desarrollan las siguientes pautas de diseño sustentable:

- **Envolvente, aberturas:** Sobre la fachada NE, que es la más extensa y la que mayor cantidad de horas recibe sol directo, se ubicarán la mayor cantidad de aberturas. En la fachada SO, donde se encuentran las áreas comerciales, se eliminarán las grandes aberturas existentes y se sustituirán por paños vidriados de tamaño controlado ubicados al filo externo del muro, logrando de este modo que prevalezca el lleno sobre el vacío en la fachada.

Esto favorecerá que las instalaciones de calefacción tengan una menor intensidad de uso. Las aberturas serán todas de doble vidriado hermético, y la cantidad y tamaño de las mismas estará en directa relación con la orientación de la fachada sobre la cual se encuentre, tal como se menciona en el primer ítem.

Se establecerá la mínima cantidad indispensable de aberturas móviles como para asegurar la ventilación en verano en aquellos lugares con cubiertas vidriadas, mientras que la gran proporción de paños fijos asegurará una mayor hermeticidad del edificio para responder a las bajas temperaturas invernales.

- **Materiales, características térmicas:** Los muros exteriores nuevos serán aislantes para conservar la temperatura interior de confort. Estarán compuestos de mampostería hueca de 18 cm hacia el exterior, cámara de aire de 3cm y mampostería común hacia el interior.

La masa en el interior ayuda a conservar la temperatura interior, mientras que el ladrillo hueco y la cámara de aire actúan como barreras térmicas. Los techos existentes de losa de Hormigón Armado, donde se producen serios problemas de condensación y de filtraciones, resultan inconvenientes para la región y serán recubiertos con techos livianos metálicos. Estos favorecerán el rápido escurrimiento del agua y al incorporar una barrera de vapor en su cara inferior, impedirán las filtraciones de agua por condensación. Asimismo, contribuirán en forma significativa a reducir el uso de sistemas de calefacción artificial.

- **Diseño edilicio:** Se opta por consolidar una forma aún más compacta del edificio existente con el menor perímetro posible, de modo de favorecer la conservación de la energía en el interior. Siguiendo esta premisa, se incorpora un nuevo sector de oficinas por sobre una losa existente. Así, se obtienen más metros cuadrados cubiertos pero sin incrementar las superficies de las cubiertas, elementos por donde se producen las mayores pérdidas de calor.
- **Iluminación:** Debido a la gran cantidad de días con cielo cubierto que repercute en una baja luminosidad de la bóveda celeste, se crean lucarnas corridas para llevar luz directa a aquellos espacios donde la profundidad de la planta es mayor. Esto permite uniformar las intensidades de luz natural en sectores próximos a fachadas y otros más internos, así como reducir considerablemente el uso de iluminación artificial. Tanto las paredes exteriores como interiores y los solados nuevos, poseen colores claros para intentar reflejar la mayor cantidad de luz difusa.



Perspectivas Nueva Terminal